

**ЗАКАЗАТЬ**

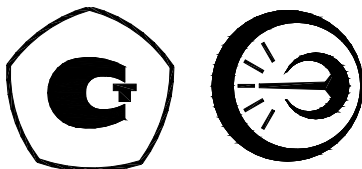
УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

АО «НПП «Эталон»

\_\_\_\_\_ А.А. Демидович

\_\_\_ \_\_\_ 2016



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ

ПИ РМ

Руководство по эксплуатации

МКСН.405544.028 РЭ

Разработал

\_\_\_\_\_ Подгорная А.Ж.

\_\_\_ \_\_\_ 2016

Проверил

\_\_\_\_\_ Воронин Е.Л.

\_\_\_ \_\_\_ 2016

Н. контролер

\_\_\_\_\_ Кляут Г.А.

\_\_\_ \_\_\_ 2016

Начальник СКБ

\_\_\_\_\_ Кропачев Д.Ю.

\_\_\_ \_\_\_ 2016

АО «НПП «Эталон»

644009, Россия, г. Омск, ул. Лермонтова, 175

## Содержание

1	Описание и работа	3
2	Меры безопасности	14
3	Техническое обслуживание	15
4	Транспортирование и хранение	15
5	Сведения об изготовителе	15
	Приложение А Габаритные чертежи преобразователей интеллектуальных ПИ РМ	15

Руководство по эксплуатации преобразователя интеллектуального ПИ РМ(далее – ПИ РМ, преобразователь или прибор) с радиомодемомпредназначено для правильной и безопасной эксплуатации изделий (использования по назначению, монтажу и сдаче в эксплуатацию на месте его применения).

Преобразователь выпускается двух исполнений: ПИ РМ - ТС/ТП и ПИ РМ - Т/Н.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение и область применения

Преобразователи интеллектуальные ПИ РМ предназначены для:

- измерения температуры с помощью подключенных преобразователей термоэлектрических (далее термопары)и термопреобразователей сопротивления (исполнениеПИ РМ - ТС/ТП);
- измерения других физических величин с помощью подключенных измерительных преобразователей с унифицированным выходным сигналом (исполнениеПИ РМ - Т/Н);
- передачи измеренных значений по радиоканалу на персональный компьютер (ПК) с последующим графическим отображением и архивированием данных.

Область применения – объекты теплоэнергетики, машиностроение, нефтяная промышленность и другие отрасли промышленности.

ПИ РМ являются стационарными, однофункциональными, ремонтируемыми в условиях предприятия-изготовителя изделиями.

Тип «Преобразователи интеллектуальные ПИ РМ» утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 января 2018 г. №94.Регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений 70187-18. Срок действия свидетельства об утверждении типа средств измерений до 24.01.2023 г.

### 1.2 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70°С;
- относительная влажность воздуха при 30°С 100 %;

### 1.3 Технические характеристики

1.3.1 Габаритные размеры приведены в приложении А.

1.3.2 Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69У2, Т2.

1.3.3 Масса ПИ РМ не более 0,5 кг.

1.3.4 Напряжение электропитания от 12 до 36 В постоянного тока.

Примечание - Номинальное напряжение электропитания (24±0,48) В с коэффициентом пульсаций не более 1 %.

1.3.5 Ток потребления ПИ РМ не более 100 мА.

1.3.6 Потребляемая мощность не более 2 Вт.

1.3.7 Основная приведенная погрешность ПИ РМ, выраженная в процентах от диапазона измерений выходного сигнала, соответствует указанной в таблице 1.

Таблица 1

Тип входного сигнала	Диапазон измерений выходной величины	Размерность выходного сигнала	Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности, %
ПП(S)	От 0 до +1750 °С	°С	0,5
ПР(B)	От +600 до +1700 °С		
ЖК(J)	От -100 до +1200 °С		0,2
ХА(K)	От -100 до +1300 °С		
ХК(L)	От -100 до +600 °С		
50П	От -100 до +750 °С		
100П			
Pt 50			
Pt 100			
50 М	От -100 до +200 °С		
100 М			
0-5 В	Настраиваемый под необходимый тип датчика	Единицы измерения физической величины	
0-10 В			
4-20 мА			

1.3.8 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной, не более половины предела основной погрешности на каждые 10°С изменения температуры.

1.3.9 Время установления рабочего режима не более 10 минут.

1.3.10 ПИ РМ осуществляет передачу данных на персональный компьютер (ПК) посредством радиоканала и относится к радиоэлектронным средствам (РЭС), не подлежащим регистрации (полоса радиочастот 433,075-434,79 МГц, мощность передатчика не более 10 мВт), согласно п. 15 Приложения к перечню РЭС, подлежащих регистрации, Постановления Правительства РФ от 12.10.2004 № 539.

