

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Манометры-термометры устьевые Фотон

#### Назначение средства измерений

Манометры-термометры устьевые Фотон (далее – приборы) предназначены для измерений избыточного давления и температуры жидких и газообразных сред.

#### Описание средства измерений

Принцип измерений давления основан на преобразовании электрических сопротивлений первичного преобразователя давления (ЧЭ давления) в электрический сигнал. В преобразователе давления тензорезисторы, расположенные на мембране, включены по мостовой схеме, сбалансированной при атмосферном давлении. При подаче на мембрану избыточного давления, электрические сопротивления тензорезисторов изменяются пропорционально приложенному давлению и соответственно изменяется напряжение на выходе моста – напряжение разбаланса. Прибор оцифровывает и пересчитывает напряжение разбаланса моста в давление по данным калибровочной зависимости преобразователя давления.

Принцип измерений температуры приборов основан на зависимости электрического сопротивления первичного чувствительного элемента (ЧЭ) от измеряемой температуры. Для измерений температуры в приборах используется термопреобразователь сопротивления с ЧЭ с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt1000» класс допуска «А» (по ГОСТ 6651-2009).

Манометры-термометры устьевые Фотон представляют собой автономные приборы, конструктивно выполненные в виде герметичного корпуса, внутри которого расположены: литиевый элемент питания, аналого-цифровой преобразователь, микропроцессор, флэш-память, искробезопасный модуль связи, ЧЭ температуры и давления.

Приборы выпускаются в следующих модификациях: Фотон-И, Фотон-У и Фотон-Б, различающихся конструктивным исполнением.

Приборы модификации Фотон-Б конструктивно выполнены в цилиндрическом корпусе из нержавеющей стали.

Модификации Фотон-И и Фотон-У выполнены в стальном корпусе с крышкой, имеющей герметичное резиновое уплотнение. Данные модификации приборов могут быть выполнены как в стандартном исполнении (ЧЭ температуры расположен внутри корпуса и измеряет температуру окружающей среды), так и в исполнении с внешним (съёмным) датчиком температуры, предназначенным для измерений температуры среды внутри трубопровода по месту его установки.

Прибор модификации Фотон-И отличается наличием индикатора, отображающим значения давления или температуры. Прибор управляется специальным ключом со встроенным магнитом, воздействующим на кнопку управления памятью (ром).

На внешней части корпуса приборов размещены: резьбовое соединение (M20×1,5) для установки прибора в скважине и разъем, снабженный защитной крышкой, для подключения кабеля связи к компьютеру.

Структурная схема обозначения приборов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структурная схема обозначения приборов

ФОТОН - □ □ - □	
1 2 3	
<b>1. Модификация прибора</b>	
У	устьевой
И	устьевой с индикатором
Б	цилиндрическое исполнение
<b>2. ВПИ (верхний предел измерений) давления</b>	
10 (100)	10 МПа (100 Атм)
25 (250)	25 МПа (250 Атм)
40 (400)	40 МПа (400 Атм)
60 (600)	60 МПа (600 Атм)
100 (1000)	100 МПа (1000 Атм)
<b>3. Исполнение прибора</b>	
В	с внешним датчиком температуры
отсутствие символа	стандартное

Манометры-термометры устьевые Фотон изготавливаются во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» и «взрывонепроницаемая оболочка «d».

Фотографии общего вида приборов приведены на рисунках 1-4.



Рисунок 1 - Манометр-термометр устьевой Фотон-У



Рисунок 2 - Манометр-термометр устьевой Фотон-И



Рисунок 3 - Манометр-термометр устьевого Фотон-И в исполнении с внешним датчиком температуры



Рисунок 4 - Манометр-термометр устьевого Фотон-Б

Пломбирование приборов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение приборов состоит из внешнего и внутреннего программного обеспечения (далее- ПО).

Внешнее ПО «FOTON-Service» не является метрологически значимым и предназначено для программирования работы приборов, скачивания результатов измерений из памяти прибора по различным каналам связи и обеспечения первичной обработки записанных данных.

