

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные «РУНА»

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные «РУНА» (далее – преобразователи) предназначены для непрерывных измерений и преобразования значения измеряемого параметра – избыточного, абсолютного давления и разности давлений (перепада) нейтральных и агрессивных газообразных и жидких сред, а также пара в аналоговые выходные сигналы постоянного тока или напряжения, или в цифровой код (цифровую индикацию).

Описание средства измерений

Преобразователи давления состоят из первичного преобразователя давления в электрический сигнал и вторичного цифрового преобразователя. После цифро-аналогового преобразования цифровой код преобразуется в унифицированный токовый выходной сигнал от 4 до 20 мА или в цифровой код с использованием интерфейса типа HART. Камеры высокого и низкого давления преобразователей разности давлений и уровня, определяемого по разности давлений, разделены измерительной мембраной, изгибающейся в сторону меньшего давления.

Измеряемое давление, подаваемое во входную камеру преобразователя, вызывает деформацию измерительной мембраны, что, в свою очередь, приводит к разбалансировке измерительного моста. Разбаланс напряжений с помощью электронной схемы преобразуется в унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА и (или) в частотно-модулированный (HART-протокол). Благодаря наличию температурного сенсора в измерительной ячейке, контролирующего температуру заполняющей жидкости, электронная схема преобразователя производит необходимую компенсацию, уменьшая тем самым погрешность измерения давления. Мембрана может изготавливаться из нержавеющей стали, хастеллоя, тантала, монеля или покрываться золотом. Получение информации об измеренном значении возможно в виде индикации на ЖК-дисплее, устанавливаемого по заказу, на переносном пульте дистанционного управления (коммуникаторе) или на ПК.

Преобразователи относятся к «интеллектуальным» преобразователям и имеют следующие функции:

- самодиагностика и режимы имитации сенсора и электроники;
- дистанционная перенастройка диапазонов измерения с помощью переносного пульта дистанционного управления (коммуникатора) или ПК или с использованием внутренних или внешних клавиш настройки;
- передача информации об измеряемом давлении на другие измерительные или управляющие системы или на ПК;
- представление результатов измерений в любых единицах измеряемых параметров, свободно программируемый дисплей.

Преобразователи давления, в зависимости от вида измеряемого давления, разделяются на следующие серии:

- РУНА-И – преобразователь давления для измерений избыточного давления, избыточного давления-разрежения;
- РУНА-А – преобразователь давления для измерений абсолютного давления;
- РУНА-П – преобразователь давления для измерений разности (перепада) давлений.

В рамках одной серии возможно исполнение в следующих модификациях:

- 03X0, 04X0 - обозначают наименование данного устройства, а также функциональные и конструктивные особенности преобразователя. Модификации преобразователей различаются метрологическими характеристиками, геометрическими размерами, видами технологических соединений и подключений (таблицы 2-16). Все исполнения преобразователей и вспомогательных устройств, использующихся в составе модификаций преобразователей РУНА, имеют следующее цифровое обозначение, используемое при заказе:

РУНА-X	-XXXX	-X	X	X	X	X	-X	X	X	X	-X	-X
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)

- (1) – серия преобразователя (И, А, П);
- (2) – обозначение модификации преобразователя (0300, 0310, 0320, 0330, 0340, 0350, 0360, 0400, 0410, 0420, 0430, 0440, 0450, 0460);
- (3) – тип заполняющей жидкости;
- (4) – код диапазона измерений;
- (5) – тип крепления;
- (6) – тип измерительной мембраны;
- (7) – материал корпуса;
- (8) – наличие HART-соединения;
- (9) – степень защиты;
- (10) – тип кабельного соединения;
- (11) – наличие ЖК-дисплея или сигнализирующего устройства;
- (12) – наличие комплекта монтажных частей;
- (13) – значение основной приведенной погрешности измерения

Общий вид преобразователей давления представлен на рисунке 1.

Пломбирование преобразователей и нанесение на них знака поверки не предусмотрено.