1.3.11 Входное сопротивление каналов ПИ РМ-Т/Н, предназначенных для подключения преобразователей с унифицированным выходным сигналом напряжения, не менее 100 кОм

1.3.12 Схема подключения термопреобразователей сопротивления – четырехпроводная.

1.3.13 Полоса радиочастот ПИ РМ 433,2 - 434,6 МГц.

1.3.14 Количество частотных каналов ПИ РМ - 8 каналов.

1.3.15 Мощность радиосигнала передатчика ПИ РМ не более 10 мВт.

1.3.16 Степень защиты ПИ РМ обеспечиваемая оболочкой, IP54 по ГОСТ 14254-2015.

1.3.17 Устойчивость к вибрации (группа исполнения) N4 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.3.18 Средняя наработка с учетом технического обслуживания не менее 100000 часов.

1.3.19 Средний срок службы не менее 10 лет.

#### 1.4 Комплектность

Комплект поставки ПИ РМ должен соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество	Примечание
Преобразователь интеллектуальный ПИ РМ	1 шт.	
Руководство по эксплуатации МКСН.405544.028 РЭ	1 экз.	
Паспорт МКСН.405544.028 ПС	1 экз.	
Методика поверки ОЦСМ 026196-2017 МП	1 экз.	
Антенна ВУ-433-01 МКСН.464659.001	1 шт.	
Программное обеспечение «МИРС» МКСН.64302566540.00027-01	1 комплект	
Кронштейн ALMF-001ВКс винтом (Gainta)	2 шт.	
Переходник USB/РМ МКСН.467141.003	1 шт.	По заявке потребителя

#### 1.5 Маркировка и упаковка

1.5.1 Маркировка ПИ РМ выполнена методом лазерной гравировки и соответствует требованиям КД,ГОСТ 12.2.091-2012.

На корпусе ПИ РМ нанесены следующие сведения:

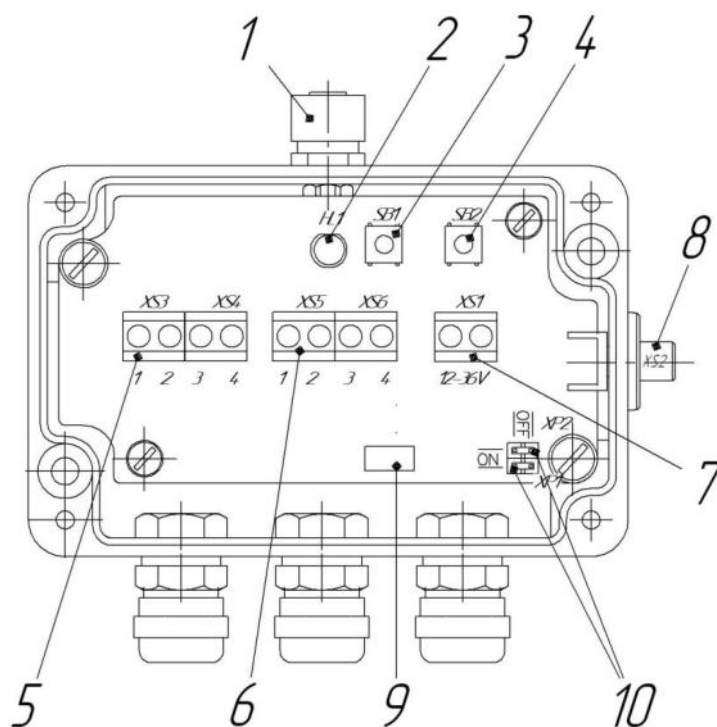
- обозначение конструктивного исполнения ПИ РМ;
- заводской номер и дата изготовления преобразователя;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа согласно ПР 50.2.107-09;
- адрес предприятия-изготовителя;
- знак защитного заземления.

1.5.2 Упаковывание ПИ РМ должно проводиться в закрытых помещениях при температуре от 15 до 40°C и относительной влажности воздуха не более 80 %. Воздух помещений не должен содержать пыли, агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию.

1.5.3 Консервация ПИ РМ в тропическом исполнении должна проводиться методом статического осушения в соответствии с ГОСТ 9.014-78 (вариант защиты В3-10, вариант упаковки ВУ-5).

