

Приборы для измерений давления воздуха Ф1791

Назначение средства измерений

Приборы для измерений давления воздуха Ф1791 (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений избыточного давления и разрежения, а так же разности давлений воздуха.

Описание средства измерений

Измерение давления осуществляется с помощью встроенного в приборы тензорезистивного датчика давления. Принцип действия датчика основан на упругой деформации мембраны, на которую нанесены тензорезистивные элементы, соединенные в мостовую схему. Под воздействием измеряемого давления мембрана деформируется, что приводит к изменению электрического сопротивления тензорезистивных элементов и разбалансу мостовой схемы. При этом возникает электрический сигнал напряжения, пропорциональный давлению, который поступает на электронное устройство АЦП прибора, для преобразования в цифровой код значения измеряемого давления и передачи этого кода для дальнейшей обработки в микроконтроллер прибора. При необходимости данные, полученные в результате измерений, усредняются за время, заданное оператором при настройке.

Допускается применение приборов для измерений избыточного давления и разрежения природного и других газов, неагрессивных к материалам корпуса, контактирующим с измеряемой средой.

Конструктивно приборы выполнены в виде единого корпуса, на лицевой панели которого расположено цифровое отсчётное устройство, предназначенное для индикации значений измеряемой величины, состояния реле и параметров настройки прибора. Приборы обеспечивают отображение результатов измерений в Па, кПа, или мм вод. ст.

Приборы изготавливаются в двух конструктивных исполнениях: Ф1791.1 для монтажа в щит и Ф1791.2 для выступающего монтажа.

Приборы обеспечивают формирование выходного аналогового сигнала, пропорционального измеряемому давлению, или передачу результата измерений по интерфейсу RS485. Приборы могут иметь до двух переключающих реле, обеспечивающих электрическую сигнализацию о выходе измеряемой величины за границы области установленных допустимых значений.

Приборы выпускаются в четырех модификациях: Ф1791.X-1, Ф1791.X-2, Ф1791.X-3, Ф1791.X-4, отличающихся диапазонами измерений давления.

Приборы выпускаются в общепромышленном исполнении «ОП»; а также в исполнении «ОИАЭ» – для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ), в том числе на АЭС.

Приборы по устойчивости к воздействию внешних механических факторов соответствуют группе V2 по ГОСТ Р 52931-2008, а также группе М41 по ГОСТ 17516.1-90 для исполнения Ф1791.1, группе М7 по ГОСТ 17516.1-90 для исполнения Ф1791.2.

Приборы являются стойкими:

– исполнение Ф1791.1 – при воздействии землетрясений интенсивностью 7 баллов по MSK–64 при уровне установки над нулевой отметкой до 35 м (при отсутствии в месте установки приборов резонансов в диапазоне от 1 до 30 Гц);

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

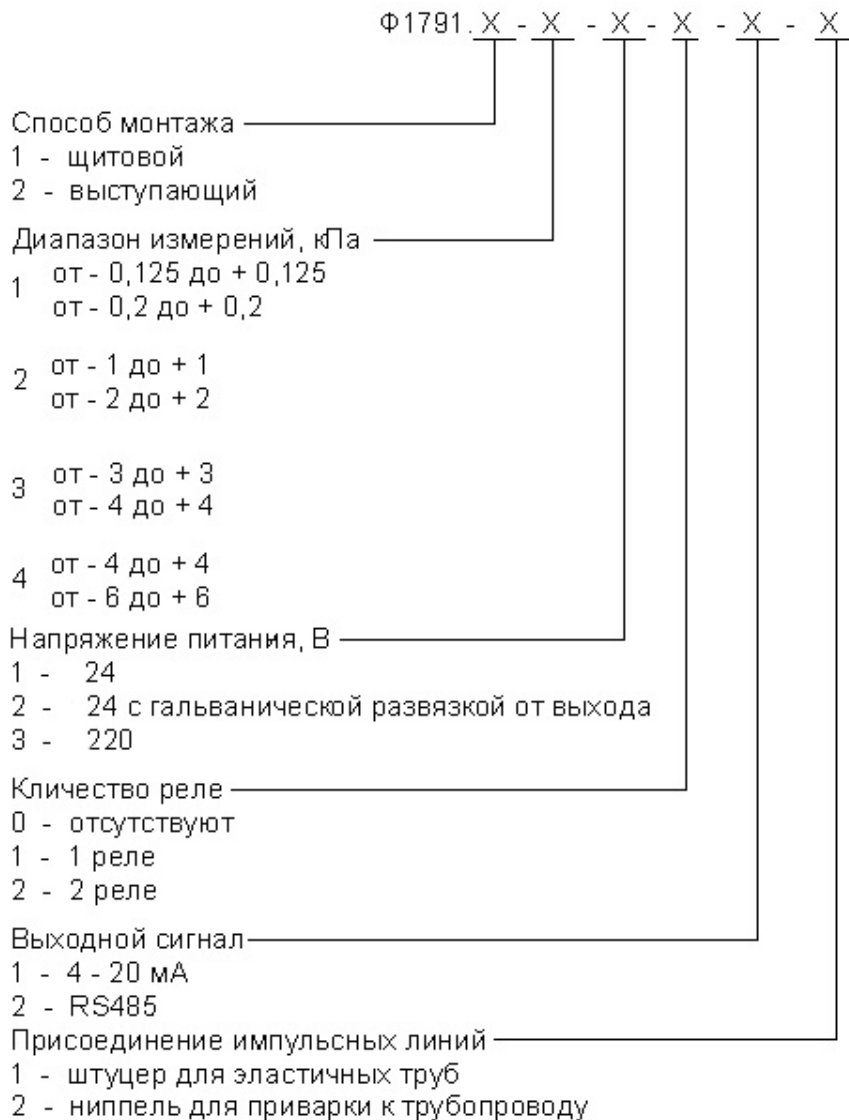
– исполнение Ф1791.2 – при воздействии землетрясений интенсивностью 8 баллов по MSK–64 при уровне установки над нулевой отметкой до 35 м.