Рисунок 1 – Преобразователи давления измерительные «РУНА»

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) преобразователей используется для передачи результатов измерения, настройки, самодиагностики преобразователей и записи измеренных данных. При настройке и калибровке на предприятии-изготовителе в память преобразователя записывается ПО, которое защищено от несанкционированного доступа.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
-РУНА-И-03*, РУНА-А-03*, РУНА-П-03*	7MF03* или РУНА-х*
-РУНА-И-04*, РУНА-А-04*, РУНА-П-04*	7MF04* или РУНА-х*
Номер версии (идентификационный номер) ПО	FW:1х.хх.хх* FW:3хх.хх.хх*
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	по номеру версии
* В зависимости от модели и исполнения преобразователя давления, где «хх» обозначают наименование, а также функциональные и конструктивные особенности преобразователя	

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей приведены в таблицах 2-16.

Таблица 2 – Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-И

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-И (преобразователи избыточного давления, модификация 0300)
<p>Диапазоны измерений давления, МПа</p> <p>Избыточное давление:</p> <ul style="list-style-type: none"> – минимальный диапазон измерений – максимальный диапазон измерений 	<p>от -0,097 до 70</p> <p>или</p> <p>от -0,097 до 2,56</p> <p>от -0,097 до 70</p>
Коэффициент перенастройки диапазона, (r)	от 1 до 100
<p>Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для преобразователей с ВПИ 25 кПа – для преобразователей с ВПИ 100 кПа; 400 кПа; 1,6 МПа; 6,3 МПа; 16 МПа – для преобразователей с ВПИ 40 МПа; 70 МПа 	<p>$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 1,25; \pm(0,008 \cdot r + 0,055)$ при $1,25 < r \leq 30;$</p> <p>$\pm 0,065; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5; \pm(0,004 \cdot r + 0,045)$ при $5 < r \leq 100;$</p> <p>$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 3; \pm(0,005 \cdot r + 0,05)$ при $3 < r \leq 100;$</p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для преобразователей с ВПИ 25 кПа – для преобразователей с ВПИ 100 кПа – для преобразователей с ВПИ 400 кПа; 1,6 МПа; 6,3 МПа; 16 МПа, 40 МПа – для преобразователей с ВПИ 70 МПа 	<p>$\pm(0,16 \cdot r + 0,1)$</p> <p>$\pm(0,05 \cdot r + 0,1)$</p> <p>$\pm(0,025 \cdot r + 0,125)$</p> <p>$\pm(0,08 \cdot r + 0,16)$</p>
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 3 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-И

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-И (преобразователи избыточного давления, модификация 0310)
Диапазоны измерений давления, МПа - избыточное давление	от -0,097 до 3 от -0,9 до 30
Коэффициент перенастройки диапазона, (r)	от 1 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, %: – для преобразователей с ВПИ 2 кПа – для преобразователей с ВПИ 6 кПа – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа – для преобразователей с ВПИ 10 МПа	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm (0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 20$ $\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm (0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 60$ $\pm 0,065; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm (0,004 \cdot r + 0,045)$ при $5 < r \leq 100$ $\pm 0,1$ при $r \leq 10$; $\pm 0,2$ при $10 < r \leq 30$;
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С – для преобразователей с ВПИ 2 кПа – для преобразователей с ВПИ 6 кПа – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа – для преобразователей с ВПИ 10 МПа	$\pm (0,15 \cdot r + 0,1)$ $\pm (0,075 \cdot r + 0,1)$ $\pm (0,025 \cdot r + 0,125)$ $\pm (0,08 \cdot r + 0,16)$
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 4 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-А

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-А (преобразователи абсолютного давления, модификации 0320, 0330)
Диапазоны измерений абсолютного давления, МПа абс – абсолютное давление - абсолютное давление	от 0 до 70 от 0 до 10
– Коэффициент перенастройки диапазона, (r)	от 1 до 30
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, %	$\pm 0,1$ при $r \leq 10$; $\pm 0,2$ при $10 < r \leq 30$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С – для преобразователей абсолютного давления с ВПИ 25 кПа абс – для преобразователей абсолютного давления с ВПИ 130 кПа; 500 кПа; 3000 кПа; 10 МПа; 16 МПа; 40 МПа; 70 МПа абс	$\pm (0,15 \cdot r + 0,1)$ $\pm (0,08 \cdot r + 0,16)$
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 5 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-А