## 1.6 Устройство и принцип работы

### 1.6.1 Конструкция ПИ РМ показана на рисунке 1.



- 1 – зажим защитного заземления;
- 2 – светодиодный индикатор;
- 3 – кнопка сброса настройки ПИ РМ на радиоканал по умолчанию;
- 4 – кнопка для перезагрузки преобразователя;
- 5,6 – разъемы для подключения преобразователей первого и второго каналов;
- 7 – разъем для подключения питания преобразователя;
- 8 - разъем для подключения антенны;
- 9 – этикетка с серийным (заводским) номером изделия;
- 10 – разъемы для соединения корпуса с общим проводом преобразователя;

Рисунок 1 - Внешний вид преобразователя (со снятой крышкой)

### 1.6.2 Принцип работы ПИ РМ

#### 1.6.2.1 Измерение входных сигналов

Преобразователь осуществляет непрерывное периодическое измерение входных сигналов, а также расчёт измеряемой физической величины в соответствии с выбранным типом датчика и текущими настройками преобразователя. Длительность измерения составляет не более 0,4 сна один канал. Для снижения общего времени измерения неиспользуемый канал преобразователя может быть программно отключен.

Все настройки, заданные пользователем, после их применения записываются в энергонезависимую память, таким образом, для своей работы преобразователь не нуждается в хранении каких-либо данных на ПК.

#### 1.6.2.2 Передача измеренных значений по радиоканалу

Программное обеспечение «МИРС» (ПО) через подключенный к ПК переходник «USB/PM» осуществляет периодический опрос добавленных в сеть (см. рисунок 2) преобразователей в соответствии с их серийными номерами. При этом преобразователь и переходник «USB/PM» должны быть настроены на один и тот же радиочастотный канал (по умолчанию канал №16). На одном канале возможна работа до 50 преобразователей различных исполнений.

При необходимости на одном или нескольких ПК, могут одновременно работать до 8 копий ПО «МИРС» на разных частотных каналах (с №16 до №23). При этом каждая копия ПО должна работать с собственным переходником «USB/PM».

Рассчитанные значения измеряемой физической величины при очередном опросе передаются по радиоканалу программному обеспечению «МИРС» для их отображения и архивирования.

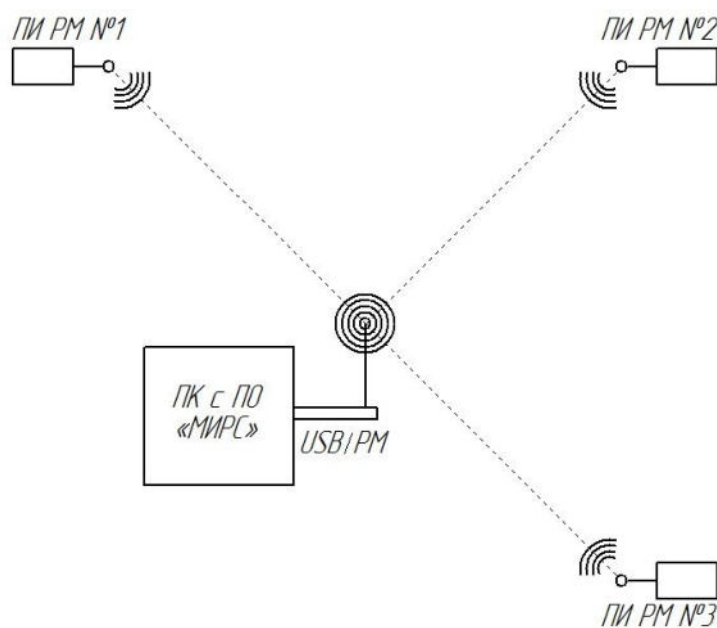


Рисунок 2 – Схема радиосети с преобразователями ПИ РМ

Преобразователь после вычисления измеряемой величины сравнивает её значение с пороговыми значениями, заданными с помощью ПО «МИРС». В случае выхода физической величины за пределы разрешённого диапазона преобразователь передаёт на ПК соответствующий сигнал. ПО «МИРС» информирует пользователя о выходе за пределы допустимого диапазона визуальным и/или звуковым сигналом.

Светодиодный индикатор отображает режимы работы преобразователя в соответствии с таблицей 3.

Состояние индикатора	Режим работы преобразователя
Зелёный цвет	В работе преобразователя неисправностей не обнаружено
Красный цвет	В работе преобразователя обнаружены неисправности
Периодические вспышки	Приняты данные по радиоканалу

### 1.6.2.3 Подключение источника питания, антенны и заземление преобразователя

Питание преобразователя осуществляется постоянным напряжением от 12 до 36 В через разъем 7, антенна подключается к преобразователю через разъём 8 (см. рисунок 1). При этом полярность подключения напряжения значения не имеет.

**Внимание!** В исполнении ПИ РМ - Т/Н напряжение питания на внешние преобразователи с унифицированным токовым выходным сигналом подаётся непосредственно с контактов 3,4 (I+, I-) соответствующих каналов ПИ РМ. Необходимо учитывать, что напряжение питания внешних преобразователей при этом будет равно напряжению питания самого ПИ РМ.

Для заземления ПИ РМ необходимо подключить заземляющую шину к соответствующей клемме 1 на корпусе устройства, а также установить переключки 10 в положение «ON», как изображено на рисунке 3.