Приборы удовлетворяют требованиям по электромагнитной совместимости, предъявляемым:

– к оборудованию класса А по ГОСТ Р 51522.1-2011;

– к группе исполнения III по ГОСТ Р 50746-2000, критерий качества функционирования – В.

Условное обозначение прибора:



Внешний вид приборов приведен на рисунке 1.

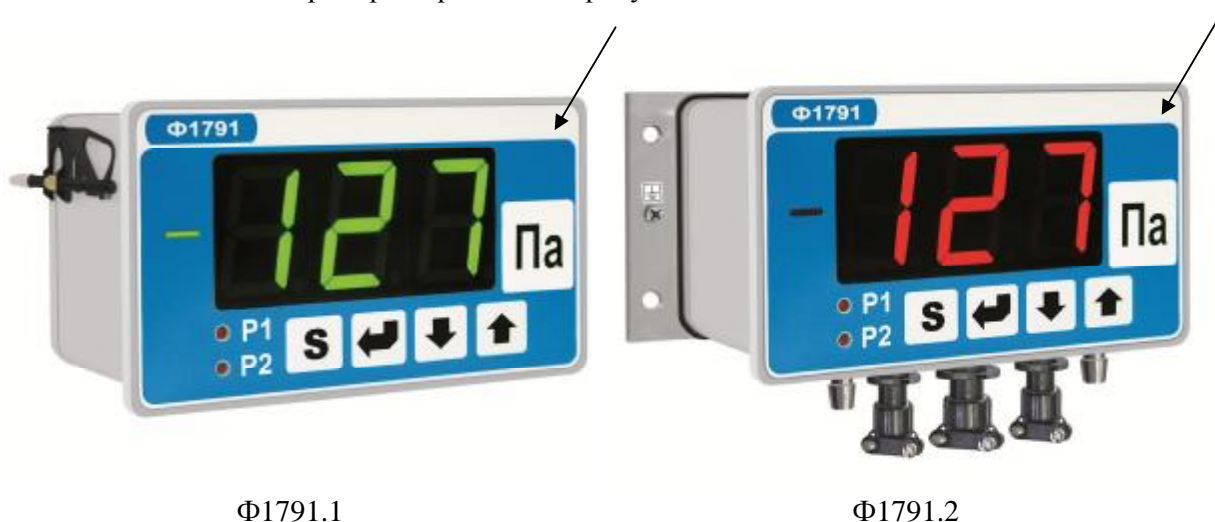


Рисунок 1 – Приборы в исполнении Ф1791.1 и Ф1791.2
(стрелками обозначено место нанесения оттиска клейма поверителя)

Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач управления работой прибора. ПО выполняет следующие функции: приём кода от АЦП и преобразование его в выбранные единицы измерения давления с учётом калибровочных коэффициентов, управление устройством индикации, формирование выходного аналогового сигнала или обмен данными по интерфейсу RS485, управление работой реле. В приборах осуществляется автоматическая самодиагностика и вывод на экран сообщений об ошибках.

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Название ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Ф1791_ПО	Ф1791_2.1.hex	2.1 и выше	03C8	CRC-16

Значение контрольной суммы ПО может быть выведено на индикатор прибора по команде оператора.

