

ТЕРМОАНЕМОМЕТР

ТТМ-2-04-01

ТТМ-2-04-02

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

И ПАСПОРТ

ТФАП.407172.004 РЭ и ПС

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1 Термоанемометр ТТМ-2-04 ТФАП.407172.004 (в дальнейшем - прибор) предназначен для измерения и преобразования скорости воздушного потока и температуры в электрический сигнал. Термоанемометр может применяться для измерения скорости ветра, скорости воздушного потока в вытяжных шкафах, системах вентиляции и т.п. с одновременным измерением температуры.

2 Перед началом эксплуатации внимательно ознакомьтесь с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации измерительного преобразователя.

3 В случае передачи измерительного преобразователя на другое предприятие или в другое подразделение для эксплуатации или ремонта, настоящее руководство по эксплуатации и паспорт подлежат передаче вместе с измерительным преобразователем.

4 Все записи в руководстве по эксплуатации и паспорте производить только чернилами отчетливо и аккуратно. Незаверенные подписью исправления не допускаются. Записи, вносимые ОТК, должны быть заверены печатью.

5 В конструкцию и электрические схемы прибора могут быть внесены изменения, не ухудшающие его метрологические и технические характеристики.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Термоанемометр ТТМ-2-04 соответствует требованиям технических условий и комплекта технической документации ТФАП.407282.004

Основные технические характеристики приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон измерения скорости воздушного потока	0,1...30 м/с
Погрешность измерения скорости воздушного потока	не более $\pm (0,05 + 0,05V)$ м/с, где V – измеренная скорость потока, м/с
Диапазон напряжения питания постоянного тока, см. примечание 1	+7..+30 В
Ток потребления при использовании аналогового выхода	не более 50 мА
Ток потребления при использовании только цифрового выхода	не более 30 мА
Аналоговый выходной сигнал	вытекающий ток (общий “-”) 0..20 мА или 4..20 мА или 0..5 мА
Погрешность аналогового выходного сигнала	не более $\pm(0.015 +$ $0.0025I)$ мА, где I – выходной ток
Допустимое сопротивление нагрузки аналогового выхода	0..500 Ом
Цифровой выходной интерфейс	RS-485
Скорость передачи данных цифрового интерфейса, бод	1200, 2400, 4800, 9600
Максимальная длина линии связи цифрового интерфейса	не менее 1000 м
Габаритные размеры измерительного блока	не более 90x85x35 мм
Габаритные размеры измерительного зонда	Ø11, L=250 (по заказу потребителя)
Присоединительная резьба зонда	M16x1.5
Масса прибора	не более 0,4 кг

Примечание - при использовании аналогового выхода, нижняя граница напряжения питания определяется из условия: $U_n \geq 0.02 * R_n + 2$, где R_n – полное сопротивление нагрузки аналогового выхода. Для $R_n = 500$ Ом $U_n = 12 \dots 30$ В.

Таблица 2 - Климатические условия эксплуатации измерительного блока

Наименование	Значение
температура окружающего воздуха	-40...+50 °С
атмосферное давление	84...106,2 (630...800) кПа (мм рт. Ст.)
относительная влажность при температуре до 35 °С	не более 90%, без конденсации влаги

Таблица 3 - Климатические условия эксплуатации измерительного зонда:

Наименование	Значение
температура окружающего воздуха	-40...+60 °С
атмосферное давление	84...106,2 (630...800) кПа (мм рт. Ст.)
относительная влажность при температуре до 35 °С	не более 90%, без конденсации влаги

3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1 Комплект поставки прибора должен соответствовать таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки

Наименование изделия или документа	Обозначение документа	Количество
Термоанемометр ТТМ-2-04	ТФАП.407282.004	1 шт.
Руководство по эксплуатации и паспорт	ТФАП.407282.004 РЭ и ПС	1 шт.
Кабель интерфейсный		1 шт.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Конструктивно прибор состоит из измерительного блока и измерительного зонда. Корпус измерительного блока выполнен из металла. На верхней крышке измерительного блока устанавливается измерительный зонд, а на нижней разъем для подключения интерфейсного кабеля. Внешний вид прибора показан на рисунке 1.