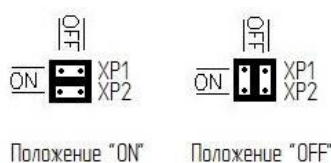


Рисунок 3 - Положение переключек на разъемах XP1 и XP2

### 1.6.2.4 Подключение преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления к ПИ РМ - ТС/ТП

К каждому из каналов ПИ РМ может быть подключена либо термопара, либо термопреобразователь сопротивления. Схема подключения к ПИ РМ-ТС/ТП показана на рисунке 4.

Преобразователи термоэлектрические (термопары) подключаются к контактам 2 и 3 разъёма соответствующего канала устройства. При этом положительный электрод термопары подключается к контакту 2, отмеченному на преобразователе знаком «+».

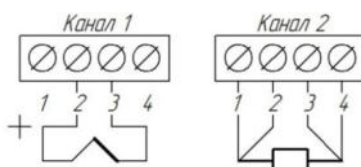


Рисунок 4 – Схема подключения к ПИ РМ- ТС/ТП

Термопреобразователи сопротивления подключаются к ПИ РМ по четырёхпроводной схеме. При этом провода для подачи токового сигнала подключаются к контактам 1 и 4, провода для измерения падения напряжения на термопреобразователе сопротивления к контактам 2 и 3 соответствующего канала устройства.



### 1.6.2.5 Подключение преобразователей с унифицированным выходным сигналом к ПИ РМ- Т/Н

К каждому из каналов ПИ РМ может быть подключен либо преобразователь с выходным сигналом напряжения, либо преобразователь с токовым выходным сигналом.

Для подключения преобразователей с унифицированным токовым выходным сигналом 4-20 мА к ПИ РМ не требуется использование внешнего источника питания. Напряжение питания для внешних преобразователей, подключаемых к контактам 3, 4 («I+», «I-»), равно напряжению питания самого ПИ РМ. Для подключения внешнего преобразователя с токовым выходным сигналом достаточно соединить положительные и отрицательные контакты преобразователей согласно рисунку 5.

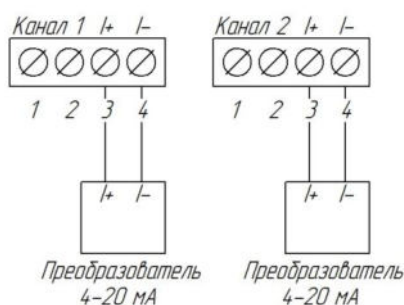


Рисунок 5 - Схема подключения преобразователя с токовым выходным сигналом к ПИ РМ- Т/Н

Для подключения внешнего преобразователя с универсальным выходным сигналом напряжения необходимо подключить его выходы к контактам 1,2 («U+», «U-») первого или второго каналов преобразователя ПИ РМ согласно рисунку 6.

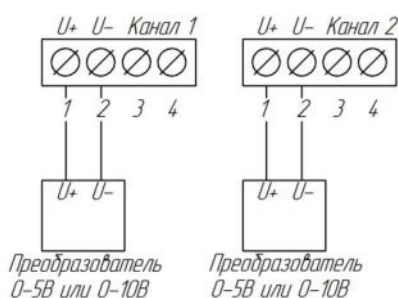


Рисунок 6 - Схема подключения преобразователя с унифицированным выходным сигналом напряжения к ПИ РМТ/Н

### 1.6.2.6 Настройка и проверка обмена по радиоканалу

Для начала работы с ПИ РМ по радиоканалу необходимо установить на персональный компьютер ПО «МИРС», а также драйвер для работы переходника «USB/PM».

Подключите к свободному USB-порту ПК переходник «USB/PM». В диспетчере устройств операционной системы определите номер виртуального COM-порта, выделенного переходнику «USB/PM».

В окне «Настройки программы» (см. рисунок 7) введите необходимый параметр согласно таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Настройки
№ COM-порта	Номер COM-порта, назначенного операционной системой переходнику «USB/PM»
№ радиоканала	Номер радиочастотного канала (от №16 до №23). Для новых устройств по умолчанию задан радиоканал №16. Если устройство в процессе эксплуатации переводилось на другой канал, введите номер последнего рабочего канала.
Периодичность опроса	С интервалом в 1 секунду.

В меню «Устройства» выберите пункт «Добавить». В открывшемся окне введите серийный (заводской) номер, указанный на корпусе преобразователя, нажмите кнопку «Применить».

В меню «Опрос» выберите пункт «Начать». После этого ПО «МИРС» начнёт отправку запросов на добавленные в сеть преобразователи с заданной периодичностью.

