

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления и температуры серии XPQG

Назначение средства измерений

Преобразователи давления и температуры серии XPQG, модификации XPQG - 10, XPQG - 16, XPQG - 25 (далее - преобразователи) предназначены для измерений давления и температуры среды контактным способом при полном погружении в нефтяных, газоконденсатных и других скважинах, в том числе при долговременном мониторинге параметров процесса нефте- и газодобычи, в составе информационно-измерительных систем.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователя при измерении давления заключается в измерении резонансной частоты кварцевого резонатора, являющейся функцией воздействующего на резонатор давления. Функция преобразования является температурно-зависимой. Для корректировки температурной зависимости используются результаты измерения температуры, полученные с помощью второго кварцевого резонатора, резонансная частота которого является функцией температуры. Резонансные частоты обоих резонаторов измеряются после преобразования в область низких частот. При этом в качестве гетеродина используется еще один высокостабильный кварцевый генератор, сигнал которого используется также для преобразования частот, пропорциональных давлению и температуре, в цифровой код.

В течение первых 17 секунд после подачи на преобразователь электрического питания, встроенный микропроцессор передает через асинхронный последовательный интерфейс с использованием протокола частотной модуляции ССИТ v.23, результаты самодиагностики и информацию о настройках преобразователя, которые считываются внешними информационно-измерительными устройствами. После этого преобразователь переходит в режим измерений. В режиме измерений цифровые значения измеренных резонансных кварцевых резонаторов, пропорциональные измеряемым значениям давления и температуры, поступают на вход встроенного микропроцессора, где формируются в пакеты данных: снабжаются идентификатором - уникальным серийным номером преобразователя, служебным кодом состояния преобразователя и контрольной суммой пакета данных. Сформированные таким образом пакеты данных ежесекундно в виде цифрового кода передаются внешним устройствам сбора информации через асинхронный последовательный интерфейс.

Цифровые значения измеренных резонансных частот преобразуются в именованные величины - давления и температуру с использованием индивидуальных статических характеристик в виде степенных полиномов, коэффициенты которых определены изготовителем и указаны в паспорте каждого преобразователя.

Преобразователи выпускаются в трех модификациях XPQG - 10, XPQG - 16, XPQG - 25, различающихся метрологическими характеристиками. Преобразователи выпускаются в неразборном герметичном корпусе, предназначенном для монтажа в арматуру (до 8 штук в один кабель), погружаемую в исследуемые скважины.

Преобразователи предназначены для подключения к внешним электронным панелям ARCONN WELLWATCHER NG/ SOLOCONN WELLWATCHER NG (поверхностное оборудование), которые обеспечивают питание и получение данных до 64 преобразователей и передают измеренные значения на компьютер при помощи стандартных каналов связи.



Рисунок 1 - Внешний вид преобразователя

Программное обеспечение

Преобразователь функционирует под управлением специального программного обеспечения встроенного микропроцессора. Программное обеспечение осуществляет функции: диагностики состояния преобразователя, управления процессом измерений, преобразования частотных сигналов, эквивалентных измеряемым значениям давления и температуры в цифровой код и реализации обмена с внешними устройствами сбора информации через последовательный асинхронный интерфейс (набор передаваемых данных преобразователем включает измеренные значения давления и температуры, адрес и состояние преобразователя).

Встроенное ПО преобразователя не имеет внешнего доступа. Конструкция преобразователя исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Также имеется ПО StarView, устанавливаемое на компьютер, для электронных панелей ARCONN WELLWATCHER NG/ SOLOCONN WELLWATCHER NG, к которым подключены преобразователи серии XPQG. Автономное ПО StarView осуществляет функции сбора, хранения и представления измерительной информации в виде таблиц.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	XPQG XX Firmware	StarView
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7 и выше	3.900r17 и выше
Цифровой идентификатор ПО	недоступен	-

