

WellWatcher Quartz

Многоточечные датчики измерения давления и температуры
NLQG, NMQG, NPQG, NHQG

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Долговременный мониторинг добычи и продуктивных пластов
- Наблюдения за восстановлением давления
- Мониторинг закачки
- Интеллектуальные системы заканчивания

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Сокращение затрат на внутрискважинные работы за счет непрерывного измерения давления и температуры

ОСОБЕННОСТИ

- Долгосрочная надежность измерений в сочетании с непревзойденным постоянством чувствительных элементов и электронных компонентов
- Высокая надежность системы подтверждена по результатам тщательного тестирования
- Долгосрочный, надежный, постоянный мониторинг продуктивных пластов в скважине
- Компактная конструкция датчика, обеспечивающая оптимальную интеграцию со скважинным оборудованием
- Датчик с усовершенствованной технологией кабельных соединителей
- Возможность установки нескольких датчиков на одном кабеле со стандартной периодичностью замеров 1 с.
- Совместимость с оптико-электронной кабельной системой WellWatcher Neop*, предназначенной для объединения распределенных систем датчиков температуры
- В специальных областях применения — измерение скорости течения и плотности жидкости
- Полностью сварной герметичный корпус датчика, заполненный инертным газом
- Доступность карт для подводных работ, соответствующих стандарту IWIS, и карт фирм-поставщиков оборудования

Многоточечные системы измерения давления и температуры WellWatcher Quartz* NLQG, NMQG, NPQG, и NHQG являются частью постоянной скважинной системы мониторинга в реальном времени WellWatcher*. Системы WellWatcher помогают нефтяным компаниям оптимизировать продуктивность скважин и нефтеотдачу пласта в течение срока эксплуатации скважины или месторождения.

За последние 25 лет компанией Schlumberger установлено более 7000 постоянных скважинных систем измерения давления и температуры, а также введены многочисленные инженерные и контрольные показатели для внутрискважинного мониторинга. Постоянное усовершенствование характеристик позволило добиться для данного типа датчиков наиболее надежных промышленных результатов.

Эту традицию продолжают постоянные датчики компании Schlumberger последнего поколения WellWatcher Quartz, которые включают новейшие изобретения в области кварцевых преобразователей, передовые электронные элементы и технологии герметизации соединений концевых кабельных муфт.

КАЧЕСТВО ДАННЫХ

В процессе измерения давления при долговременном мониторинге продуктивных пластов и добычи очень важны точность и стабильность. Постоянные датчики Schlumberger WellWatcher Quartz спроектированы так, что обеспечивают высокую стабильность измерения давления при долговременном использовании.

Эксплуатационные характеристики подтверждаются в ячейке для испытаний с контролируемыми параметрами, где дрейф нуля измеряется при модельных пластовых давлениях и температурах, а не только при комнатной температуре и атмосферном давлении.

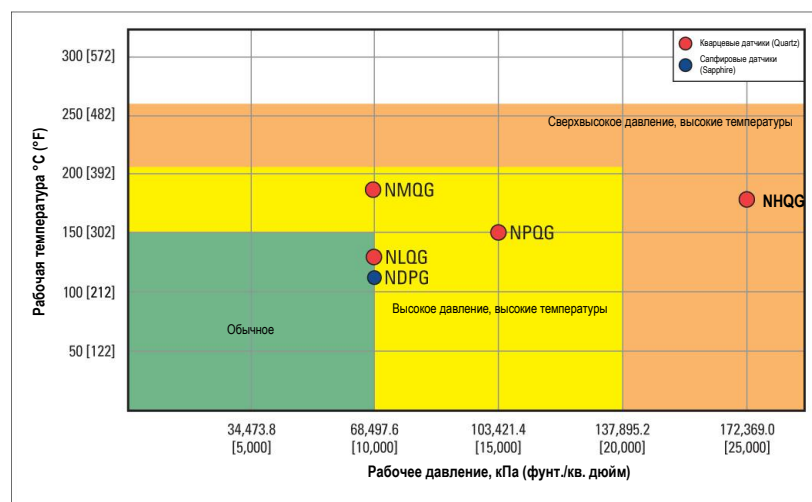
В процессе измерений, с целью моделирования наиболее сложных условий эксплуатации, системы также подвергаются циклическому включению и выключению питания и температурному циклированию. Датчик NPQG признан пригодным для 10-летнего срока эксплуатации и характеризуется измеренными значениями дрейфа нуля менее ± 7 кПа при 82 740 кПа и 150 °C [± 1 фунт./кв. дюйм при 12 000 фунт./кв. дюйм и 302 °F].