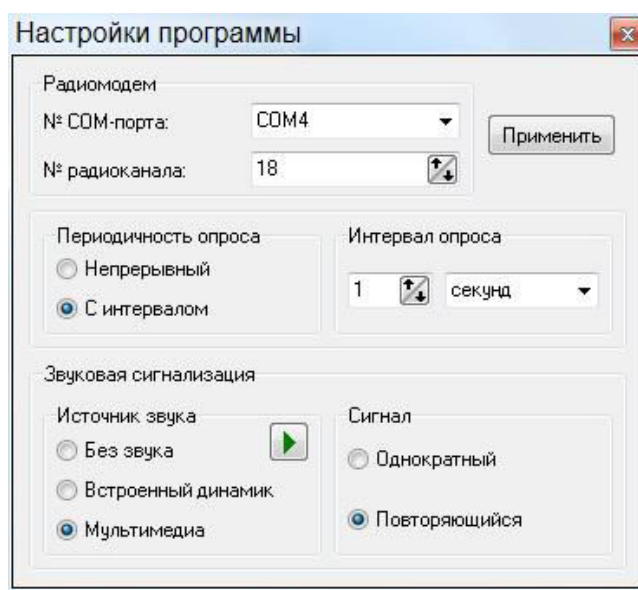


Рисунок 7 – Окно «Настройки программы»

Отправка данных по радиоканалу отображается включением зелёного и периодическими вспышками красных светодиодов переходника «USB/PM».

Предварительно убедившись в соблюдении ограничений по дальности обмена, включите питание преобразователя. При успешном обмене индикатор «Статус» соответствующего преобразователя в ПО «МИРС» приобретет цветовую окраску (см. рисунок 8).

Менеджер измерительной радиосети (канал радиомодема №18)

Файл Опрос Устройства График Параметры Справка

№ п.п.	Статус	Неисправности	Серийный №	Тип устройства	Ур. принятого сигнала ПИРМ	Ур. принятого сигнала ПК	Комментарий
1			00007	ПИ РМ-Т/Н			ТЕКСТОВЫЙ КОММЕНТАРИЙ
2			00004	ПИ РМ-ТС/ТП			ТЕКСТОВЫЙ КОММЕНТАРИЙ
3			65000	--	--	--	--
4			00001	--	--	--	--
5			00003	--	--	--	--
6			00006	--	--	--	--
7			00008	--	--	--	--

Опрос с интервалом 1 с

Рисунок 8

### 1.6.2.7 Перевод преобразователя на другой радиоканал

Для перевода преобразователя на другой радиочастотный канал необходимо установить соединение с ним на текущем канале. Далее двойным щелчком на строке необходимого преобразователя открыть окно его параметров, затем во вкладке «Радиообмен» задать номер нового радиоканала, нажав кнопку «Применить».

Для дальнейшего обмена с преобразователем также необходимо изменить номер рабочего канала в ПО «МИРС», повторив действия 1.6.2.6.

### 1.6.2.8 Настройка измерительных входов ПИ РМ- ТС/ТП

Для настройки измерительных входов откройте вкладку «Измерения» в окне параметров выбранного преобразователя (см. рисунок 9).

Параметры устройства ПИ РМ-ТС/ТП, серийный №00004

Сведения об устройстве Радиообмен **Измерения** Неисправности Обновление ПО

Температура встроенного датчика ЖК: 21 °C  Неисправности отсутствуют

Канал 1

Разрешен

Текущее значение: **21,64**

Единицы измерения: °C

Тип датчика: преобразователь термозлектрический

НСХ: ТХА(К)

Количество значащих разрядов: 4

Предельные значения для сигнализации  
Min: -2000 Max: 500

Компенсация температуры холодных концов

Применить

Канал 2

Разрешен

Текущее значение: **18,21**

Единицы измерения: °C

Тип датчика: преобразователь термозлектрический

НСХ: ТЖК(У)

Количество значащих разрядов: 4

Предельные значения для сигнализации  
Min: -10000 Max: 10000

Компенсация температуры холодных концов

Применить

Рисунок 9

Для используемого канала ПИ РМ задайте следующие настройки, указанные в таблице 5. Для применения выбранных параметров нажмите кнопку «Применить».

Таблица 5

Настройки	Описание
Разрешён	Установите галочку в этом пункте, если соответствующий измерительный канал ПИ РМ используется и к нему подключен датчик.
Тип датчика / НСХ	Выберите соответствующие пункты из выпадающих списков в соответствии с типом подключенного к каналу датчика.
Предельные значения для сигнализации	Задайте значения верхнего и нижнего порогов измеряемой величины. При выходе измеряемой величины из заданного диапазона индикатор «Статус» станет красным и (в зависимости от настроек) будет включена звуковая сигнализация.
Компенсация температуры холодных концов (только для термопар)	Снимите галочку с данного пункта, чтобы отключить учёт термо-ЭДС холодных концов термопары.