XX - 10; 16; 25

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики модификаций преобразователей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	1	2	3	4
Модификация	XPQG - 10	XPQG - 16	XPQG - 25	
Диапазон измерений давления, МПа	от 0,101 до 68,947	от 0,101 до 110,320	от 0,101 до 172,375	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления, кПа	$\pm(13,8 + 6,9 \cdot t^*)$	$\pm(20,7 + 6,9 \cdot t^*)$	$\pm(34,5 + 6,9 \cdot t^*)$	
Диапазон измерений температуры**, °С	от минус 50 до плюс 175			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm(0,3+0,01 \cdot t^*)$			
Количество преобразователей в кабеле, шт.	8			
Габаритные размеры, мм, не более диаметр × длина	19 × 912			
Масса, кг, не более	1,475	1,485		
Максимальная длина кабеля, м	10000			
Максимальное расстояние между преобразователями, м	1000			
Интерфейс	Соответствует рекомендациям ССИТТ верс. 23 со следующими параметрами: скорость передачи данных 600 бод, частота двоичной «1» 1200 Гц, частота двоичного «0» 2400 Гц			
Напряжение питания постоянным током, В	21 (от 35 до 55 мА)			
Потребляемая мощность, В·А, не более	от 0,7 до 1,5			
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от минус 50 до плюс 175 от 0 до 100			
- максимально допустимое внешнее давление на преобразователь, кПа	75 842	137 900	189 613	
- максимальная избыточная температура °С	200			
Наработка на отказ, ч	175200			
Средний срок службы, лет	15 лет при 82 740 кПа и 150 °С и 20 лет при 82 740 кПа и ≤100 °С			
* <i>t</i> - время с момента выпуска преобразователя с производства, лет ** - Указан максимальный диапазон измерений преобразователем, требуемый выбирается при заказе.				

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист эксплуатационной документации типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления и температуры	XPQG-10 (XPQG-16, XPQG-25)	1 шт.
Соединительная головка	EDMC-R	1 шт.
Электронные панели	ARCONN WELLWATCHER NG/ SOLOCONN WELLWATCHER NG	по заказу
Программное обеспечение	StarView	1- CD-диск
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз. на партию
Паспорт	ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 2411- 0133 - 2016	1 экз.на партию

Поверка

осуществляется по документу МП 2411- 0133 - 2016 «Преобразователи давления и температуры серии XPQG. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 10 июня 2016 г.

Эталоны, применяемые при поверке:

- Грузопоршневые манометры СРВ 5000-НР и СРВ 5000-Н, регистрационный номер 33079-08;

- термометры сопротивления эталонные ЭТС- 100 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009, диапазон измерений температуры от минус 200 до плюс 419,517 °С, регистрационный номер 19916-00;

- преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон», $\pm[0,0002 + 1 \times 10^{-5} \times R_{\text{измер}}]$ Ом; $\pm[0,0005 + 5 \times 10^{-5} \times U_{\text{измер}}]$ мВ, регистрационный номер 23245-08;

- водяной термостат VT-12, диапазон воспроизведения температуры от 15 до 95 °С, температурный градиент не более 0,002 °С/см, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,05$ °С, регистрационный номер 18669-99;

- термостат жидкостный 814 фирмы «ISOTECH», диапазон от минус 80 до плюс 0 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,02$ °С, перепад температуры по вертикали, не более 0,02 °С, регистрационный номер 20510-06;

- масляный термостат TP-1M, диапазон воспроизведения температуры от 40 до 200 °С, температурный градиент не более 0,002 °С/см, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,05$ °С; регистрационный номер 24473-08.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Преобразователи давления и температуры серии XPQG».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления и температуры серии XPQG

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 от 1 до $1 \cdot 10^6$ Па.

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

Техническая документация компании «Schlumberger Riboud Product Center», Франция.

Изготовитель

Компания «Schlumberger Riboud Product Center», Франция
Адрес: Etudes et Productions Schlumberger, 1, Rue Becquerel - 92140 - Clamart CEDEX,
France
Тел./факс +33145372165

Заявитель

Представительство компании «Шлюмберже Лоджелко Инк.» в Москве
Юр. адрес 125171, Москва, Ленинградское шоссе, 16а, стр. 3
Тел. (495) 935-82-00, факс (495) 935-87-80
ИНН 9909012867

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Адрес в Интернет: www.vniim.ru
Адрес электронной почты: info@vniim.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытательных средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 01.01.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.