

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления и температуры серии xQuartzPT

Назначение средства измерений

Датчики давления и температуры серии xQuartzPT (далее - датчики) предназначены для измерений давления и температуры жидких и газообразных сред в процессе добычи, закачки и мониторинга скважин.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков при измерении давления основан на преобразовании упругой деформации чувствительного элемента (ЧЭ), выполненного в виде мембраны, в изменение сопротивления тензорезисторов, расположенных на мембране и включенных по мостовой схеме. Выходное напряжение моста изменяется пропорционально приложенному давлению. Принцип действия датчиков при измерении температуры основан на зависимости частоты термочувствительного кварцевого резонатора от температуры. Далее сигналы преобразуются в цифровую форму при помощи встроенного микроконтроллера и передаются по проводной связи на внешнее устройство - вторичный блок сбора данных nForm-mqx, RMSwhxq, nForm-eq+ или nForm-ss по протоколу UDP с помощью модуляции BFSK (двоичной фазовой манипуляции несущей частоты). Доступ к датчикам осуществляется с использованием мультиплексирования с временным разделением каналов (TDMA). Полностью обмен данными организован в соответствии с требованиями стандарта IWIS (Intelligent Well Interface Standardization). Функция модема для сбора и преобразования данных, приходящих с датчика, реализована на карте DHI (Down Hole Interface). При этом протокол UDP используется для передачи данных с датчика по кабелю в интерфейсную карту DHI, являющуюся неотъемлемой частью любого вторичного блока сбора данных. Дальнейшая передача данных между интерфейсной картой DHI и компонентами наземного блока, а также внешними устройствами (персональный компьютер, существующая система АСУ ТП и т.д.) происходит по стандартным протоколам Modbus, TCP-IP, RS-485/422 и др.

Конфигурация вторичного блока может дополнительно комплектоваться различными модулями передачи данных по требованию пользователя (например, GSM модемом, если необходимо организовать передачу данных с удаленных месторождений). В зависимости от требуемой конфигурации (количества датчиков в одной скважине, количества скважин и т.д.) количество карт DHI может варьироваться. Также существует возможность использования 2-х карт DHI для сбора информации с одного датчика с возможностью реализации функции «горячей замены» карты в случае ее отказа.

В качестве чувствительного элемента используется датчик фирмы «Quartzdyne, Inc.», США.

Датчики xQuartzPT имеют полностью сварную конструкцию с уплотнительными стыками, также используется концевая кабельная муфта с уплотнением типа металл-металл.

Датчик устанавливается на мандрели в составе насосно-компрессорной трубы (НКТ) с присоединенным к нему электрическим кабелем, который в свою очередь крепится к НКТ кабельными хомутами-протекторами. Датчик может поставляться для измерения параметров либо в НКТ, либо в затрубном пространстве, при этом на одном одножильном кабеле может быть установлено до 16 датчиков.

Фотография общего вида датчиков приведена на рисунке 1. Фотография общего вида интерфейсной карты DHI приведена на рисунке 2. Фотографии общего вида вторичных блоков сбора данных приведены на рисунках 3-6.



Рисунок 1 - Общий вид датчиков давления и температуры серии xQuartzPT



Рисунок 2 - Общий вид интерфейсной карты DHI

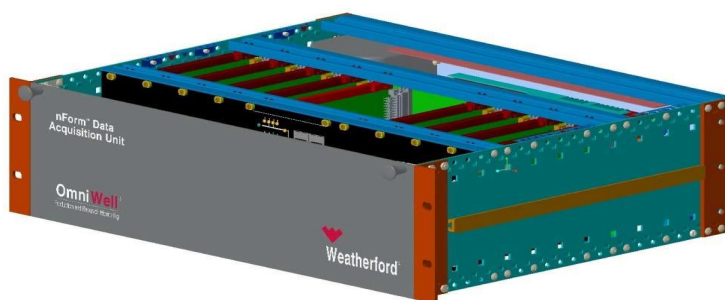


Рисунок 3 - Общий вид вторичного блока сбора данных nForm-mqx блочно-модульной стойки для помещений с контролируемым климатом



