

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы контроля параметров бурения (СКПБ) infoDRILL

#### Назначение средства измерений

Системы контроля параметров бурения (СКПБ) infoDRILL предназначены для измерений следующих величин: уровня, расхода и давления бурового расхода, силы (натяжения/нагрузки), положения и скорости перемещения талевого блока, а так же числа ходов бурового насоса.

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы контроля параметров бурения (СКПБ) infoDRILL (далее системы или infoDRILL) основан на передаче информации с датчиков через «Комплекс информационно-измерительный системы контроля параметров бурения infoDRILL» на сервер, где данные о процессе бурения обрабатываются, архивируются, визуализируются и передаются в виде мнемосхем на мониторы пульта бурильщика. Отображение информации на мнемосхемах осуществляется с помощью круговых и линейных шкал, цифровых табло, временных диаграмм, активных технологических схем.

Системы контроля параметров бурения (СКПБ) infoDRILL состоят из следующих составных элементов: первичные преобразователи (в соответствии с таблицей 2), комплекс информационно-измерительный системы контроля параметров бурения infoDRILL (Госреестр № 44480-10), взрывозащищенные мониторы и устройства ввода, установленные в кабине бурильщика, промышленный сервер как платформа для визуализации и архивирования данных, удаленная рабочая станция бурового мастера и программное обеспечение infoDRILL, работающее в операционной среде Microsoft Windows.

Конструктивно сервер, монитор сервера, и комплекс информационно-измерительный системы контроля параметров бурения infoDRILL располагаются во взрывобезопасной зоне и размещаются в металлическом шкафу, закрываемым дверью и снабженным освещением, термостатом и вентилятором обдува, которые поддерживают заданную температуру.

Системы функционируют в режиме реального времени с передачей информации по проводным линиям связи, MODBUS – каналам и по интерфейсу Ethernet.

Системы выполняют следующие основные и сервисные функции:

- измерений и индикации: уровня бурового раствора в циркуляционных емкостях и доливочной емкости, расхода бурового раствора в нагнетательной линии и выходящего из скважины, числа ходов бурового насоса, давления бурового раствора в затрубном пространстве, давления нагнетания бурового раствора в стояке, положения талевого блока относительно стола ротора, скорости перемещения талевого блока, веса на крюке, крутящего момента трубного ключа, на роторе и на системе верхнего привода, частоты вращения ротора и системы верхнего привода;
- вычисления и индикации: активного объема бурового раствора, суммарного объема бурового раствора и его изменения, глубины скважины, положения долота над забоем, скорости проходки пород в процессе бурения, нагрузки на долото;
- индикации: состояния буровых насосов, временных графиков динамики буровых процессов, сообщений о сбоях в оборудовании буровой установки;
- контроля выхода технологических параметров за установленные пользователем пределы со звуковой сигнализацией и сигнализацией этих событий на экране;
- регистрации и архивации в базе данных всех основных параметров и событий в процессе бурения;
- документирования результатов процесса бурения в цифровом и графическом виде, включая вывод различных технологических отчетов на принтер для распечатывания.

Общий вид пульта бурильщика системы контроля параметров бурения (СКПБ) infoDRILL представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид пульта бурильщика системы контроля параметров бурения (СКПБ) infoDRILL

### Программное обеспечение

Система имеет встроенное программное обеспечение (ПО) InfoDRILL. Встроенное ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Вклад ПО InfoDRILL в суммарную погрешность системы незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью системы.

Для защиты метрологических характеристик от несанкционированного доступа и изменений (корректировок), предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (механические замки, электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Уровень защиты встроенного ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий по Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «высокий». Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	DrillingRecorder.ocx	InfoDrill_Tools.ocx	ScaleBox.ocx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Ver.1.7.0.3	Ver.1.0.0.13	Ver.1.1.0.6
Цифровой идентификатор ПО	4f33edc9941ff1ba4a40f815edb e1d99	5b5ab89d77bd1932b03de2 1964f6d971	a93b3aecdcf67cb5b4f511a8 d083df57
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5	MD5	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики измерительных каналов системы приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Измерительный канал	Первичный преобразователь (номер Госреестра)	Вторичный преобразователь (реестровый номер)	Диапазон измерения*	Пределы допускаемой основной приведенной* погрешности измерительного канала, %
Уровня бурового раствора в приемных емкостях	Ультразвуковой уровнемер Prosonic M FMU 40 (№ 17670-13)		от 0,25 до 5,00 м	±2
Расхода бурового раствора (относительного) выходящего из скважины			от 0 до 100 %	±2,5
Расхода бурового раствора в нагнетательной линии	Преобразователь измерительный частоты с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) KFD2-UFC-Ex1.D (№ 22148-08)	Комплексы информационно-измерительные системы контроля параметров бурения infoDRILL (№44480-10)	от 0 до 0,2 (200) м <sup>3</sup> /с (л/с)	±2,0
Давления нагнетания бурового раствора в стояке	Измеритель давления WMG100, WMG100P (№ 44757-10)		от 60 (6) до 400 (40) бар (МПа)	±1,5
Давления бурового раствора в затрубном пространстве	Преобразователь давления измерительный DMP (№ 56795-14)		от 60 (6) до 600 (60) бар (МПа)	±1,5
Уровня бурового раствора в доливочной емкости	Уровнемер микроимпульсный Levelflex FMP5 (№ 47249-16)	-	от 0,5 до 5 м	±2,0
Натяжения троса трубного ключа	Измеритель давления WTT100, WTT100P (№ 46118-10)	Комплексы информационно-измерительные системы контроля параметров бурения infoDRILL (№44480-10)	от 0,1 до 150 кН	±1,5
	Преобразователь давления измерительный DMP (№ 56795-14)			
Нагрузки на крюк	Измеритель давления Е, ЕВ (№ 46119-10) Преобразователь давления измерительный DMP (№ 56795-14)		от 0,1 до 5500 кН	±1,5

