

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи абсолютного давления и температуры измерительные NxQG

Назначение средства измерений

Преобразователи абсолютного давления и температуры измерительные NxQG (далее – преобразователи) предназначены для измерения абсолютного 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 абсолютного 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 передаёт через асинхронный последовательный интерфейс с использованием протокола частотной модуляции МККТТ V.23 результаты самодиагностики и информацию о настройках преобразователя, которые могут считываться внешними устройствами из состава информационно-измерительной системы. После этого преобразователь переходит в режим измерений. В режиме измерений цифровые значения измеренных резонансных частот 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 через асинхронный последовательный интерфейс.

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

Преобразователи выпускаются в четырёх модификациях – NLQG, NMQG, NPQG и NHQG, различающихся диапазонами измеряемого абсолютного давления и температуры.

Преобразователи выпускаются в неразборном герметичном корпусе, предназначенном для монтажа в арматуру, погружаемую в исследуемые скважины. Пломбирование корпуса преобразователей не предусмотрено. Внешний вид преобразователя показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид преобразователя

Программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение (далее – СПО) преобразователей представлено встроенным программным обеспечением микропроцессора, целиком являющимся метрологически значимым.

В функции СПО входит выполнение диагностики состояния преобразователя, управление процессом измерений, преобразование частоты в цифровой код, реализация протокола обмена с внешними устройствами через асинхронный последовательный интерфейс.

Уровень защиты СПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010. Защита СПО осуществляется путём применения блокировки памяти программ микропроцессора от считывания и модификации и использованием для информационного обмена защищённого интерфейса.

Идентификационные данные СПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

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
СПО NLQG	NLQG Firmware	1.7 и выше	Исполняемый код недоступен	—
СПО NMQG	NMQG Firmware	1.7 и выше		
СПО NPQG	NPQG Firmware	1.7 и выше		
СПО NHQG	NHQG Firmware	1.7 и выше		

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики преобразователей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Модификация преобразователя			
	NLQG	NMQG	NPQG	NHQG
Диапазон измеряемого абсолютного давления, МПа	от 0 до 68,947	от 0 до 68,947	от 0 до 110,320	от 0 до 172,375
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений абсолютного давления, %	$\pm(0,06 + 0,01 \cdot T^*)$			
Диапазон измеряемой температуры, °С	от 25 до 130	от 25 до 175	от 25 до 175	от 25 до 175

Характеристика	Модификация преобразователя			
	NLQG	NMQG	NPQG	NHQG
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm(0,5+0,1 \cdot T^*)$			
Условия эксплуатации: – температура – относительная влажность – атмосферное давление	соответствует диапазону измеряемой температуры; от 0 до 100 %; от 84 до 105 кПа			
Условия хранения и транспортирования: – температура – относительная влажность – атмосферное давление	от минус 40 до 75 °С; от 30 до 98 %; от 84 до 105 кПа			
Внешний интерфейс	Соответствует рекомендации МККТТ V.23 со следующими параметрами: скорость передачи данных 600 бод, частота двоичной «1» 1200 Гц, частота двоичного «0» 2400 Гц.			
Время непрерывной работы	круглосуточно			
Постоянный ток электрического питания, мА (потребляемая мощность, Вт, не более)	от 23 до 55 (от 0,4 до 1,5)			
Габаритные размеры, мм, не более: – диаметр корпуса – длина корпуса	20 500			
Масса, кг, не более	1,6			
Средний срок службы прибора, не менее, лет	10			
Наработка на отказ при вероятности безотказной работы 0,9, не менее, ч	90000			
* - T – время с момента выпуска преобразователя из производства, лет				

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на руководство по эксплуатации и паспорт преобразователя типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность преобразователя соответствует указанной в таблице 3.

Таблица 3.

Обозначение	Наименование	Кол-во
NLQG/NMQG/ NPQG/NHQG	Преобразователь абсолютного давления и температуры измерительный NxQG	1
275040043	Преобразователи абсолютного давления и температуры измерительные NxQG. Руководство по эксплуатации	1
275040043.1	Преобразователи абсолютного давления и температуры измерительные NxQG. Паспорт	1
007-30007-2012	Преобразователи абсолютного давления и температуры измерительные NxQG. Методика поверки	1

Поверка

Поверка преобразователей абсолютного давления и температуры измерительных NxQG проводится в соответствии с методикой поверки 007-30007-2012 «Преобразователи абсолютного давления и температуры измерительные NxQG. Методика поверки», утверждённой ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» в ноябре 2012 г.

Основные средства поверки:

- измеритель температуры многоканальный прецизионный «Термоизмеритель ТМ-12», основная погрешность измерения температуры в диапазоне от 0 до 100 °С не более $\pm 0,05$ °С, в диапазоне свыше 100 до 200 °С не более $\pm 0,1$ °С;

- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2500 класса точности 0,02 по ГОСТ 8291-83, диапазон измерений от 5 до 250 МПа;

- барометр М67, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,11$ кПа в диапазоне измерений от 81,3 кПа до 105,3 кПа.

Сведения о методиках (методах) измерений

Описание метода измерений содержится в документе «Преобразователи абсолютного давления и температуры измерительные NxQG. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям абсолютного давления и температуры измерительным NxQG

1. ГОСТ 8.017-79 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

2. ГОСТ 8.223-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $2,7 \cdot 10^2$ до $4000 \cdot 10^2$ Па.

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Schlumberger Riboud Product Center
Адрес: Etudes et Productions Schlumberger, 1, rue Becquerel, BP 202,
92142 Clamart CEDEX, Франция
Тел./факс +33145372165

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ»
Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4
тел. (383)210-08-14, факс (383)210-1360
E-mail: director@sniim.nsk.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в
целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. « » 2013 г.