#### 1.6.2.9 Настройка измерительных входов ПИ РМ - Т/Н

Для настройки измерительных входов откройте вкладку «Измерения» в окне параметров выбранного преобразователя (см. рисунок 10).

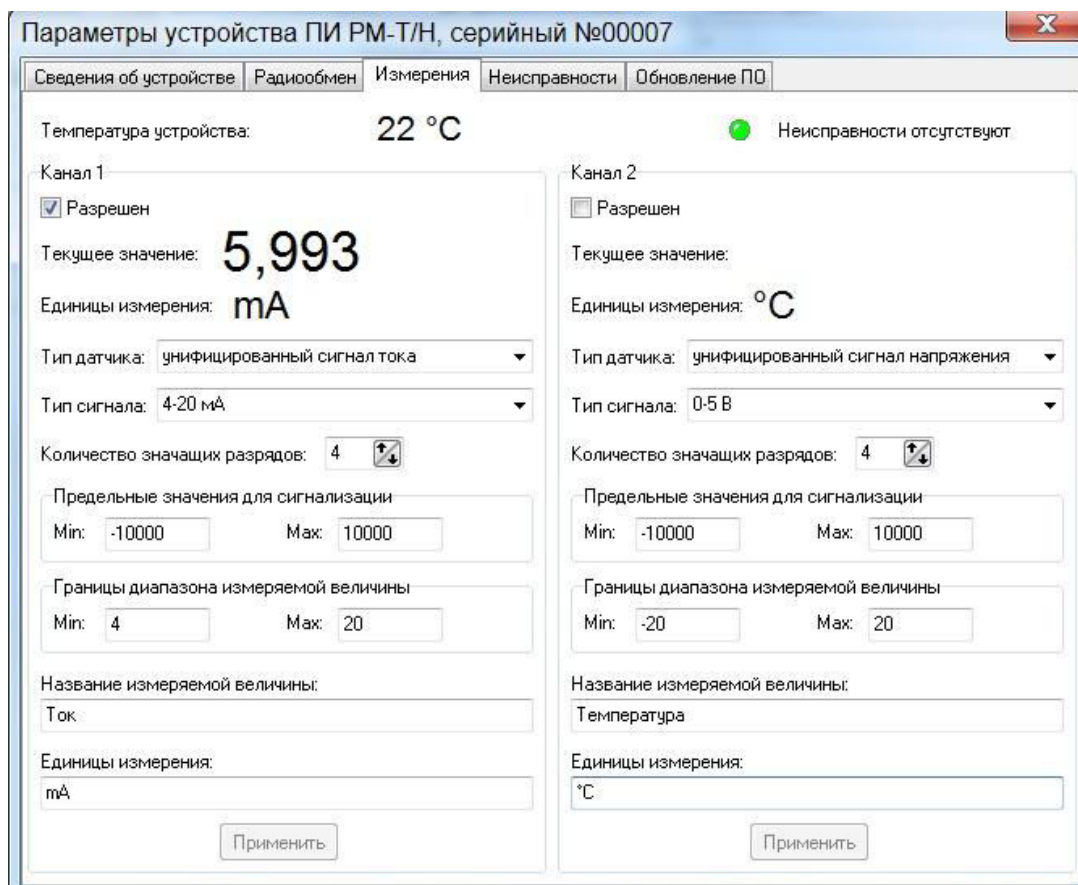


Рисунок 10

Для используемого канала преобразователя задайте настройки согласно таблице 6. Для применения выбранных параметров нажмите кнопку «Применить».

Таблица 6

Название пункта	Описание
Разрешён	Установите галочку в этом пункте, если соответствующий измерительный канал устройства используется и к нему подключен преобразователь.
Тип датчика / Тип сигнала	Выберите соответствующие пункты из выпадающих списков в соответствии с типом подключенного к каналу преобразователя.
Границы диапазона измеряемой величины	Введите значения измеряемой величины, соответствующей минимальному и максимальному значениям входного сигнала. В соответствии с ними ПИ РМ осуществляет линейный пересчёт входного сигнала в значение измеряемой физической величины.
Предельные значения для сигнализации	Задайте значения верхнего и нижнего порогов измеряемой величины для сигнализации. При выходе измеряемой величины из заданного диапазона индикатор «Статус» станет красным и (в зависимости от настроек) будет включена звуковая сигнализация.
Название измеряемой величины / Единицы измерения	Введите название единиц измерения и физической величины, измеряемой подключенным преобразователем.

