

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные серий IPT-20, IPT-21, CPT-20, CPT-21

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные серий IPT-20, IPT-21, CPT-20, CPT-21 (далее – преобразователи) предназначены для непрерывных измерений избыточного (в том числе вакуумметрического), абсолютного давления, разности давлений нейтральных и агрессивных газообразных и жидких сред и пара, а также для измерений расхода указанных сред методом переменного перепада давления, а также других величин, функционально связанных с давлением (уровня жидкости, уровня границы раздела фаз, плотности, объёма), и преобразования в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока, напряжения постоянного тока и/или в сигнал для передачи по протоколам HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Bluetooth.

Описание средства измерений

В преобразователях серий IPT-20, IPT-21, CPT-20, CPT-21 используются следующий принцип действия: под действием давления измеряемой среды чувствительный элемент деформируется, что приводит к изменению электрического сигнала, преобразующегося в унифицированный выходной сигнал постоянного тока (с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом по протоколу HART), напряжения постоянного тока или цифровой выходной сигнал по протоколам PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus. При подключении двух преобразователей избыточного давления друг к другу при помощи кабеля в режиме передачи данных «ведущий – ведомый» возможно измерение разности давлений.

Конструктивно преобразователи состоят из корпуса с крышкой, в котором размещены электронные компоненты (усилитель-преобразователь) и узла присоединения к процессу с расположенной внутри измерительной ячейкой (сенсорный узел). Измерительная ячейка преобразователей IPT-20, IPT-21 изготавливается из нержавеющей стали или специальных сплавов (в том числе с покрытием из различных материалов в зависимости от рабочей среды), а преобразователей CPT-20, CPT-21 – из керамики. Преобразователи IPT-20, CPT-20 устанавливаются в процесс при помощи стандартного резьбового штуцера, а преобразователи IPT-21, CPT-21 – при помощи резьбового или клэмпового присоединения с внешней мембраной. Для измерения давления агрессивных, коррозионных, сильновязких, абразивных, гетерогенных, токсичных, высоко- или низкотемпературных сред, а также сред, содержащих твердые частицы, преобразователи могут комплектоваться мембранным разделителем сред.

В зависимости от исполнения существуют различные варианты корпусов: однокамерный, двухкамерный. Возможен поворот корпуса на 330° вокруг вертикальной оси.

Материал корпуса: пластик, алюминий, нержавеющая сталь. Корпус может дополнительно оснащаться жидкокристаллическим дисплеем для отображения измерительной информации.

Преобразователи опционально изготавливаются в взрывозащищённом исполнении с видами взрывозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли «искробезопасная электрическая цепь i», «взрывонепроницаемая оболочка d», «защита оболочкой t».

Преобразователи отличаются метрологическими характеристиками, геометрическими размерами, наличием дисплея, а также видом измеряемого давления и видами выходных сигналов.

В зависимости от технических и метрологических характеристик, преобразователи могут иметь различные конструктивные исполнения. Обозначение исполнения преобразователя приведено в виде буквенно-цифрового кода на этикетке и/или в технической документации и имеет структуру, расшифровка которой приведена в технической документации на преобразователи:

xPT-2x-ABC-DEFGH-IJ-KLMNO-PQRSTUVWXYZ-XYZ-12

- xPT-2x – обозначение серии (IPT-20, CPT-20, IPT-21 или CPT-21), где 0 – стандартное резьбовое присоединение к процессу; 1 – присоединение к процессу с внешней мембраной;
- ABC – наличие, вид и маркировка взрывозащиты;
- D – материал корпуса;
- E – исполнение корпуса;
- F – наличие, материал и длина кабеля;
- G – наличие и исполнение жидкокристаллического дисплея;
- H – наличие дополнительных электронных компонентов;
- I – вид выходного сигнала;
- J – вид электрического подключения;
- KLMNO – вид измеряемого давления, единица и диапазон измерений;
- PQRS – особенности присоединения к процессу;
- T – наличие и материал дополнительного уплотнения;
- UV – материал частей, контактирующих с измеряемой средой;
- W – пределы допускаемой основной погрешности;
- X – очистка поверхностей для применения в пищевой промышленности;
- Y – очистка поверхностей от масел и жиров;
- Z – заполнение измерительной ячейки;
- 1 – наличие заводских сертификатов;
- 2 – дополнительная информация к заказу.