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-А (для измерений абсолютного давления, с устанавливаемой разделительной мембраной, модификация 0320)
Диапазоны измерений абсолютного давления, МПа абс – абсолютное давление	от 0,01 до 6,3
Коэффициент перенастройки диапазона, (r)	от 1 до 30
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, %:	$\pm 0,2$ при $r \leq 10$; $\pm 0,4$ при $10 < r \leq 30$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С	$\pm (0,16 \cdot r + 0,24)$
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 6 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-И

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-И (для измерений избыточного давления, с устанавливаемой разделительной мембраной, модификация 030)
Диапазоны измерений давления, МПа – избыточное давление	от -0,01 до 6,3
Коэффициент перенастройки диапазона, (r)	от 1 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, %:	$\pm 0,075$; $\pm 0,1$; $\pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm (0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 100$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С	$\pm (0,08 \cdot r + 0,16)$
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 7 – Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-П

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-П (для измерений перепада давлений, модификации 0340, 0350)
Диапазоны измерений давления, МПа – разность давлений, разрежений	от -0,097 до 3
Коэффициент перенастройки диапазона, (г)	от 1 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, %: – для преобразователей с линейной характеристикой и ВПИ: ВПИ 2 кПа ВПИ 6 кПа ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа – для преобразователей с квадратичной характеристикой и ВПИ: ¹⁾ от 25 до 50 (включ.) % ДИ: ВПИ 2 кПа ВПИ 6 кПа ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа от 50 до 100 % ДИ: ВПИ 2 кПа ВПИ 6 кПа ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 20$ $\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 60$ $\pm 0,065; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,004 \cdot r + 0,045)$ при $5 < r \leq 100$ $\pm 0,15; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,01 \cdot r + 0,1)$ при $5 < r \leq 20$ $\pm 0,15; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,01 \cdot r + 0,1)$ при $5 < r \leq 60$ $\pm 0,13; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,008 \cdot r + 0,009)$ при $5 < r \leq 100$ $\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 20$ $\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 60$ $\pm 0,065; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,004 \cdot r + 0,045)$ при $5 < r \leq 100$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), %/28 °С: – для преобразователей с ВПИ 2 кПа – для преобразователей с ВПИ 6 кПа – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа	$\pm (0,15 \cdot r + 0,1)$ $\pm (0,075 \cdot r + 0,1)$ $\pm (0,025 \cdot r + 0,125)$

Продолжение таблицы 7

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-П (для измерений разности давлений, модификации 0340, 0350)
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности от влияния статического давления, % / 7 МПа: На нижнем значении диапазона: – для преобразователей с ВПИ 2 кПа $\pm(0,2 \cdot r)$ – для преобразователей с ВПИ 6 кПа; 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 3МПа $\pm(0,1 \cdot r)$ – для преобразователей с ВПИ 500 кПа $\pm(0,15 \cdot r)$</p>	
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности от влияния статического давления, % / 7 МПа: На интервале измерений: – для преобразователей с ВПИ 2 кПа $\pm (0,2)$ – для преобразователей с ВПИ 6 кПа; 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500кПа; 3 МПа $\pm(0,1)$ Для преобразователей с номинальным давлением PN420 – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа, 3МПа $\pm(0,14)$</p>	
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART
<p>Примечание: ¹⁾ Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности в интервале измерений от 0 до 25 (не включ.) % диапазона измерений, не нормируется.</p>	

Таблица 8 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-П

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-П (для измерений перепада давлений (вычислений уровня), модификация 0360)
Диапазоны измерений давления, МПа – избыточное давление; (разность давлений)	от -0,097 до 0,5
Коэффициент перенастройки диапазона, (r)	от 1 до 10
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений, только преобразователь) погрешности, %: – для преобразователей с ВПИ: ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа	$\pm 0,125$; $\pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,007 \cdot r + 0,09)$ при $5 < r \leq 10$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений, только преобразователь) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С: – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа	$\pm(0,025 \cdot r + 0,125)$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений, только преобразователь) погрешности от влияния статического давления, % / 7 МПа: На нижнем значении диапазона: – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 3 МПа – для преобразователей с ВПИ 500 кПа	$\pm(0,1 \cdot r)$ $\pm(0,15 \cdot r)$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений, только преобразователь) погрешности от влияния статического давления, % / 7 МПа: На интервале измерений: – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 3МПа	$\pm(0,1)$
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 9 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-И