Рисунок 4 - Общий вид вторичного блока сбора данных pForm-whqx



Рисунок 5 - Общий вид вторичного блока сбора данных pForm-eq+



Рисунок 6 - Общий вид вторичного блока сбора данных nForm-ss для подводных фонтанных арматур

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) осуществляет обработку измерительной информации и передачу результатов измерений с вторичных блоков сбора данных на внешние устройства по интерфейсному кабелю через USB-порт, через порт Ethernet (витая пара) по протоколам TCP-IP, Modbus и RS-485 / 422. Изменение ПО через интерфейс пользователя невозможно. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

Программное обеспечение не является метрологически значимым и представляет собой технологическую программу, используемую при проверке работоспособности и функциональности приборов. Идентификационные данные внешнего ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Weatherford CM Common Platform	Weatherford RMS/nForm
Номер версии (идентификационный номер) ПО ⁽¹⁾	2.4.11	RMS 11.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии	по номеру версии
Примечание: ⁽¹⁾ - и более поздние версии.		

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименования характеристик	Значения
Диапазоны измерений температуры, °C	от +25 до +150 от +25 до +170

Наименования характеристик	Значения
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1
Диапазоны измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 68,9 от 0 до 110,3 от 0 до 137,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений избыточного давления, МПа	$\pm(0,0002 \cdot \text{ВПИ} + 0,0001 \cdot P)$, где: ВПИ - верхний предел диапазона измерений, P - значение измеряемого давления
Параметры электропитания: - напряжение питания постоянного тока, В	10 до 36
Рабочие условия эксплуатации датчиков давления и температуры серии xQuartzPT: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (без конденсации), %	от -45 до +200 до 100
Рабочие условия эксплуатации вторичного блока сбора данных nForm-mqx+ - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (без конденсации), %	от 0 до +50 до 85
Рабочие условия эксплуатации вторичного блока сбора данных nForm-whqx - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (без конденсации), %	от -40 до +60 до 95
Рабочие условия эксплуатации вторичного блока сбора данных nForm-eq+ - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (без конденсации), %	от -30 до +65 до 100
Рабочие условия эксплуатации вторичного блока сбора данных nForm-ss - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (без конденсации), %	от -20 до +70 до 100
Габаритные размеры (длина×диаметр), мм, не более	406×22,2
Масса, кг, не более	0,73
Средний срок службы, лет, не менее	25
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	200 000
Примечание - Вариация выходного сигнала не превышает значения допускаемой основной приведенной погрешности	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки датчиков приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во
Датчик давления и температуры серии xQuartzPT	-	1 шт.
Компакт-диск с ПО «Weatherford CM Common Platform»	-	1 шт.

Наименование	Обозначение	Кол-во
Компакт-диск с ПО «Weatherford RMS/nForm»	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	MN.OSS.RMS.005.ПО.ТД	1 экз.
Методика поверки	МП 207.1-004-2017	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 207.1-004-2017 «Датчики давления и температуры серии xQuartzPT. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 10.02.2017 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры грузопоршневые МП-600, МП-2500 (Регистрационный № 58794-14);

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

Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.1 (Регистрационный № 33744-07);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8.15(М) (Регистрационный № 19736-11).

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но 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 датчикам давления и температуры серии xQuartzPT

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.

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

Техническая документация фирмы «Weatherford International Ltd», США.

Изготовитель

Фирма «Weatherford International Ltd», США

Адрес: 22001, North Park Drive, Kingwood, Texas, USA

Телефон: +1 281 348 1000

Web-сайт: www.weatherford.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Везерфорд» (ООО «Везерфорд»)
ИНН 7708639661

Адрес: РФ, 125047, г. Москва, 4 Лесной пер., д. 4, этаж 12, 13, 14

Телефон: +7 (495) 775-47-12, факс: +7 (495) 775-47-13

Web-сайт: www.weatherford.com/ru

E-mail: Info.cis@eu.weatherford.com

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 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.