Фотографии общего вида преобразователей представлены на рисунках 1 – 9.
Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 10.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей IPT-20, CPT-20 (алюминиевый корпус с дисплеем)



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей IPT-20, CPT-20 (алюминиевый корпус с дисплеем, с мембранным разделителем сред)



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей IPT-20, CPT-20 (алюминиевый корпус без дисплея)



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей IPT-20, CPT-20, IPT-21, CPT-21
(алюминиевый корпус без дисплея)



Рисунок 5 – Общий вид преобразователей IPT-20, IPT-21, CPT-20, CPT-21 (стальной корпус, с мембранным разделителем сред)



Рисунок 6 – Общий вид преобразователей IPT-20, IPT-21, CPT-20, CPT-21 для измерения разности давлений)



Рисунок 7 – Общий вид преобразователей IPT-20, IPT-21, CPT-20, CPT-21
(стальной корпус)



Рисунок 8 – Общий вид преобразователей
IPT-20, CPT-20 (пластиковый корпус)



Рисунок 9 – Общий вид преобразователей IPT-
20, CPT-20 (пластиковый корпус с дисплеем)

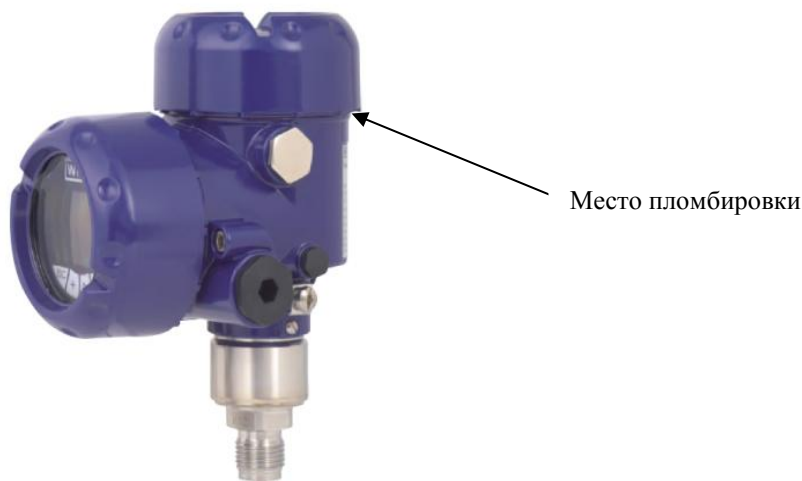


Рисунок 10 – Схема пломбировки преобразователей

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (ПО), предназначенное для обработки измерительной информации, индикации результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее, формирования выходных сигналов, проведения диагностики и настройки преобразователя, связи с внешними устройствами, хранения информации в энергонезависимой памяти преобразователя. Данное ПО устанавливается в преобразователь на заводе-изготовителе во время производственного цикла. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

Также используется внешнее ПО, выполняющее индикацию результатов измерений на дисплее персонального компьютера и других внешних устройств, проведение диагностики и настройки преобразователя, сохранение настроенных параметров преобразователя и другой измерительной информации, автоматизацию работы преобразователя в составе технологической схемы, мониторинг ошибок.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Внешнее ПО
Идентификационное наименование ПО	не используется	РАСТware 4.1 SP2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0	не ниже 4.1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не используется	не используется

Вычисление цифрового идентификатора программного обеспечения и вывод его значения на жидкокристаллический дисплей преобразователя не проводится. Для защиты от несанкционированного доступа к ПО преобразователя используются специальные программные средства.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Диапазоны измерений ⁽¹⁾

Максимальный верхний предел измерений, $P_{\max}$	Нижний предел измерений, $P_{\min}$	Минимальный интервал измерений, $P_{\text{int.min}}$	Максимальный коэффициент перенастройки TD ⁽²⁾
- измерение избыточного давления, МПа			
0,0025	0	0,000125	20
0,01	0	0,0005	20
0,04	0	0,002	20
0,1	0	0,005	20
0,25	0	0,0125	20
0,5	0	0,025	20
1	0	0,05	20
2,5	0	0,125	20
4	0	0,2	20
6	0	0,3	20
10	0	0,5	20
25	0	1,25	20
60	0	3	20
100 ⁽³⁾	0	5	20
160 ⁽³⁾	0	80	2
250 ⁽³⁾	0	125	2
- измерение абсолютного давления, МПа			
0,01	0	0,0005	20
0,04	0	0,002	20
0,1	0	0,005	20
0,25	0	0,0125	20
0,5	0	0,025	20
1	0	0,05	20
2,5	0	0,125	20
4	0	0,2	20
6	0	0,3	20
10	0	0,5	20
- измерение избыточного (в том числе вакуумметрического) давления, МПа			
0,0025	-0,0025	0,00025	20
0,005	-0,005	0,0005	20
0,02	-0,02	0,002	20
0,05	-0,05	0,005	20
0	-0,1	0,005	20
0,15	-0,1	0,0125	20
0,5	-0,1	0,03	20
1	-0,1	0,055	20
2,5	-0,1	0,13	20
4	-0,1	0,205	20
6	-0,1	0,305	20
10	-0,1	0,505	20
- измерение разности давлений, МПа			
0,0025	0	0,000125	20
0,01	0	0,0005	20
0,04	0	0,002	20
0,1	0	0,005	20
0,25	0	0,0125	20