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-И (преобразователи избыточного давления, модификация 0400)
Диапазоны измерений давления, МПа – избыточное давление	от -0,097 до 70
Коэффициент перенастройки диапазона, (r)	от 1 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, %: – для преобразователей с ВПИ 25 кПа – для преобразователей с ВПИ 100 кПа; 400 кПа; 1,6 МПа; 6,3 МПа; 16 МПа – для преобразователей с ВПИ 40 МПа; 70 МПа	$\pm 0,065; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 1,25$; $\pm(0,008 r + 0,055)$ при $1,25 < r \leq 30$ $\pm 0,04; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,004 \cdot r + 0,045)$ при $5 < r \leq 100$ $\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 100$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С: – для преобразователей с ВПИ 25 кПа – для преобразователей с ВПИ 100 кПа – для преобразователей с ВПИ 400 кПа; 1,6 МПа; 6,3 МПа; 16 МПа; 40 МПа – для преобразователей с ВПИ 70 МПа	$\pm(0,16 \cdot r + 0,1)$ $\pm(0,05 \cdot r + 0,1)$ $\pm(0,025 \cdot r + 0,125)$ $\pm(0,08 \cdot r + 0,16)$
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 10 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-И

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-И (преобразователи избыточного давления, модификация 0410)
<p>Диапазоны измерений давления, МПа</p> <p>– избыточное давление</p>	<p>от -0,097 до 3</p> <p>от -0,9 до 30</p>
<p>Коэффициент перенастройки диапазона, (r)</p>	от 1 до 100
<p>Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, %:</p> <p>– для преобразователей с ВПИ 2 кПа</p> <p>– для преобразователей с ВПИ 6 кПа</p> <p>– для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа</p> <p>– для преобразователей с ВПИ 10 МПа</p>	<p>$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 20$</p> <p>$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 60$</p> <p>$\pm 0,04; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,004 \cdot r + 0,045)$ при $5 < r \leq 100$</p> <p>$\pm 0,1$ при $r \leq 10$; $\pm 0,2$ при $10 < r \leq 30$</p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С:</p> <p>– для преобразователей с ВПИ 2 кПа</p> <p>– для преобразователей с ВПИ 6 кПа</p> <p>– для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 500 кПа</p> <p>– для преобразователей с ВПИ 60 кПа; 160 кПа; 3 МПа</p> <p>– для преобразователей с ВПИ 10 МПа</p>	<p>$\pm(0,15 \cdot r + 0,1)$</p> <p>$\pm(0,075 \cdot r + 0,1)$</p> <p>$\pm(0,025 \cdot r + 0,0625)$</p> <p>$\pm(0,0125 \cdot r + 0,0625)$</p> <p>$\pm(0,08 \cdot r + 0,16)$</p>
<p>Выходной сигнал</p>	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 11 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-А

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-А (преобразователи абсолютного давления, модификации 0420, 0430)
Диапазоны измерений абсолютного давления, МПа абс - для преобразователя 042 - для преобразователя 043	от 0 до 70 от 0 до 10
Коэффициент перенастройки диапазона, (r)	от 1 до 30
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, %	$\pm 0,1$ при $r \leq 10$; $\pm 0,2$ при $10 < r \leq 30$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С: – для преобразователей с ВПИ 25 кПа абс – для преобразователей с ВПИ 130 кПа абс; 500 кПа абс; 3000 кПа абс; 10 МПа абс; 16 МПа абс; 40 МПа абс; 70 МПа абс	$\pm(0,15 \cdot r + 0,1)$ $\pm(0,08 \cdot r + 0,16)$
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 12 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-А

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-А (для измерения абсолютного давления, с устанавливаемой разделительной мембраной, модификация 042)
Диапазоны измерений давления, МПа абс – абсолютное давление	от 0,13 до 3
Коэффициент перенастройки диапазона, (r)	от 1 до 30
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений, только преобразователь) погрешности, %	$\pm 0,2$ при $r \leq 10$; $\pm 0,4$ при $10 < r \leq 30$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений, только преобразователь) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С	$\pm(0,16 \cdot r + 0,24)$
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 13 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-И