Рисунок 1

- 1 – сенсорная часть зонда
- 2 – трубка измерительного зонда
- 3 – измерительный блок
- 4 – разъем для подключения интерфейсного кабеля

4.2 В качестве чувствительных элементов для измерения температуры и скорости потока воздуха применены миниатюрные платиновые терморезисторы. Принцип работы

термоанемометра основан на измерении охлаждения воздушным потоком нагретого платинового терморезистора.

4.3 Выходной сигнал подается на разъем интерфейсного кабеля. Выходной сигнал в зависимости от модификации прибора:

- цифровой (RS-485) - исполнение ТТМ-2-04-01;
- аналоговый (ток) и цифровой (RS-485) - исполнение ТТМ-2-04-02.

На аналоговый выход прибора выдается информация о скорости потока, а на цифровой – скорость и температура потока. Аналоговый выход настраиваемый. Коэффициент преобразования скорость (м/с) – ток (мА) задает приращение выходного тока в мА на единицу скорости (м/с), а смещение определяет ток при нулевой скорости потока. По заявке потребителя аналоговый выход может быть настроен на любой диапазон, границы которого находятся внутри диапазона 0..20 мА.

4.4 Пересчет выходного тока в значения скорости потока:

$$V = \frac{It - 4}{16} * (V_{\max} - V_{\min}) + V_{\min}, \text{ м/с для выходного тока } 4 \dots 20 \text{ мА,}$$

$$V = \frac{It}{20} * (V_{\max} - V_{\min}) + V_{\min}, \text{ м/с для выходного тока } 0 \dots 20 \text{ мА,}$$

$$V = \frac{It}{5} * (V_{\max} - V_{\min}) + V_{\min}, \text{ м/с для выходного тока } 0 \dots 5 \text{ мА.}$$

Где I_t – измеренное миллиамперметром значение тока, мА; V_{\max} и V_{\min} - соответственно верхнее и нижнее значения диапазона измерения скорости потока.

При стандартных настройках преобразователя $V_{\max} = 30 \text{ м/с}$, $V_{\min} = 0 \text{ м/с}$

4.5 Питание прибора осуществляется дистанционно по интерфейсному кабелю. При подключении прибора необходимо учитывать падение напряжения питания на интерфейсном кабеле. При использовании цифрового выхода, напряжение питания прибора на входных контактах разъема прибора не должно выходить за границы, указанные в таблице 1. При использовании аналогового выхода, напряжение питания прибора должно быть достаточным для формирования тока 20 мА на полном сопротивлении нагрузки аналогового выхода, см. примечание 1.

5 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1 Пломбирование прибора производится в отверстии над винтом крепления верхней панели.

5.2 Маркировка транспортной тары приборов должна соответствовать ГОСТ 14192-77 и содержать: манипуляционные знаки; основные, дополнительные и информационные надписи.

6 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 К эксплуатации прибора допускаются лица, ознакомившиеся с техническим описанием прибора.

6.2 **ВНИМАНИЕ!** Во избежание повреждения прибора запрещается прикасаться к сенсорам скорости потока и температуры пальцами или другими предметами.

6.3 При эксплуатации прибора запрещается - нарушать пломбирование прибора.

6.4 Не допускаются падения и вибрация.

6.5 В помещениях хранения и эксплуатации не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

7 МОНТАЖ ПРИБОРА НА ОБЪЕКТЕ

7.1 Извлеките прибор из упаковки.

7.2 При внесении прибора из холодного помещения (с улицы) в теплое, дайте прибору прогреться в течение не менее 2 часов.

7.3 Подготовьте место установки прибора. Установить фланец с резьбой М16х1.5 для крепления прибора на воздуховоде.

7.4 Вкрутить во фланец прибор так, что бы направление скорости потока было строго на точку, находящуюся на головке зонда, см. рисунки 2,3.

