

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термоманометры скважинные DataSphere® ERD™

#### Назначение средства измерений

Термоманометры скважинные DataSphere® ERD™ (далее по тексту – термоманометры или ERD) предназначены для измерений температуры и абсолютного давления газообразных и жидких сред в процессе добычи, закачки, а также мониторинга условий внутри скважин в реальном времени.

#### Описание средства измерений

Принцип действия термоманометров основан на преобразовании измеряемых значений давления и температуры в скважине в частотный выходной электрический сигнал, его дальнейшей обработки при помощи электронного устройства на поверхности, а также передачи измерительной информации в цифровом виде на внешнее устройство сбора данных.

В качестве чувствительных элементов (далее - ЧЭ) используется электрическая резонирующая диафрагма.

Термометры изготавливаются двух модификаций: ERD и ERD-НТ 200, различающихся по верхнему пределу измерений абсолютного давления.

Конструктивно термоманометры выполнены в герметичном металлическом корпусе цилиндрической формы со сварными стыками, либо с опрессованным соединением металл-металл. Внутри корпуса размещена электрическая резонирующая диафрагма, предназначенная для преобразования и вывода измерительной информации на внешнее устройство сбора данных. Сила тока, проходящая через кабель, заставляет механический резонатор колебаться с определенной частотой. Информация об изменении частоты тока от термоманометров передается по проводной системе на внешнее устройство сбора и обработки данных посредством фирменного протокола, запатентованного компанией «Халлибуртон Интернэшнл Инк.».

Термоманометры могут изготавливаться с одной парой ЧЭ давления и температуры с целью получения измерительной информации в насосно-компрессорной трубе (далее - НКТ) или двойной парой ЧЭ давления и температуры для получения результатов измерений в НКТ и в затрубном пространстве.

Внешнее устройство сбора данных ERDReader™ (далее – внешнее устройство) предназначено для выполнения следующих функций:

- удаленного мониторинга параметров скважин;
- обработки, декодирования, отображения и регистрации получаемых данных в единицах температуры и давления;
- обеспечения электропитанием скважинных проборов;
- автоматического сохранения измеренной информации на энергонезависимое хранилище с установленной периодичностью;
- передачи измерительной информации к рабочему месту оператора.

Измерительная информация в реальном времени отображается на ЖК экране (при наличии) внешнего устройства, либо на дисплее подключенного к внешнему устройству компьютера или прочего устройства коммуникации (ноутбук, смартфон, планшетный компьютер, ПК). Измерительная информация, полученная от термоманометров, сохраняется в памяти устройства, установленной внутри внешнего устройства, и может быть просмотрена и отредактирована с использованием компьютера или прочего устройства при подключении к внешнему устройству посредством сети Ethernet, Wi-Fi.

Конструктивно внешнее устройство выполнено в металлическом цилиндрическом корпусе с кабельным вводом для подключения термоманометра и выводом для выходного цифрового сигнала. Внутри корпуса размещен блок электроники. Электрическое питание внешнего устройства осуществляется за счет источников переменного, постоянного тока или за счет источников автономных систем.

Общий вид термоманометров приведен на рисунке 1. Общий вид внешнего устройства сбора данных приведен на рисунке 2.

Заводской номер наносится на корпус термоманометра методом гравировки. Конструкция средства измерений не предусматривает нанесение знака поверки на термоманометры.

Пломбирование термоманометров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид термоманометра скважинного DataSphere® ERD™



Рисунок 2 – Общий вид внешнего устройства сбора данных ERDReader™

### **Программное обеспечение**

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

Встроенное ПО выполняет функцию обработки и преобразования измерительной информации, а также осуществляет коммуникацию между термоманометром и внешней установкой сбора данных с функцией запроса необработанных данных с термоманометров, конвертирования данных с термоманометров в инженерные единицы.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция термоманометра исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО отсутствуют.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики термоманометров приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления, МПа - ERD  - ERD-НТ 200	от 0 до 68,94; от 0 до 103,4 от 0 до 137,89
Пределы допускаемой приведенной погрешности к ВПИ <sup>(1)</sup> измерений абсолютного давления, %	±0,03
Разрешающая способность показаний при измерении давления, МПа	0,0001
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +175
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,15
Разрешающая способность показаний при измерении температуры, °С	0,001
Примечание: ( <sup>1</sup> ) ВПИ – верхний предел измерений.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время опроса (программируемое), с	от 1 до 3600
Напряжение питания постоянного тока внешнего устройства сбора данных, В	от 12 до 30
Потребляемая мощность внешнего устройства сбора данных, Вт, не более	6,5
Габаритные размеры термоманометра (длина×наружный диаметр), мм, не более	810×25,4
Масса термоманометра, кг, не более	3,1
Габаритные размеры внешнего устройства сбора данных, мм	120×135×161
Рабочие условия эксплуатации термоманометра: - температура окружающей среды, °С	от -50 до +175
Рабочие условия эксплуатации внешнего устройства сбора данных: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +85
Средняя наработка на отказ, ч	400000
Назначенный срок службы, лет, не менее	15

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термоманометр скважинный	DataSphere® ERD™	1 шт.
Внешнее устройство сбора данных	ERDReader™	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в разделе 5 «Устройство и работа изделия» паспорта.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термоманометрам скважинным автономным DataSphere® ERD™**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

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

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

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

Стандарт предприятия на термоманометры скважинные DataSphere® ERD™.

**Изготовитель**

Компания «Halliburton Intelligent Completions»

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

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

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