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-И (для измерений избыточного давления, с устанавливаемой разделительной мембраной, модификация 0400)
Диапазоны измерений давления, МПа – избыточное давление	от 0,1 до 6,3
Коэффициент перенастройки диапазона, (r)	от 1 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, % – для преобразователей с ВПИ 100 кПа; 400 кПа; 1,6 МПа; 6,3 МПа	$\pm 0,075$; $\pm 0,1$; $\pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 100$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С	$\pm(0,08 \cdot r + 0,16)$
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 14 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-П

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-П (для измерений перепада давлений, модификации 0440, 0450)
Диапазоны измерений давления, МПа – избыточное давление; (разность давлений)	от -0,097 до 3
Коэффициент перенастройки диапазона, (г)	от 1 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, %: Для номинального давления PN160; - для преобразователей с линейной характеристикой и ВПИ: ВПИ 2 кПа ВПИ 6 кПа -для преобразователей с линейной характеристикой и ВПИ: ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа Для номинального давления PN420; для преобразователей с линейной характеристикой и ВПИ: ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа Для номинального давления PN160; – для преобразователей с квадратичной характеристикой и ВПИ: ВПИ 2 кПа от 25 до 50 (включ.) % ДИ ВПИ 6 кПа от 25 до 50 (включ.) % ДИ ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа Для номинального давления PN420; -для преобразователей с квадратичной характеристикой и ВПИ: ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа от 50 до 100 % ДИ – для преобразователей с квадратичной характеристикой и ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа от 25 до 50 % ДИ	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 20$ $\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,005 \cdot r + 0,05)$ при $5 < r \leq 60$ $\pm 0,04; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,004 \cdot r + 0,045)$ при $5 < r \leq 100$ $\pm 0,04; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,004 \cdot r + 0,045)$ при $5 < r \leq 100$ $\pm 0,15; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,01 \cdot r + 0,1)$ при $5 < r \leq 20$ $\pm 0,15; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,01 \cdot r + 0,1)$ при $5 < r \leq 60$ $\pm 0,08; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,008 \cdot r + 0,09)$ при $5 < r \leq 100$ $\pm 0,04; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,004 \cdot r + 0,045)$ при $5 < r \leq 100$ $\pm 0,08; \pm 0,1; \pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,08 \cdot r + 0,09)$ при $5 < r \leq 100$

Продолжение Таблицы 14

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-П (для измерений перепада давлений, модификации 0440, 0450)
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С:</p> <p>Для преобразователей с номинальным давлением PN160</p> <ul style="list-style-type: none"> – для преобразователей с ВПИ 2 кПа – для преобразователей с ВПИ 6 кПа – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 500 кПа – для преобразователей с ВПИ 60 кПа; 160 кПа; 3 МПа <p>Для преобразователей с номинальным давлением PN420</p> <ul style="list-style-type: none"> – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа, 3МПа 	$\pm(0,15 \cdot r + 0,1)$ $\pm(0,075 \cdot r + 0,1)$ $\pm(0,025 \cdot r + 0,0625)$ $\pm(0,0125 \cdot r + 0,0625)$ $\pm(0,025 \cdot r + 0,0625)$
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности от влияния статического давления, %/7 МПа</p> <p>На нижнем значении диапазона:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для преобразователей с ВПИ 2 кПа – для преобразователей с ВПИ 6 кПа; 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 3МПа – для преобразователей с ВПИ 500 кПа <p>На интервале измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для преобразователей с ВПИ 2 кПа – для преобразователей с ВПИ 6 кПа; 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3 МПа <p>Для преобразователей с номинальным давлением PN420</p> <ul style="list-style-type: none"> – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа; 3МПа 	$\pm(0,2 \cdot r)$ $\pm(0,1 \cdot r)$ $\pm(0,15 \cdot r)$ $\pm(0,2)$ $\pm(0,1)$ $\pm(0,14)$
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART