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Измерительная система датчика подвергалась ускоренным испытаниям при 200 °C [392 °F] приблизительно в течение 8 месяцев, в дополнение к циклическим испытаниям при резком перепаде температур. Данное испытание соответствует сроку службы 10 лет при температуре 150 °C [302 °F]. Полностью собранные датчики также подвергаются периодическому испытанию на удар и воздействие вибрации в жестких условиях, с тем чтобы пройти аттестацию для работы в условиях окружающей среды для исследования добывающих и нагнетательных скважин.

СПРОЕКТИРОВАНЫ ДЛЯ НАДЕЖНОЙ РАБОТЫ

Долговременная надежность датчиков WellWatcher Quartz обусловлена их конструкцией, включающей полностью сварные узлы, применением технологий производства высокотемпературной электроники с использованием монокристаллических модулей на керамической подложке, а также устойчивых к коррозии сплавов.



Применение при окружающей температуре и давлении, в которых наиболее удобно использование датчиков WellWatcher Quartz и WellWatcher Sapphire*

WellWatcher Quartz

Развитию технологий датчиков способствует также высокая надежность на системном уровне, которой удается достичь с помощью запатентованной Schlumberger технологии использования усовершенствованных соединительных элементов.

Стандартные датчики NMQG (68 947 кПа [10 000 фунт./кв. дюйм]), NPQG (110 320 кПа [16 000 фунт./кв. дюйм]), и NHQG (172 375 кПа [25 000 фунт./кв. дюйм]) отличаются использованием инновационной и проверенной на практике технологии Intellitite*, представляющей собой высокогерметичные соединительные концевые кабельные муфты с электрическим управлением. Сварные концевые кабельные муфты, которые можно устанавливать даже в зоне взрывоопасности 1, обеспечивают наилучшую защиту системы от коррозионно-активных жидкостей, ударов, вибрации и растягивающих нагрузок. В концевых кабельных муфтах без сварки используются три независимых затвора, включая два затвора с полностью герметичным уплотнением металл/металл, также они проходят опрессовку с использованием системы обнаружения микроотверстий. Оба варианта использования соединителей концевых кабельных муфт обеспечивают существенное

увеличение надежности по сравнению со стандартными соединителями, применяемыми в промышленности.

Стандартный датчик NLQG (10 000 фунт./кв. дюйм) оборудован соединителем Sealite, где используется два независимых затвора, включающих усовершенствованное уплотнение металл/металл. В области действия сложных скважинных условий, например, в присутствии высокосернистых флюидов или при работе в подпакерной зоне, датчик оборудуется высокогерметичным электрическим соединителем Intellitite для повышения уровня надежности.

ГЛОБАЛЬНАЯ СЛУЖБА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА

Системы WellWatcher поддерживаются и устанавливаются специализированной группой инженеров и технических работников, обладающих значительным опытом в области систем постоянного мониторинга и технологий интеллектуального заканчивания скважин. Указанная выделенная центральная группа поддержки участвует в предоставлении по всему миру высококачественных услуг при подготовке и реализации проектов.