#### 1.6.2.10 Обновление ПО ПИ РМ

Преобразователь поддерживает возможность обновления ПО по радиоканалу. Для запуска процедуры обновления уровня радиосигнала, принимаемого преобразователем и переходником «USB/PM», не должны быть ниже 65 дБм. Если указанные уровни сигнала слабее, используйте переносной ПК для уменьшения расстояния между преобразователем и переходником «USB/PM».

Зафиксируйте значение контрольной суммы текущего ПО преобразователя. Для этого в закладке «Сведения об устройстве» нажмите кнопку «Считать контрольную сумму».

Для запуска процедуры обновления откройте вкладку «Обновление ПО» (см. рисунок 11). Выберите файл обновления с расширением .EFW, зафиксируйте значение контрольной суммы файла и нажмите кнопку «Запуск обновления ПО».

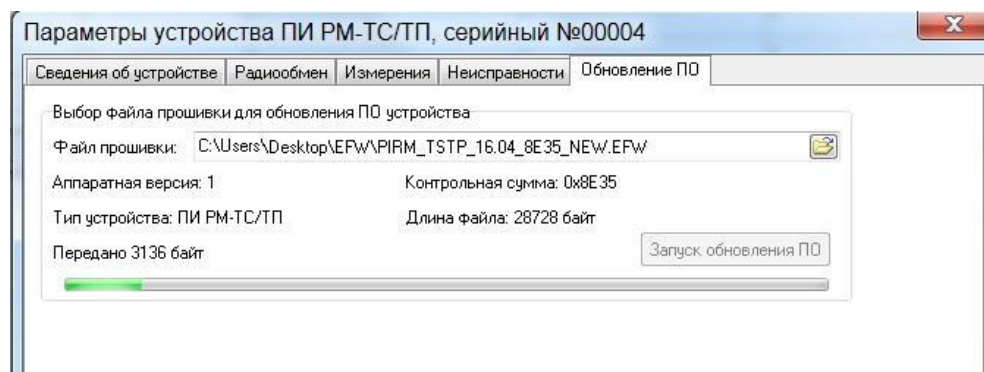


Рисунок 11

По завершении процедуры повторно считайте текущее значение контрольной суммы. При успешном обновлении оно должно быть равным значению, указанному во вкладке «Обновление ПО». В случае неудачного обновления преобразователь продолжит работу с предыдущей версией программного обеспечения.

#### 1.6.2.11 Сброс преобразователя на радиоканал по умолчанию

Для перевода преобразователя на радиоканал №16 (назначен по умолчанию) нажмите кнопку S1 и удерживайте её нажатой в течение 3 секунд.

#### 1.6.2.12 Удалённая перезагрузка устройства

При наличии радиосвязи с преобразователем он может быть удалённо перезагружен нажатием на кнопку «Перезагрузка устройства» во вкладке «Неисправности» ПО «МИРС».

### 1.6.3 Эксплуатационные ограничения

1.6.3.1 Во избежание возможного насыщения приёмной части радиомодема запрещается размещать преобразователь на расстоянии ближе 1,5 - 2 метров от переходника «USB/PM», который осуществляет радиообмен с преобразователем.

1.6.3.2 Для повышения радиуса действия устойчивой радиосвязи антенну преобразователя и антенну переходника «USB/PM» рекомендуется размещать на высоте не ниже 1 - 1,5 метров над уровнем земли или пола. Оптимальная высота размещения антенн в помещениях равна половине высоты помещения. Для размещения переходника «USB/PM» на нужной высоте допустимо использовать удлинитель интерфейса USB длиной до двух метров.

1.6.3.3 Все внешние подключения к устройству необходимо выполнять при выключенном питании.

1.6.3.4 При использовании источников питания с недостаточной изоляцией от сети 220 В необходимо использовать преобразователи термоэлектрические и термометры сопротивления, выполненные в изолированном корпусе.

1.6.3.5 В процессе эксплуатации преобразователь должен быть заземлен.

## 2 Меры безопасности

3 Зам. МКСН.142-18

2.1 По способу защиты от поражения электрическим током ПИ РМ соответствует классу I по ГОСТ ИЕС 61140-2012.

2.2 При монтаже, демонтаже, эксплуатации и техническом обслуживании преобразователя необходимо руководствоваться «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

2.3 ПИ РМ в экологическом отношении безопасен.

### 3 Техническое обслуживание

3.1 Корпус преобразователя следует периодически очищать от пыли и грязи салфеткой, смоченной в спирте или спиртовом растворе.

3.2 Неиспользуемые кабельные выводы ПИ РМ должны быть закрыты защитными заглушками.

### 4 Транспортирование и хранение

4.1 Условия транспортирования преобразователя в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

4.2 Преобразователь, упакованный в транспортную тару в соответствии с требованиями КД, может транспортироваться любым видом закрытого транспорта на любое расстояние. При транспортировании воздушным транспортом ящики с ПИ РМ должны располагаться в герметизированном отсеке воздушного судна.