Метрологически значимым является только внутреннее ПО. Внутреннее ПО устанавливается в приборы на предприятии-изготовителе во время производственного цикла, и реализует следующие функции: сбора, обработки, сохранения информации во встроенную энергонезависимую память и передачу этой информации по различным каналам связи на ПК для анализа и математической обработки, а также отвечает за измерение, предварительную обработку данных и их сохранение в энергонезависимую память. Его код защищён от модификации, а контрольная сумма отображается пользователю при подключении прибора к ПК.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	F113.Metrology.lib
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	0.2.1.330
Цифровой идентификатор ПО	C2D0BF2D CBA95F7A 76009832 D53A5938
Алгоритм вычисления идентификатора	MD5

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики приборов приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений избыточного давления <sup>(*)</sup> , МПа (Атм)	от 0 до 10 (100) от 0 до 25 (250) от 0 до 40 (400) от 0 до 60 (600) от 0 до 100 (1000)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений избыточного давления при нормальных условиях эксплуатации (от +15 до +25 °С включ.) <sup>(*)</sup> , % (от ВПИ)	±0,1 ±0,15 ±0,06
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений избыточного давления при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +15 до +25 °С включ.), % (от ВПИ)/ 10 °С	±0,025
Цена единицы младшего разряда при измерении избыточного давления, МПа (Атм)	0,0001 (0,001)
Диапазон измерений температуры, в зависимости от модификации прибора, °С - Фотон-И - Фотон-У, Фотон-Б	от -40 до +70 от -40 до +85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1
Цена единицы младшего разряда при измерении температуры, °С - при считывании результатов с монитора ПК - при считывании результатов с индикатора прибора (для Фотон-И)	0,001 0,1
Примечание: <sup>(*)</sup> – Конкретные значения приведены в паспорте на прибор.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, в зависимости от модификации прибора, мм, не более - Фотон-Б (диаметр×длина) - Фотон-И, Фотон-У (высота×длина×ширина)	36×180 151×53×120
Длина монтажной части внешнего датчика температуры, мм, не более	190
Диаметр монтажной части внешнего датчика температуры, мм, не более	6
Масса, в зависимости от модификации прибора, г, не более - Фотон-Б - Фотон-И - Фотон-У - Фотон-И и Фотон-У с внешним датчиком температуры	700 1300 1350 1500
Напряжение питания постоянного тока, В, не более	3,6
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, не более, %	от +15 до +25 98

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, в зависимости от модификации прибора, °С - Фотон-И - Фотон-У, Фотон-Б -относительная влажность, не более, %	от -40 до +70 от -40 до +85 98
Степень защиты, обеспечиваемые оболочками по ГОСТ 14254-2015	IP68
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	60000
Средний срок службы, лет, не менее	8

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Манометр-термометр устьевого	в соответствии с заказом	1 шт.	модификация в соответствии с заказом
Кабель связи с компьютером	-	1 шт.	
Магнитный ключ	-	1 шт.	для модификации Фотон-И
Методика поверки	МП 207-018-2020	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	ФАСЕ.406233.203 РЭ ФАСЕ.406233.206 РЭ	1 экз.	в зависимости от модификации
Паспорт	ФАСЕ.406233.203 ПС ФАСЕ.406233.206 ПС	1 экз.	в зависимости от модификации

### Поверка

осуществляется по документу МП 207-018-2020 «Манометры-термометры устьевые Фотон. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 12.05.2020 г.

Основные средства поверки:

Манометры грузопоршневые МП-2,5, МП-1000 (Регистрационный № 58794-14);

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11);

Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 модификации ТПП-1.0 и ТПП-1.1 (Регистрационный № 33744-07).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы на манометры-термометры устьевые Фотон

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

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

ТУ 26.51.52-001-15630072-2018 Манометры-термометры Фотон. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная лаборатория «Фотон» (ООО «НПЛ «Фотон»)

ИНН 1650348566

Юридический адрес: 423800, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, ул. Шамиля Усманова, д.70, кв. 510

Адрес производственной площадки: 423800, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, Мензелинский тракт, д. 158

Телефон: +7 (8552) 49-10-11

Web-сайт: [www.nplfoton.ru](http://www.nplfoton.ru)

E-mail: [info@nplfoton.ru](mailto:info@nplfoton.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Торговый дом «ГеоТехПрибор» (ООО «ТД «ГеоТехПрибор»)

ИНН 1639058581

Адрес: 428800, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, проспект Сююмбике, д.9/26, кв.14

Телефон: +7 (917) 884-30-03

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto: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.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.