Максимальный верхний предел измерений, $P_{\max}$	Нижний предел измерений, $P_{\min}$	Минимальный интервал измерений, $P_{\text{int.min}}$	Максимальный коэффициент перенастройки TD ⁽²⁾
0,5	0	0,025	20
1	0	0,05	20
2,5	0	0,125	20
4	0	0,2	20
6	0	0,3	20
10	0	0,5	20
25	0	1,25	20
60	0	3	20
100 ⁽³⁾	0	5	20
160 ⁽³⁾	0	80	2
250 ⁽³⁾	0	125	2

Примечания:
⁽¹⁾ В соответствии с заказом допускается изготовление преобразователей с номинальными диапазонами измерений в других единицах измерения давления, допущенных к применению в РФ (бар, мбар, кгс/см², м вод. ст., мм вод. ст.)
⁽²⁾ В соответствии с заказом допускается настройка преобразователей на любой диапазон измерений, лежащий внутри приведённых в таблице максимального верхнего и нижнего пределов измерений, но не менее минимального интервала измерений $P_{\text{int.min}}$. Максимальный коэффициент перенастройки равен отношению $TD = (P_{\max} - P_{\min}) / P_{\text{int.min}}$.
⁽³⁾ Только для серии IPT-20.

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности

Пределы допускаемой основной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности (в диапазоне температур окружающей среды от +15 до +25 °C), % ⁽¹⁾	
При $1 \leq TD \leq 5$	При $5 < TD \leq 20$
Измерение избыточного, абсолютного и избыточного (в том числе вакуумметрического) давления ⁽²⁾	
IPT-20, IPT-21	
Исполнение 1, опция 1 ⁽³⁾	
$\pm 0,075$	$\pm 0,015 \cdot TD$
Исполнение 1, опция 2 ⁽³⁾	
$\pm 0,1$	$\pm 0,015 \cdot TD$
Исполнение 1, опция 3 ⁽³⁾	
$\pm 0,2$	$\pm 0,015 \cdot TD$
Исполнение 2 ⁽⁴⁾	
$\pm 0,5; \pm 0,5 \cdot TD$ ⁽⁵⁾	-
CPT-20, CPT-21	
Исполнение 1, опция 1	
$\pm 0,05$	$\pm 0,01 \cdot TD$
Исполнение 1, опция 2	
$\pm 0,1$	$\pm 0,02 \cdot TD$
Исполнение 1, опция 3	
$\pm 0,2$	$\pm 0,04 \cdot TD$

Примечания

- (1) Вариация выходного сигнала не превышает 0,5 значения допускаемой основной приведенной погрешности.
- (2) Пределы допускаемой основной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности при измерении разности давлений определяются по формуле $\gamma = \sqrt{\gamma_1^2 + \gamma_2^2}$ где γ_1 – пределы допускаемой основной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности первого преобразователя («ведущего»), γ_2 – пределы допускаемой основной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности второго преобразователя («ведомого»).
- (3) Исполнение с верхними пределами измерений до 100 МПа включительно.
- (4) Исполнение с верхними пределами измерений свыше 100 МПа.
- (5) При $1 < TD \leq 2$