Влияние встроенного ПО приборов учтено при нормировании метрологических характеристик. Уровень защиты ПО приборов от преднамеренных или непреднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Обозначения модификаций приборов и диапазоны измерений давлений приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение модификаций	Диапазон измерений, кПа		
	Ф1791.X-1	от минус 0,125 до 0,125	от 0 до минус 0,125
от минус 0,2 до 0,2		от 0 до минус 0,2	от 0 до 0,2
Ф1791.X-2	от минус 1 до 1	от 0 до минус 1	от 0 до 1
	от минус 2 до 2	от 0 до минус 2	от 0 до 2
Ф1791.X-3	от минус 3 до 3	от 0 до минус 3	от 0 до 3
	от минус 4 до 4	от 0 до минус 4	от 0 до 4
Ф1791.X-4	от минус 4 до 4	от 0 до минус 4	от 0 до 4
	от минус 6 до 6	от 0 до минус 6	от 0 до 6

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, % от диапазона измерений	±1
Вариация, % от диапазона измерений	1
Предельно допускаемое рабочее избыточное давление, кПа	25
Изменение выходного сигнала при измерениях разности давлений, вызванное изменением рабочего избыточного давления, % от диапазона измерений	±0,5
Диапазон выходного сигнала, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от (20±5) °С в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, % от диапазона измерений	± 0,6
Напряжение питания, В	
<ul style="list-style-type: none"> • постоянного или переменного тока частотой (50 ± 3) Гц, В 	24 ^{+50 %} -25 %
<ul style="list-style-type: none"> • переменного тока частотой (50 ± 3) Гц, В 	220 ^{+10 %} -15 %
Потребляемая мощность, Вт/В·А, не более	
<ul style="list-style-type: none"> • приборов с напряжением питания 24 В 	4,5
<ul style="list-style-type: none"> • приборов с напряжением питания 220 В 	10
Габаритные размеры (длина × высота × ширина), мм, не более:	
Ф1791.1	160×90×110
Ф1791.2	190×115×80
Масса, кг, не более:	
Ф1791.1	1
Ф1791.2	1,4
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	12
Степень защиты от воздействий твёрдых тел и воды:	
Ф1791.1	
<ul style="list-style-type: none"> • по лицевой панели прибора, включая монтажное отверстие в щите 	IP65
<ul style="list-style-type: none"> • по частям корпуса, располагающимся внутри щита 	IP40
Ф1791.2	IP65

Условия эксплуатации:

Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от 0 до 50
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более	до 95 %

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом шелкографии на табличку, наклеиваемую на корпус прибора и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

1) прибор (в зависимости от заказа)	1 шт.
2) руководство по эксплуатации ЗПА.399.156 РЭ	1 экз. ¹
3) паспорт ЗПА.399.156 ПС (для прибора Ф1791.1) или ЗПА.399.163 ПС (для прибора Ф1791.2)	1 экз.
4) план качества	1 экз. ²
5) наклейки с обозначениями единиц измерения давления	2 шт. ³
6) наклейки для штуцеров	12 шт.
7) набор элементов для крепления прибора в щите	1 шт. ⁴
8) хомут для фиксации импульсной трубки на штуцере прибора	2 шт. ⁵
9) ответные части разъёмов	3 шт. ⁶
10) заглушки для неиспользуемых разъёмов	3 шт. ⁶

Примечания:

¹ – при поставке партии приборов в один адрес допускается поставлять по 1 экз. РЭ на 5 приборов.

² – при поставке приборов на ОИАЭ по 3 классу безопасности по ОПБ 88/97 план качества по ГОСТ Р ИСО 9000 обязателен, при поставке приборов по 4 классу безопасности - согласно договору поставки.

³ – наклейки предназначены для приклеивания на лицевую панель прибора после выбора покупателем диапазона измерений.

⁴ – только для прибора Ф1791.1.

⁵ – только для прибора Ф1791.X-X-X-X-X-1 (исполнение со штуцерами для эластичных труб).

⁶ – только для прибора Ф1791.2

Поверка

осуществляется по документу ЗПА.399.156 РЭ «Приборы для измерений давления воздуха Ф1791. Руководство по эксплуатации», раздел 4 «Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2013 г.

Основными средствами измерений, применяемыми при поверке, являются:

Калибратор давления Метран-505 Воздух-II, диапазон воспроизведения давления от 0.02 до 25 кПа, класс точности 0,02.

Мультиметр 34401А, диапазон измерения от 0 до 100 мА, пределы допускаемой погрешности ± (0,005 % ВПИ + 0,005 ИВ).

Сведения о методах (методах) измерений

Сведения о методе измерений приведены в руководстве по эксплуатации ЗПА.399.156 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам для измерений давления воздуха Ф1791

- 1 ГОСТ 22520-85 «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП»
- 2 ГОСТ 2405-88 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия».
- 3 ГОСТ 8.017-79 «Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».
- 4 ГОСТ 8.187-76 «Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па».
- 5 ОПБ 88/97 НП-001-97 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций».
- 6 НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций».
- 7 СТО 1.1.1.07.001.0675 «Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления. Общие технические требования»
- 8 ТУ 4212-0202-05755097-2008. «Прибор для измерений давления воздуха Ф1791. Технические условия»

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 РФ обязательным требованиям; осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Черновец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://vibrator.nt-rt.ru/> || vbr@nt-rt.ru