

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» марта 2022 г. № 774

Регистрационный № 84953-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термоманометры скважинные DataSphere®

Назначение средств измерений

Термоманометры скважинные DataSphere® (далее термоманометры) предназначены для измерений давления и температуры в жидких и газообразных средах в процессе добычи, закачки, а также мониторинга условий внутри скважин в реальном времени.

Описание средств измерений

Принцип действия термоманометров основан на преобразовании измеряемых значений давления и температуры в скважине в частотный выходной электрический сигнал, его дальнейшей обработки при помощи встроенного электронного устройства с последующей передачей измерительной информации в цифровом виде на внешнее устройство сбора данных (далее – внешнее устройство).

Конструктивно термоманометры представляют собой герметичный металлический корпус цилиндрической формы со сварными стыками, либо с опрессованным соединением металл-металл. Внутри корпуса размещены: ЧЭ давления, ЧЭ температуры, электронное устройство.

В качестве чувствительных элементов (далее - ЧЭ) используется кварцевые резонаторы, собственная частота которых изменяется под действием измеряемых значений давления и температуры. Термоманометры могут быть изготовлены с одной парой ЧЭ давления и температуры с целью получения измерительной информации в насосно-компрессорной трубе (далее - НКТ) или двойной парой ЧЭ давления, температуры для получения результатов измерений в НКТ и в затрубном пространстве (модель Opsis).

Термоманометры изготавливают трех моделей Array, LinX, Opsis, отличающиеся диапазоном измерений, погрешностью измерений, количеством ЧЭ, габаритными размерами.

Электронное устройство предназначено для обработки, преобразования, вывода измерительной информации на внешнее устройство, а также для электрического питания термоманометров. Измерительная информация от термоманометров передается в цифровом виде по запросу по проводной системе, посредством фирменного протокола, запатентованного «Халлибуртон Интернэшнл ГмбХ» на внешнее устройство. Одновременно проводная система может передавать измерительную информацию от 1 до 8 термоманометров и до 50 термоманометров (модель Array).

Внешнее устройство предназначено для выполнения следующих функций:

- удаленный мониторинг скважин;
- обработка, декодирование, отображение и регистрация получаемых данных в единицах температуры и давления;
- обеспечение электропитание скважинным приборам;
- автосохранение измеренной информации на энергонезависимое хранилище – карту памяти с установленной периодичностью;

– передача измерительной информации к рабочему месту оператора по сети «Enthernet», либо с помощью устройства для считывания карты памяти.

Измерительная информация в реальном времени отображается на ЖК экране (при наличии) внешнего устройства, либо на дисплее, подключенного к внешнему устройству персонального компьютера с установленным программным обеспечением.

Конструктивно внешнее устройство представляет собой металлический водостойкий шкаф со встроенным ЖК экраном, либо без ЖК экрана на лицевой стороне, с кабельными сальниковыми вводами для подключений наземных электрокабелей скважин. Одновременно к внешнему устройству считывания данных возможно подключение до 12 одиночных термоманометров и 6 А/В кольцевых узлов (модель LinX). Электрическое питание внешнего устройства осуществляется за счет источников переменного тока, источников постоянного тока, а так за счет источников автономных систем – источники солнечного света, ветровой энергии.

Общий вида термоманометров скважинных автономных кварцевых представлен на рисунках 1-3.

Заводской номер наносится на корпус термоманометра методом гравировки. Место нанесения представлено на рисунке 4.

Общий вид электронного устройства представлен на рисунках 5, 6.

Общий вид внешних устройств сбора данных представлен на рисунках 7, 8.

Пломбирование термоманометров скважинных DataSphere® не предусмотрено.

Конструкция средства измерений не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

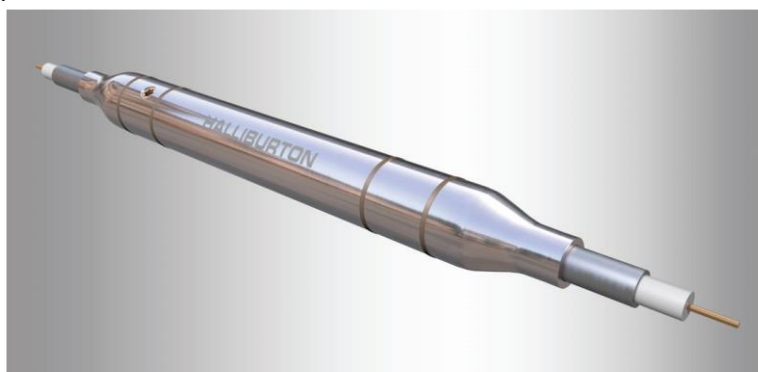


Рисунок 1 – Общий вид термоманометра скважинного DataSphere® модели Array



Рисунок 2 – Общий вид термоманометра скважинного DataSphere® модели LinX



Рисунок 3 – Общий вид термоманометра скважинного DataSphere® модели Opsis



Рисунок 4 – Место нанесения заводского номера

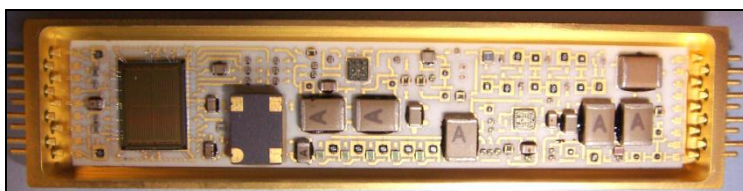


Рисунок 5 – Общий вид электронного устройства, установленного в термоманометры скважинные DataSphere® модели Array и Opsis