\* Пределы погрешности приведены к верхнему пределу измерений

Продолжение таблицы 2

Измерительный канал	Первичный преобразователь (номер Госреестра)	Вторичный преобразователь (реестровый номер)	Диапазон измерения*	Пределы допускаемой основной приведенной* погрешности измерительного канала, %
Положения талевого блока относительно стола ротора	Преобразователи угла измерительные (энкодеры) GEUX (GAUX), SEUX (SAUX) (№45240-10)	-	от $1 \cdot 10^{-4}$ до 45 м	±1,5
Скорости перемещения талевого блока		-	от 0,28 до 2 м/с	±1,5
Числа ходов бурового насоса	Преобразователи измерительные частоты с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) KFD2-UFC-Ex1.D (№ 22148-08)	Комплексы информационно-измерительные системы контроля параметров бурения infoDRILL (№44480-10)	от 10 до 150 об/мин	±2
Примечание: Допускается применение других типов первичных измерительных преобразователей, с аналогичными метрологическими характеристиками, подтвержденными при утверждении их типа.				

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Стрелочные цифровые указатели и цифровые табло на экране монитора пульта бурильщика:	
- цена деления шкал, % от наибольшего предела измерений	не хуже 0,5
- вариация показаний, % от наибольшего предела измерений	не хуже 0,5
Частота опроса датчиков, Гц	1,5
Время опроса, мс	10
Периодичность вывода измерительной информации на экран монитора пульта станции бурильщика, мс	500
Время прогрева системы, мин, не менее	20
Диапазон рабочих температур систем InfoDRILL (кроме первичных преобразователей), °С	от 5 до 40
Диапазон рабочих температур измерительных каналов, °С	от -45 до +50
Электрические параметры аналоговых входов системы:	
- сила постоянного тока, мА	от 4 до 20
- внутреннее сопротивление источника входного сигнала при измерении тока, Ом, не более	250
- напряжение постоянного тока, В	от 0 до 10
Напряжение питания системы, В:	
- от источника постоянного тока	24
- от сети переменного тока ( $50 \pm 1$ ) Гц	220±22

### **Знак утверждения типа**

наносится на маркировочную табличку шкафа системы методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия фотохимическим методом и на титульный лист паспорта методом типографской печати.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Системы контроля параметров бурения (СКПБ)	infoDRILL	1 комплект*
Паспорт	-	1 шт.
Техническое руководство СКПБ infoDRILL	-	1 шт.
«Системы контроля параметров бурения (СКПБ) infoDRILL. Методика поверки»	-	1 шт.

\* Комплект поставки в соответствии с условиями заказа

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 71403-18 «Системы контроля параметров бурения (СКПБ) infoDRILL. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростовский ЦСМ» «26» февраля 2018 г.

Основные средства поверки: калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 20580-06). Диапазон воспроизведения силы тока от 0 до 25 мА. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности  $\pm 0,003$  мА. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 12 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности  $\pm 0,003$  В.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам контроля параметров бурения (СКПБ) infoDRILL**

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Техническая документация «Bentec GmbH Drilling & Oilfield Systems», Германия

### **Изготовитель**

«Bentec GmbH Drilling & Oilfield Systems», Германия  
Адрес: Deilmannstraße 1, D-48455 Bad Bentheim, Germany  
Телефон: +49 5922 7280, факс: +49 5922 72457  
Web-сайт: <http://www.bentec.com>  
E-mail: [sales@bentec.com](mailto:sales@bentec.com)

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ВЕРТЕСТ» (ООО «ВЕРТЕСТ»)  
Адрес: 125371, г. Москва, Волоколамское шоссе, 97  
ИНН: 7733263934  
Телефон: (495)740-06-55  
Web-сайт: <https://www.vertest.ru/>  
E-mail: [info@vertest.ru](mailto:info@vertest.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области» (ФБУ «Ростовский ЦСМ»)

Адрес: 344000, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пр. Соколова, 58/173

Телефон: (863)264-19-74, 290-44-88, факс: (863)291-08-02, 290-44-88

Web-сайт: <http://rostcsm.ru>

E-mail: [info@rostcsm.ru](mailto:info@rostcsm.ru), [techotd@rostcsm.ru](mailto:techotd@rostcsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростовский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30042-13 от 11.12.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.