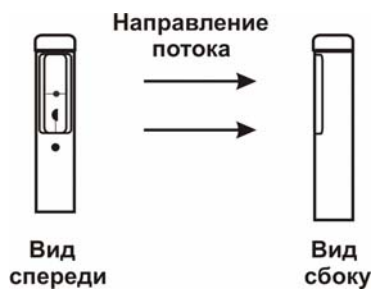


Рисунок 2

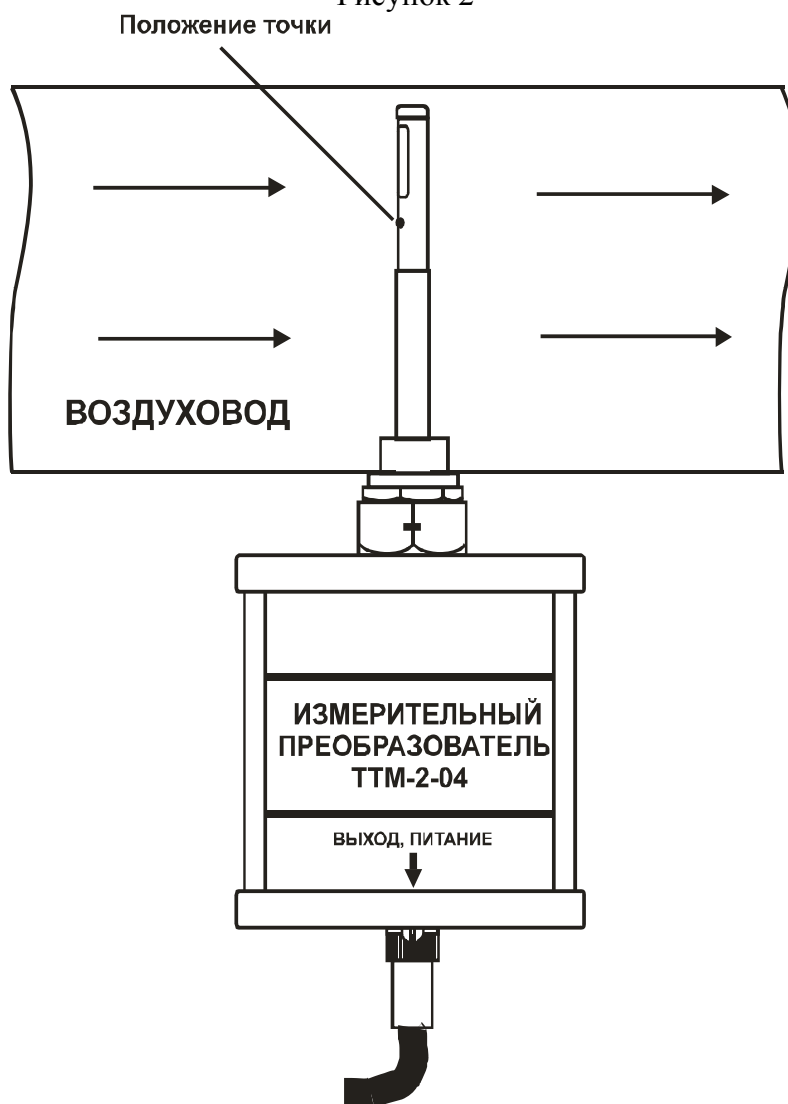


Рисунок 3

7.5 Затяните контргайку зонда прибора для фиксации прибора в нужном положении.

7.6 Подключите интерфейсный кабель к прибору. В зависимости от исполнения прибора устанавливается разъем РС-4 или РС-7. На прибор в исполнении ТТМ-2-04-02 “Аналоговый выход” устанавливается разъем РС-7, см. рисунок 4, а в исполнении ТТМ-2-04-01 “Цифровой выход”, разъем РС-4, см. рисунок 5.