4.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки ПИ РМ в транспортной таре на транспортирующее средство должен исключать их взаимное перемещение.

4.4 ПИ РМ должны храниться в закрытых помещениях согласно условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69. В воздухе помещения не допускается присутствие агрессивных примесей.

### 5 Сведения об изготовителе

Изготовитель - АО «НПП «Эталон»; 644009; Россия; г. Омск; ул. Лермонтова, 175; тел. ОТК 36-95-92.

Габаритные чертежи преобразователей интеллектуальных ПИ РМ

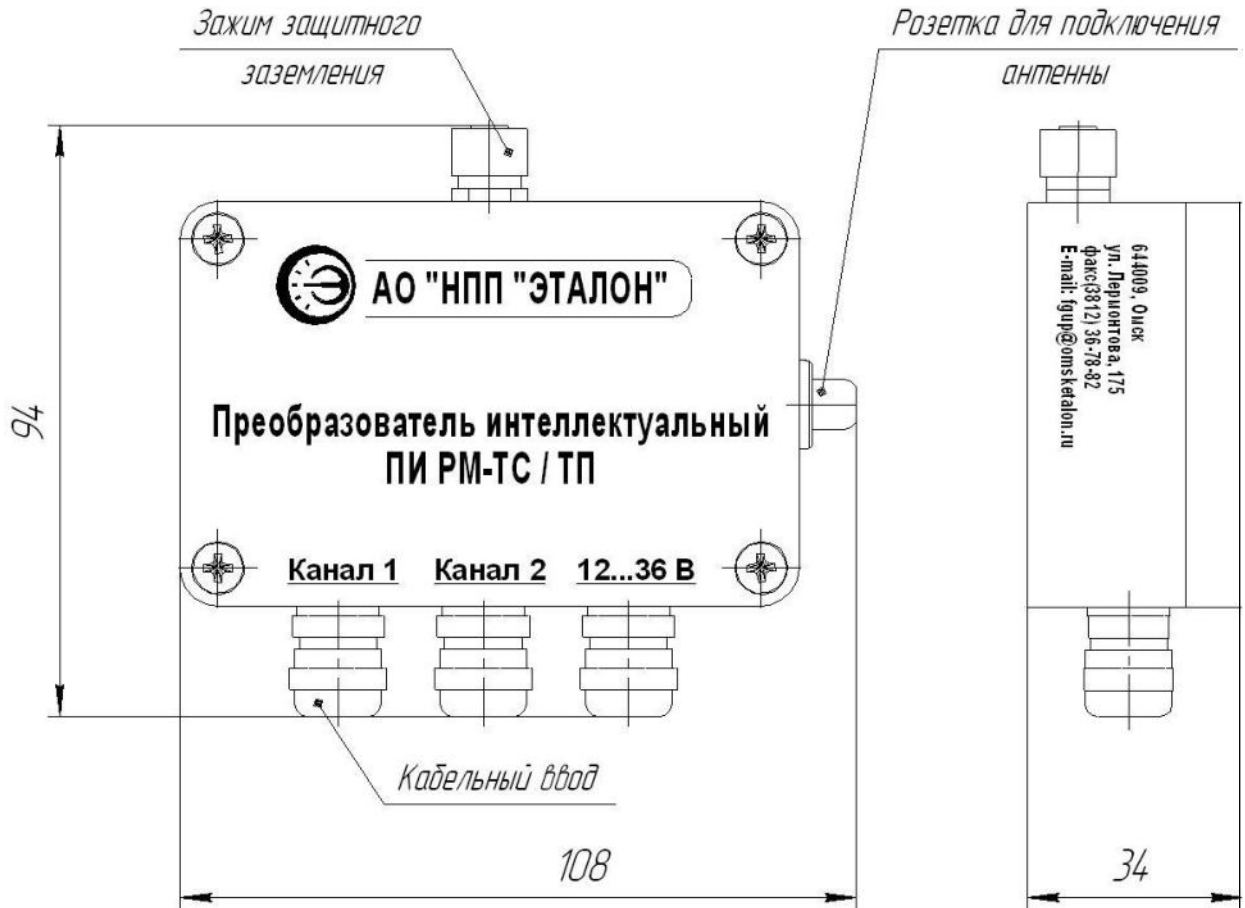


Рисунок А.1 - Преобразователь интеллектуальный ПИ РМ ТС/ТП



Рисунок А.2 - Преобразователь интеллектуальный ПИ РМ Т/Н

Остальное - см. рисунок А.1.

18298

Лист регистрации изменений						
Изм.	Номер листов (страниц)	Всего ли-	№	Входящий №	Подп.	Дата

3 Зам. МКСН.142-18

МКСН.40554

**ЗАКАЗАТЬ**