

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи давления ТП-140Д и ТП-140Д(М)

#### Назначение средства измерений

Преобразователи давления ТП-140Д и ТП-140Д(М) (далее – преобразователи) предназначены для измерения величины избыточного давления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на следующем.

Преобразователи устанавливаются на трубопровод, давление в котором необходимо контролировать, производят измерение величины давления и, используя данные, внесенные при калибровке и хранящиеся в его энергонезависимой памяти, производят вычисление реальной величины измеряемого давления.

Отличие преобразователя давления ТП-140Д от ТП-140Д(М) заключается в том, что в случае применения первого, преобразователь устанавливается на трубопровод через переходной штуцер. Преобразователь давления ТП-140Д(М) имеет возможность установки на трубопровод без разделителя сред. Измерительная информация преобразуется в цифровой код. Передача измерительной информации по кабелю связи осуществляется по интерфейсу RS-485 с использованием стандартного протокола MODBUS.

Преобразователи состоят из стального корпуса цилиндрической формы со встроенным тензометрическим мостом, источника опорного напряжения, микроконтроллера, преобразователя величины измеренного значения давления из аналогового электрического сигнала в цифровой код для передачи по линии связи или дальнейшего использования в системе автоматизированного управления технологическим процессом.

#### Программное обеспечение

Преобразователи давления ТП-140Д и ТП-140Д(М) имеют встроенное ПО. ПО выполняет следующие функции:

- инициализация периферийных модулей, расположенных на кристалле микроконтроллера (АЦП, ЦАП, интерфейс RS-485);
- измерение сигналов тензометрического моста;
- преобразование сигналов АЦП в стандартные единицы измерений Па (паскаль) и сохранение результата;
- обработка сообщений протокола MODBUS RTU/ASCII;
- вычисление и сохранение контрольной суммы исполняемого кода;
- сохранение и защита от изменения калибровочных данных в энергонезависимой памяти микроконтроллера.

Идентификационные данные программного обеспечения:

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение микроконтроллера преобразователей давления ТП-140Д и ТП-140Д(М)	TP_140	3.20	CA25	CRC16

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики СИ:

- дополнительная погрешность, вносимая ПО, составляет  $\delta=0,098\%$

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 - С

Фотографии общего вида преобразователей давления ТП-140Д и ТП-140Д(М) приведены на фото 1 и 2.



Фото 1 - Фотография общего вида преобразователей давления ТП-140Д



Фото 2 - Фотография общего вида преобразователей давления ТП-140Д(М)

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений преобразователей:

- наименьший предел измерений (НмПИ), МПа: 1,5;
- наибольший предел измерений (НПИ), МПа: 100

Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения, в % от НПИ:  $\pm 1,5$

Цена деления выдаваемого в цифровом коде для индикации величины давления, МПа: 0,1

Разрядность величин, выдаваемых в цифровом коде для индикации на дисплее при изменении давления, единиц: 4

Вариация выходного сигнала не должна превышать 0,75 предела допускаемой основной приведенной погрешности измерения.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, в % от НПИ, не более: 0,75

Порог реагирования преобразователя, МПа, не более: 0,1

Предельно допустимая величина давления, при которой сохраняются метрологические характеристики преобразователей, в % от НПИ: 110

Параметры электрического питания преобразователя от внешнего источника постоянного тока:

- номинальное напряжение постоянного тока, В:  $12 \pm 3$ ;
- максимальная потребляемая мощность, Вт, не более: 0,75

Диапазон рабочих температур, °С: -50...+50  
Относительная влажность воздуха при +35 °С, %, не более: 98  
Габаритные размеры преобразователей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Модификации преобразователей	Длина, мм, не более	Ширина, мм, не более	Высота, мм, не более
ТП-140Д	45	45	106
ТП-140Д(М)	88	88	78

Масса преобразователей представлена в таблице 2.

Таблица 2

Модификации преобразователей	Масса, кг, не более
ТП-140Д	0,5
ТП-140Д(М)	1,8

Максимальная длина линии связи преобразователя при передаче цифрового сигнала к приборам обработки или отображения, м, не более: 50

Преобразователи в упаковке для транспортирования должны выдерживать без повреждения:

- транспортную тряску при частоте ударов 70 – 120 ударов в мин с ускорением, м/с<sup>2</sup>, не менее: 30

- температуру окружающей среды, °С: от -50 до +50

- относительную влажность при +35 °С, %, не более: 95±3

Вероятность безотказной работы за 10000 час: 0,95

Средний срок службы, лет, не менее: 8

По устойчивости к климатическим воздействиям преобразователи давления ТП-140Д и ТП-140Д(М) соответствуют исполнению УХЛ по ГОСТ 15150 (ДЗ по ГОСТ 52931-2008).

По устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) датчики соответствуют исполнению L3 по ГОСТ Р 52931.

Наружные оболочки (корпусы) преобразователей обеспечивают следующие степени защиты по ГОСТ 14254, не ниже:

- преобразователь давления ТП-140Д IP54;

- преобразователь давления ТП-140Д(М) IP67.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации и на табличку преобразователей давления ТП-140Д и ТП-140Д(М), расположенную на их корпусе.

Способ нанесения знака утверждения типа на эксплуатационную документацию – типографский, на табличку преобразователей давления ТП-140Д и ТП-140Д(М) – фотохимическое печатание (штемпелевание) или другим способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки преобразователей давления ТП-140Д и ТП-140Д(М) входят:

- преобразователь;
- кабель связи;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки;
- блок автономного источника постоянного электрического тока питания преобразователя – по специальному заказу;
- модуль управления МУ-140 - по специальному заказу;

- программное обеспечение для ПК;
- тара упаковочная.

### **Поверка**

осуществляется по методике «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи давления ТП-140Д и ТП-140Д(М). Методика поверки ПЛА140.202.000.000МП», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Татарстан» 12 июля 2012 года.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых для поверки преобразователей давления ТП-140Д и ТП-140Д(М):

- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2500 класса точности 0,05.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений содержатся в руководстве по эксплуатации ПЛА140.202.000.000РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления ТП-140Д и ТП-140Д(М)**

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

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

3 ГОСТ 8.017-79 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».

4 Технические условия ТУ 4212-002-56347017-2012 «Преобразователи давления ТП-140Д и ТП-140Д(М)».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью НПП «Петролайн-А»  
(ООО НПП «Петролайн-А»)

Юридический адрес: Республика Татарстан, Тукаевский район, село Малая Шильна, ул. Центральная, д. 1

Почтовый адрес: 423819, Набережные Челны-19, а/я 90

Тел./факс: (8552) 535-535

e-mail: [main@pla.ru](mailto:main@pla.ru)

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Татарстан»

420029 г.Казань, ул.Журналистов, д.24

Тел./факс: (843)279-59-64, 295-28-30

e-mail: [tatcsm@tatcsm.ru](mailto:tatcsm@tatcsm.ru)

Аттестат аккредитации №3065-09

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.