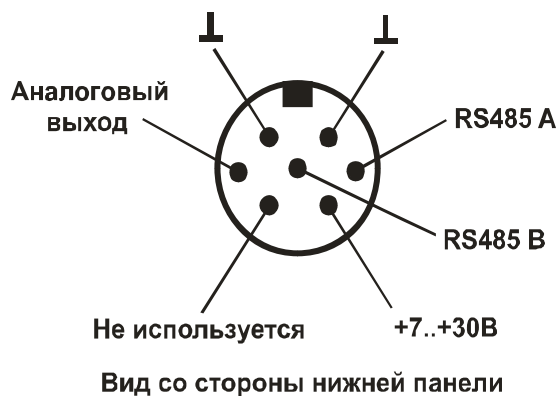


Рисунок 4 Вилка РС-7, исполнение “Аналоговый выход”

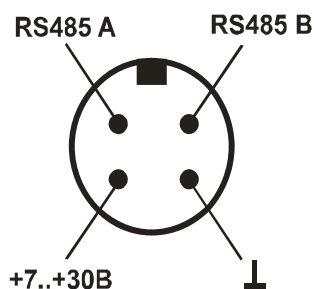


Рисунок 5 Вилка РС-4, исполнение “Цифровой выход”

8 ПОТОКОЛ ОБМЕНА И КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ

Протокол обмена строится по принципу ведущий – ведомый в полудуплексном режиме. Прибор всегда является ведомым устройством. Ведущее устройство (компьютер, блок индикации или другое) формирует команду – запрос, а прибор – ответ. Каждый запрос содержит:

- 1) символ начала послышки ведущего устройства;
- 2) адрес ведомого устройства;
- 3) обозначение команды;
- 4) данные, формат которых зависит от типа команды;
- 5) контрольная сумма;
- 6) символ окончания послышки.

Каждый ответ содержит:

- 1) символ начала послышки ведомого устройства;
- 2) адрес ведомого устройства;
- 3) обозначение команды;
- 4) данные, формат которых зависит от типа команды;
- 5) контрольная сумма;
- 6) символ окончания послышки.

Время ожидания ответа не более 300 мс. Обмен осуществляется 10-ти битными словами,

каждое из которых состоит из: 1 старт – бит, 1 стоп – бит, 8 информационных бит. Восемь информационных бит слова составляют символ. Для обмена используются ASCII символы.

8.1 Принятые условные обозначения:

Обозначение	Описание
\$	Зарезервированный символ начала посылки (1 байт) ведущего устройства.
!	Зарезервированный символ начала посылки (1 байт) ведомого устройства в случае верного выполнения команды.
?	Зарезервированный символ начала посылки (1 байт) ведомого устройства в случае ошибки выполнения команды.
[Addr]	Адрес устройства (4 символа), четырехразрядное шестнадцатеричное число, каждая цифра которого передается текстовым ASCII – символом. Первой передается старшая цифра шестнадцатеричного числа, далее в порядке убывания старшинства остальные цифры. Допустимые значения от 0001h до FFFDh. Адрес FFFFh является общим для приборов. Каждое ведомое устройство обрабатывает команды по двум адресам: <ul style="list-style-type: none"> 1) FFFFh; 2) изменяемый, назначенный для конкретного экземпляра прибора.
[ch]	Контрольная сумма (2 символа), двухразрядное шестнадцатеричное число, каждая цифра которого передается текстовым ASCII – символом. Первой передается старшая цифра шестнадцатеричного числа. Контрольная сумма вычисляется сложением по модулю 256 всех предыдущих кодов ASCII – символов посылки.
(0Dh)	Зарезервированный символ окончания посылки (1 байт), имеющий шестнадцатеричный код: 0Dh. Для ведущего и ведомого устройств символы конца посылки совпадают.

8.2 Описание форматов данных

Обозначение	Описание
Unsigned short int	Целое беззнаковое число, 2 байта, согласно ANSI Unsigned short int. Передается с помощью четырех текстовых ASCII – символов. Каждый байт числа разбивается на два ниббла, каждый из которых передается шестнадцатеричной цифрой в кодировке текстовых ASCII – символов. Первым передается старший ниббл. Порядок передачи байт соответствует порядку расположения байт в памяти микропроцессорных устройств по возрастанию адреса. Например, число 4660 = 1234h передается ASCII - символами в следующем порядке: 3, 4, 1, 2.
Float	Число с плавающей запятой, 4 байта, согласно ANSI Float. Передается с помощью восьми текстовых ASCII – символов. Каждый байт числа разбивается на два ниббла, каждый из которых передается шестнадцатеричной цифрой в кодировке текстовых ASCII – символов. Первым передается старший ниббл. Порядок передачи байт соответствует порядку расположения байт в памяти микропроцессорных устройств по возрастанию адреса. Например, число 1.23 передается ASCII - символами в следующем порядке: A, 4, 7, 0, 9, D, 3, F.