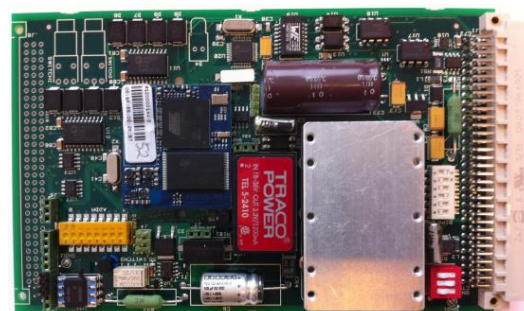


Рисунок 6 – Общий вид электронного устройства, установленного в термоманометры скважинные DataSphere® модели LinX



Рисунок 7 – Общий вид внешнего устройства сбора данных для термоманометров скважинных DataSphere® модели Array и Orpis



Рисунок 8 – Общий вид внешнего устройства сбора данных для термоманометров скважинных DataSphere® модели LinX

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) состоит из встроенного и внешнего ПО. Метрологический значимым является только встроенное ПО.

Встроенное ПО выполняет обработку и преобразование измерительной информации, а также осуществляет коммуникацию между термоманометром и внешней установкой сбора данных. Встроенное ПО устанавливается в термоманометры на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Конструкция термоманометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

Внешнее ПО не является метрологически значимым, представляет собой технологическую программу, используемую при проверке работоспособности и функциональности термоманометров. Внешнее ПО также позволяет запросить необработанные данные с термоманометров, конвертировать данные с термоманометров в инженерные единицы. ПО устанавливается на персональный компьютер и позволяет программировать работу установки сбора данных (периодичность сбора данных, единицы измерения и т.д.).

Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Array	LinX	Opsis
Идентификационное наименование ПО	XPIO2k.exe TEMPERATURE ARRAY LOGGING SOFTWARE, VERSION 1.0.3	IWIS.exe	XPIO2k.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО ⁽¹⁾	1.0.0.1 1.0.3	1.0.0.1	1.0.0.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-		
Примечание: ⁽¹⁾ – и более поздние версии.			

Уровень защиты внешнего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2017. Программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики.

Метрологические и основные технические характеристики термоманометров скважинных DataSphere® приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Диапазоны измерений абсолютного давления, МПа - Array-150-10k - Array-177-16k - LinX-200-20k - Opsis-150-10k - Opsis-177-16k - Opsis-177-20k	от 0 до 68,95 от 0 до 110,32 от 0 до 137,9 от 0 до 68,95 от 0 до 110,32 от 0 до 137,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, МПа	$\pm(0,0002 \cdot \text{ВПИ}^{(1)} + 0,0001 \cdot \text{P}^{(2)})$
Разрешающая способность показаний при измерении давления, МПа	0,0001
Диапазон измерений температуры, °С - Array-150-10k - Array-177-16k - Opsis-150-10k - Opsis-177-16k, Opsis-177-20k - LinX-200-20k	от +25 до +150 от +25 до +177 от +25 до +150 от +25 до +177 от +25 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,1$

Наименование характеристик	Значение
Разрешающая способность показаний при измерении температуры, °С	0,001
Примечания: (1) ВПИ – верхний предел измерений. (2) P – значение измеряемого давления.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более - Array - Opsis, LinX	1,5 0,907
Габаритные размеры (длина × наружный диаметр), мм, не более - Array - Opsis, LinX	201,6×158,7 349,05×19,05
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - Array-150-10k - Array-177-16k - Opsis-150-10k - Opsis-175-16k, Opsis-175-20k - LinX-200-20k	от +25 до +150 от +25 до +177 от +25 до +150 от +25 до +177 от +25 до +200
Средняя наработка на отказ, ч	400 000
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Термоманометры скважинный DataSphere®	Модель в соответствии с заказом	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Внешнее устройство сбора данных	-	1 шт.

Сведения о методике (методах) измерений

приведены в разделе 5. Устройство и работа изделия соответствующего Паспорта изделия.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термоманометрам скважинным DataSphere®

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.

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная Приказом Росстандарта от 29.06.2018 г. № 1339.

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления, утвержденная Приказом Росстандарта от 06.12.2019 г. № 2900.

Стандарт предприятия на термоманометры скважинные DataSphere®.

Изготовитель

Компания «Halliburton Intelligent Completions», США

Адрес: 77386 США. г. Спринг (штат Техас). Дорога Вудландс, 445

Телефон: +1 281-297-1200, факс +1 281-297-1440

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