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности

Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +15 до +25 °C), % /10 °C
Измерение избыточного, абсолютного и избыточного (в том числе вакуумметрического) давления ⁽¹⁾
ИРТ-20, ИРТ-21
Исполнение 1, опция 1 ⁽²⁾
$\pm 0,075$ ⁽³⁾
Исполнение 1, опция 2 ⁽²⁾
$\pm 0,075$ ⁽³⁾
Исполнение 1, опция 3 ⁽²⁾
$\pm 0,075$ ⁽³⁾
Исполнение 2 ⁽⁴⁾
Указаны в примечании ⁽⁵⁾
СРТ-20, СРТ-21
$\pm 0,075$ ⁽⁶⁾
Примечания:
(1) Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности при измерении разности давлений определяются по формуле
где $\gamma_{1\text{доп}}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности первого преобразователя («ведущего»), $\gamma_{2\text{доп}}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности второго преобразователя («ведомого»).
(2) Исполнение с верхними пределами измерений до 100 МПа включительно.
(3) В диапазоне температуры окружающего воздуха от +10 до +70 °C. Вне данного диапазона пределы допускаемой дополнительной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности составляют $\pm(0,15\% + 0,075\%/10\text{ °C})$.
(4) Исполнение с верхними пределами измерений свыше 100 МПа.
(5) Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности составляют $\pm(0,5\% + 0,2\%/10\text{ °C})$.
(6) В диапазоне температуры окружающего воздуха от 0 до +80 °C. Вне данного диапазона пределы допускаемой дополнительной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности составляют $\pm(0,15\%/10\text{ °C})$.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходные сигналы: - аналоговый сигнал постоянного тока, мА - аналоговый сигнал напряжения постоянного тока, В - цифровой сигнал	от 0 до 20; от 4 до 20; от 20 до 4 от 0 до 5; от 0 до 10; от 1 до 5; от 0,5 до 4,5; от 1 до 6; от 10 до 0 HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Bluetooth
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В (в зависимости исполнения и вида выходного сигнала)	от 8 до 36; от 12 до 36; от 9 до 36; от 9,6 до 35; от 16 до 35; от 9 до 32; от 9,6 до 32; от 13,5 до 32; от 9,6 до 30; от 16 до 30; от 9 до 24; от 13,5 до 24; от 9 до 17,5; от 13,5 до 17,5
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С Относительная влажность окружающей среды, %	от -20 до +70 ¹⁾ ; от -40 до +80 ²⁾ ; от -50 до +70 ³⁾ ; от -60 до +80 ³⁾ до 98
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Степень защиты от воды и пыли	IP66/67; IP66/68; IP68; IP69K
Маркировка взрывозащиты ³⁾	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X; Ga/Gb Ex ia IIC T6...T1 X; 1Ex ib IIC T6...T1 Gb X; Ex ia ta IIIC T80...T440°C Da; Ex ia tb IIIC T80...T440 °C Db; Ga/Gb Ex d ia IIC T6...T1 X; 1Ex d ia IIC T6...T1 Gb X
Габаритные размеры преобразователя, мм, не более: длина×ширина×высота	200×200×471
Масса в зависимости от конструктивного исполнения, кг:	от 1,2 до 10,5
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	15 лет 150000
Примечания (1) исполнение с дисплеем (2) исполнение без дисплея (3) опционально	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность преобразователей представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь давления измерительный серий IPT-20, IPT-21, CPT-20, CPT-21	-	1 шт.	Серия и исполнение в соответствии с заказом
Паспорт	-	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации		1 экз.	Допускается поставлять 1 экз. на партию преобразователей, поставляемых в один адрес.
Методика поверки	МП 202-008-2018	1 экз.	
HART-коммуникатор	-	1 шт.	По дополнительному заказу
Программное обеспечение	«РАСТware»	1 шт.	По дополнительному заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 202-008-2018 «Преобразователи давления измерительные серий IPT-20, IPT-21, CPT-20, CPT-21. Методика поверки», утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 28.09.2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-2500 (Регистрационный № 58794-14).

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный 52489-13).

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный № 24971-03).

Рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ Р 8.802-1012 - мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 (Регистрационный № 1652-99).

Микроманометры жидкостные компенсационные с микрометрическим винтом МКВК-250 (Регистрационный № 22995-02).

Задатчик разрежения Метран-503 Воздух (Регистрационный № 25940-03).

Калибраторы-контроллеры давления РРС (Регистрационный № 27758-08).

Калибраторы давления СРС3000, СРС6000, СРС8000, СРС8000-Н (Регистрационный № 59862-15).

Калибраторы давления СРС8000, СРС2500 (Регистрационный № 54615-13).

Калибраторы давления пневматические МЕТРАН-504 Воздух-I (Регистрационный № 31057-09).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным серий IPT-20, IPT-21, CPT-20, CPT-21

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 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 - $1 \cdot 10^6$ Па

ГОСТ 8.094-73 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений давления с верхними пределами от $10000 \cdot 10^5$ до $40000 \cdot 10^5$ Па

Изготовитель

Фирма «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия
Адрес: Alexander-Wiegand-Strasse 30, 63911 Klingenberg - Germany
Телефон: +49 9372 132-0; факс: +49 9372 132-406
Web-сайт: www.wika.de
E-mail: info@wika.de

Заявитель

Акционерное общество «ВИКА МЕРА» (АО «ВИКА МЕРА»)
ИНН 7729346754
Адрес: 142770, город Москва, поселение Сосенское, деревня Николо-Хованское, владение 1011А, строение 1, эт/офис 2/2.09
Телефон: +7 (495) 648-01-80
Web-сайт: www.wika.ru
E-mail: info@wika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.