- 8.3** Описание команд управления.
- 8.3.1** Команда запроса сетевого адреса прибора
Формат запроса: \$FFFFGA[ch](0Dh)
Ответ в случае верного выполнения команды: !FFFFGA[Addr] [ch](0Dh)
Ответ в случае ошибки выполнения команды: ?FFFFGA[ch](0Dh)
- 8.3.2** Команда изменения (установки) сетевого адреса прибора
Формат запроса: \$[Addr1]SA[Addr2] [ch](0Dh)
Ответ в случае верного выполнения команды: ![Addr1]SA[ch](0Dh)
Ответ в случае ошибки выполнения команды: ?[Addr1]SA[ch](0Dh)
[Addr1] – старый адрес прибора
[Addr2] – новый адрес прибора
Прибор переходит на новый адрес после выдачи ответа.
- 8.3.3** Команда изменения (установки) скорости обмена
Формат запроса: \$[Addr]SS[Unsigned short int] [ch](0Dh)
Ответ в случае верного выполнения команды: ![Addr]SS[ch](0Dh)
Ответ в случае ошибки выполнения команды: ?[Addr]SS[ch](0Dh)
Скорость задается в бодах.
Прибор переходит на новую скорость обмена после выдачи ответа.
Пример запроса для скорости 9600 бод: \$0001SS80255A(0Dh)
- 8.3.4** Команда чтения скорости потока
Формат запроса: \$[Addr]RR001004[ch](0Dh)
Ответ в случае верного выполнения команды: ![Addr]RR[Float] [ch](0Dh)
Ответ в случае ошибки выполнения команды: ?[Addr]RR[ch](0Dh)
- 8.3.5** Команда чтения температуры потока
Формат запроса: \$[Addr]RR00C004[ch](0Dh)
Ответ в случае верного выполнения команды: ![Addr]RR[Float] [ch](0Dh)
Ответ в случае ошибки выполнения команды: ?[Addr]RR[ch](0Dh)

9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1 Прибор хранят в картонной коробке, в специальном упаковочном чехле или в полиэтиленовом пакете в сухом проветриваемом помещении, при отсутствии паров кислот и других едких летучих веществ, вызывающих коррозию, при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

9.2 Транспортирование допускается всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность упаковки, при температуре от -20 до +50 °С и относительной влажности до 98 % при 25 °С.

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

10.1 Термоанемометр ТТМ-2-04-____ зав. N _____ соответствует ТУ 4311-005-29359805-04, комплекту конструкторской документации ТФАП.407282.004 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 200 г.

Представитель ОТК _____

Дата продажи _____ 200 г.

Представитель изготовителя _____

МП.

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 11.1 Прибор должен быть принят техническим контролем предприятия-изготовителя.
- 11.2 Предприятие-изготовитель гарантирует работу прибора в течение 12 месяцев со дня продажи при соблюдении условий эксплуатации потребителем, а также условий хранения, транспортирования и монтажа.
- 11.3 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты, или заменять вышедшие из строя части, либо всю систему контроля, если она не может быть исправлена на предприятии-изготовителе.
- 11.4 Претензии не принимаются при нарушении пломбирования, в случае механических повреждений приборов и при отсутствии паспортов.
- 11.5 Предприятие-изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт и сервисное обслуживание.
- 11.6 Приборы с измененным текстом паспорта без печати и реквизитов предприятия-изготовителя гарантийному обслуживанию не подлежат.
- 11.7 **При несоблюдении условий транспортирования, хранения, эксплуатации прибора, предприятие-изготовитель не несет ответственности за показания прибора и не производит гарантийный ремонт. В случае нарушения опломбирования прибора, изготовитель не несет ответственности за показания прибора и не производит гарантийный ремонт.**
-