Таблица 15 - Метрологические характеристики преобразователей давления РУНА-П

Наименование параметра	Значение параметра
	РУНА-П (для измерений разности давлений (вычислений уровня), модификация 0460)
Диапазоны измерений давления, кПа – избыточное давление (разность давлений)	от -97 до 500
Коэффициент перенастройки диапазона, (r)	от 1 до 10
Пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, % : – для преобразователей с ВПИ: ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа; 500 кПа	$\pm 0,125$; $\pm 0,2$ при $r \leq 5$; $\pm(0,007 \cdot r + 0,09)$ при $5 < r \leq 10$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % /28 °С: – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 500 кПа – для преобразователей с ВПИ 60 кПа; 160 кПа	$\pm(0,025 \cdot r + 0,125)$ $\pm(0,125 \cdot r + 0,0625)$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности от влияния статического давления, % / 7 МПа: На нижнем значении диапазона: – для преобразователей с ВПИ 25 кПа; 60 кПа; 160 кПа – для преобразователей с ВПИ 500 кПа	$\pm(0,1 \cdot r)$ $\pm(0,15 \cdot r)$
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART;
Примечание: Для преобразователей избыточного давления, разности давлений (и вычисления уровня), включающих в диапазон настройки диапазон от -97 до 0 кПа, значение допускаемой основной приведенной погрешности удваивается.	

Таблица 16 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания постоянного тока, В: – общепромышленное исполнение – искробезопасное исполнение	от 10,5 до 45 от 10,5 до 30
Условия эксплуатации: – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	до 100 от 84,0 до 106,7
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: ¹⁾ – для работы преобразователей – для работы ЖКИ	от -40 до +85; от -20 до +85; от -10 до +85 от -20 до +85
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С; – относительная влажность, %, не более; – атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 80 от 84,0 до 106,7
Масса, кг, не более ²⁾ – преобразователи давления с корпусом из алюминия – преобразователи давления с корпусом из нержавеющей стали – преобразователи давления с функцией вычисления уровня с корпусом из алюминия – преобразователи давления с функцией вычисления уровня с корпусом из нержавеющей стали	2 4 18 20
Габаритные размеры, мм, не более (длина×ширина×высота) ^{1) 2)}	146×104×190; 146×104×224; 146×104×172
Средний срок службы, лет	15
Примечания: ¹⁾ В зависимости от исполнения, конкретные значения приведены в паспорте на преобразователь. ²⁾ Без учёта разделительных мембран, фланцевой части, монтажных кронштейнов и т.д.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом, а также на корпус преобразователя фотохимическим способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 17 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления измерительный	РУНА-И (РУНА-А, РУНА-П)	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации ¹⁾	-	1 экз.
Методика поверки ¹⁾	-	1 экз.
Монтажные приспособления, вентильные блоки ²⁾		
Примечание: ¹⁾ Допускается прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 преобразователей, поставляемых в один адрес и поставка на электронном носителе. ²⁾ Поставляется по дополнительному заказу.		

Поверка

осуществляется по документу «ГСИ. Преобразователи давления измерительные «РУНА». Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Татарстан» 20 сентября 2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-1000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58794-14).

Рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-1000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58794-14).

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - манометр абсолютного давления МПАК-15 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 24971-03).

Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - манометр абсолютного давления МПАК-15 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 24971-03).

Задатчик давления Воздух-1600 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 12143-04).

Задатчик давления Воздух-2,5 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10610-00).

Калибраторы-контроллеры давления РРС (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27758-08).

Мультиметр 3458А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25900-03).

Вольтметр универсальный Щ31 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6027-01).

Вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52669-13).

Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56523-14).

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным «РУНА»

Международный стандарт МЭК 60770 Измерительные преобразователи в системах управления промышленными процессами

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСП. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1, 1 \times 10^6$ Па

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до 4×10^4 Па

ТУ 26.51.52-002-19332213-2019 «Преобразователи давления измерительные «РУНА»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КЭР-Автоматика»
(ООО «КЭР-Автоматика»)

ИНН 1650352964

Адрес: 423808, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, Казанский пр-кт, д. 224/10,
офис 11

Телефон (факс): +7 (8552) 91 66 11

E-mail: office@keravt.net

Испытательный центр

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24

Телефон (факс): +7 (843) 291 08 33

E-mail: isp13@tatcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 от 13.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.