Технические характеристики датчика WellWatcher Quartz

	Датчик NLQG light Quartz	Датчик NMQG Median Quartz	Датчик NPQG Pressure Quartz	Датчик NHQG Hyper Quartz
Метрологические характеристики датчиков				
Тип датчика	Кварцевый	Кварцевый	Кварцевый	Кварцевый
Калибровочный диапазон рабочего давления, кПа [фунт./кв. дюйм]	От атмосферного до 68 947 [10 000]	От атмосферного до 68 947 [10 000]	От атмосферного до 110 320 [16 000]	От атмосферного до 172 375 [25 000]
Калибровочный диапазон рабочей температуры, °C [°F]	От 25 до 130 [от 77 до 266]	От 25 до 177 [от 68 до 350]	От 25 до 150 [от 68 до 302]	От 25 до 177 [от 68 до 350]
Другие калибровочные диапазоны ¹	Возможны, по заказу	Возможны, по заказу	Возможны, по заказу	Возможны, по заказу
Погрешность при первичной калибровке давления, кПа [фунт./кв. дюйм]	<±13,8 [±2] максимум по всей шкале	<±13,8 [±2] максимум по всей шкале	Возможно, по заказу <±20,7 [±3] максимум по всей шкале	Возможно, по заказу <±34,5 [±5] максимум по всей шкале
Разрешающая способность по давлению, кПа [фунт./кв. дюйм]	0,03 [0,005] при периодичности замеров 1 с	0,03 [0,005] при периодичности замеров 1 с	0,07 [0,01] при периодичности замеров 1 с	0,14 [0,02] при периодичности замеров 1 с
Стабильность нуля давления, кПа [фунт./кв. дюйм]	<±6,9 [±1] за год по всей шкале	<±6,9 [±1] за год по всей шкале	<±6,9 [±1] в год при 82 740 кПа [12 000 фунт./кв. дюйм] и 150 °C [302 °F]	<±6,9 [±1] в год при 82 740 кПа [12 000 фунт./кв. дюйм] и 150 °C [302 °F]
Погрешность при первичной калибровке давления, максимальная °C [°F] / типичная °C [°F]	<±0,5 [±0,9] / ±0,15 [±0,27]	<±0,5 [±0,9] / ±0,15 [±0,27]	<±0,5 [±0,9] / ±0,15 [±0,27]	<±0,5 [±0,9] / ±0,15 [±0,27]
Разрешающая способность по температуре °C [°F]	0,005 [0,009] при периодичности замеров 1 с	0,001 [0,002] при периодичности замеров 1 с	0,001 [0,002] при периодичности замеров 1 с	0,001 [0,002] при периодичности замеров 1 с
Стабильность нуля температуры, °C [°F]	<±0,1 [±0,18] за год при 150 [302]	<±0,1 [±0,18] / год при 177 [350]	<±0,1 [±0,18] за год при 150 [302]	<±0,1 [±0,18] за год при 177 [350]
Максимальная избыточная температура °C [°F]	150 [302]	200 [392]	200 [392]	200 [392]
Технические характеристики				
Максимальный диаметр корпуса, мм [дюйм]	19 [0,75]	19 [0,75]	19 [0,75]	19 [0,75]
Варианты соединителей для концевых кабельных муфт				
Intellitite R: затвор с герметичным уплотнением металл/металл	По специальному заказу	Да	Да	Да
Intellitite W: полностью сварной	Нет ²	Да	Да	Да
Sealite: уплотнение металл/металл	Да	Недоступно	Недоступно	Недоступно
Варианты соединения многоточечных измерительных систем	Полностью сварной Y-, T- или W-образный узел соединителя	Полностью сварной Y-, T- или W-образный узел соединителя	Полностью сварной Y-, T- или W-образный узел датчика	Полностью сварной Y-, T- или W-образный узел датчика
Варианты снятия показаний с порта для отбора давления датчика	Измерение в НКТ, измерение в затрубном пространстве, измерение через контрольную линию с помощью гидравлической соединительной муфты HDMS и с помощью расходомера			
Материал	Устойчивые к коррозии сплавы в соответствии с ISO 15156 (с возможностью установки соединителя Intellitite)	Устойчивые к коррозии сплавы в соответствии с ISO 15156	Устойчивые к коррозии сплавы в соответствии с ISO 15156	Устойчивые к коррозии сплавы в соответствии с ISO 15156
Сервисные услуги	H ₂ S (с возможностью установки соединителя Intellitite)	H ₂ S	H ₂ S	H ₂ S
Давление смятия, кПа (фунт./кв. дюйм)	75 842 [11 000]	75 842 [11 000]	137 900 [20 000]	189 613 [27 500]
Температура хранения и перевозки, °C [°F]	От -40 до 75 [от -40 до 167]	От -40 до 75 [от -40 до 167]	От -40 до 75 [от -40 до 167]	От -40 до 75 [от -40 до 167]
Интеграция со скважинным оборудованием				
Максимальное количество датчиков на один кабель ³	4, при периодичности замеров 1 с			
Максимальная длина кабеля, м [фут]	10 000 [32 800]			
Максимальное расстояние между датчиками, м [фут]	1 000 [3 281]			
Результаты квалификационных испытаний				
Долговременные испытания на надежность, соответствующие сроку службы	10 лет при 82 740 кПа [12 000 фунт./кв. дюйм] и 150 °C [302 °F]			
Вибрации	От 10 до 2000 Гц при ускорении до 4 g по любой оси			
Удар	400 ударов массой 250 г (полусинусоидальный импульс длительностью 2 мс, 4 оси) и 6 ударов падающим грузом 500 г (полусинусоидальный импульс длительностью 2 мс, 6 осей)			

¹ Для нагнетательных скважин может потребоваться калибровка при меньшей температуре.

² Не применимо.

³ Дополнительные характеристики можно узнать, связавшись с представителем компании Schlumberger.

www.slb.com/completions

Schlumberger