

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы телеметрические забойные MWD.

Назначение средства измерений

Системы телеметрические забойные MWD предназначены для измерений в скважине азимута и зенитного угла ствола горизонтальной или наклонно-направленной скважины и угла установки отклонителя, передачи данных по гидравлическому каналу связи и дешифрации на поверхности земли измеренных параметров, индикации и регистрации азимута и зенитного угла ствола скважины, угла установки отклонителя в процессе бурения скважины гидравлическим забойным двигателем.

Описание средства измерений

Принцип действия системы телеметрической забойной MWD основан на измерении в скважине в трех направлениях, с помощью трех ортогонально установленных акселерометров, значений проекций вектора силы тяжести на ось чувствительности акселерометра и измерениях в трех направлениях, с помощью трех магнитометров, проекций вектора напряженности естественного магнитного поля Земли на ось чувствительности магнитометра. На основании этих измерений вычисляются азимутальный и зенитный углы скважины, а также угол установки отклонителя.

Для передачи информации с забоя скважины используется беспроводной гидравлический канал связи. Приём информации осуществляется в наземное приемное устройство – Интерфейс Безопасной Зоны (ИБЗ).

Перед непосредственной эксплуатацией системы телеметрической забойной MWD операторы производят сборку скважинного оборудования телеметрической системы. Далее производится установка сборки скважинных модулей телеметрической системы в Немагнитную Утяжеленную Буровую Трубу (НУБТ) с целью исключения влияния магнитной массы компоновки низа бурильной колонны (КНБК) на показания азимута, которая входит в состав КНБК.

При движении по траектории наклонно направленной скважины сборка скважинного прибора меняет свою пространственную ориентацию, а именно отклоняется от вертикали на зенитный угол, поворачивается в скважине на визирный угол по отношению к плоскости наклона и ориентируется по направлению наклона траектории относительно точки устья скважины на азимутальный угол. При возникновении циркуляции промывочной жидкости в гидравлической линии бурового инструмента датчик определения циркуляции пульсатора формирует управляющую команду и инициализирует процесс съема и передачи инклинометрических замеров для определения зенитного угла и азимута искривления буровой скважины с целью контроля её пространственного положения. После этого скважинный прибор переключается в режим выполнения постоянных замеров для определения визирного угла сборки скважинных приборов телеметрической системы по отношению к плоскости наклона.

Пульсатор телеметрической системы в составе сборки скважинных модулей телеметрической системы, по команде от модуля ориентирования последовательно генерирует положительные перепады давления бурового раствора, чтобы передавать полученные в скважине данные на поверхность. Эти импульсы создаются открытием и закрытием внутреннего клапана в диафрагменном узле. В открытом положении клапана происходит кратковременное уменьшение площади пропускаемого через диафрагменный узел бурового раствора. Тем самым создается небольшое изменение давления внутри бурильной колонны, которое регистрируется на поверхности как относительно малое (2-3,5 атм.) увеличения давления в нагнетательной линии манифольда буровой установки, и называется «импульсом положительного давления». Наземная система состоит из датчиков и оборудования необходимого для получения сигнала от скважинного прибора, а также распознавания и обработки измеренных данных инклинометрии в скважине. Сигналы от скважинного модуля, через Датчик Давления в нагнетательной линии, поступают в ИБЗ системы MWD, где автоматически извлека-

ются из кривой давления, фильтруются и передаются на персональный компьютер. Полученный сигнал декодируется в измеренные значения угла установки отклонителя, зенитного угла, азимута и вспомогательных параметров для контроля состояния забойного оборудования. Измеренные данные записываются в общую базу данных и выводятся на экран компьютера инженера по бурению и Пульт Бурильщика на столе ротора буровой установки в режиме реального времени.

Внешний вид системы телеметрической забойной MWD показан на рисунке 1.



Рисунок 1

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения:

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 программного обеспечения
ПО MWD	2-bay firmware	V01.60	-	-

Установка метрологически значимой составляющей программного обеспечения MWD (2-bay firmware) производится в заводских условиях при производстве. В процессе эксплуатации не предусматривается какое-либо воздействие на ПО: установка или изменение ПО, настройка параметров, за исключением настроек прибора на местные условия работы и порядок передачи данных. В интерфейсе связи нет возможности влиять на ПО. Доступ к метрологически значимой части ПО в процессе эксплуатации невозможен без вскрытия корпуса инклинометра и использования специализированного ПО.

Контрольная сумма ПО не может быть рассчитана и проверена ввиду закрытого производителями кода.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измеряемых углов, ...°:

- зенитного угла от 0 до 180
- азимутального угла от 0 до 360
- угла установки отклонителя от 0 до 360

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения статических значений параметров, ...°:

- зенитного угла ±0,1
- азимутального угла в диапазоне измерения углов зенита, ...°:
 - диапазон зенитных углов до 5° ±2
 - диапазон зенитных углов свыше 5° ±1
- угла установки отклонителя, ...°: ±1

Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до 150
Габаритные размеры, мм, не более:	
диаметр	47,6
длина	9800
Масса, не более, кг	70

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на титульных листах эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Оборудование скважинное: Модуль ориентирования, пульсатор, корпуса батарей, пружинные центраторы, копьевидный наконечник и посадочная муфта.	1 комплект	
Оборудование наземное: Интерфейс Безопасной Зоны (ИБЗ), Пульт Бурильщика, энкодер хода барабана, датчики давления и веса на крюке, соединительные кабели.	1 комплект	
Запасные части, инструмент и принадлежности	1 комплект	
Компьютер, программное обеспечение и принадлежности	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки МП ТИИТ-31-2012	1	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП ТИИТ-31-2012 «Системы телеметрические забойные MWD. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ООО «ТестИнТех» 27 января 2012 г.

Перечень основного поверочного оборудования

Наименование средств поверки	№ Госреестра, погрешность
Квадрант оптический КО-30М	26905-04, ПГ ±30"
Теодолит 4Т30П	5305-95, (0–360°, ПГ ± 30")
Установка УАК-СИ-АЗВ	азимут - 0–360°; зенитный угол – 0–180°; угол отклонителя - 0–360°

Сведения о методиках (методах) измерений

Измерения проводятся в соответствии с документом «Системы телеметрические забойные MWD. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам телеметрическим забойным MWD

- ГОСТ 8.016-81 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла.
- ГОСТ 26116-84 Аппаратура геофизическая скважинная. Общие технические условия

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- для применения вне сферы государственного регулирования.

Изготовитель

Фирма «GE Energy Services Reuter-Stokes», США
Фактический адрес: 8499 Darrow Road, Twinsburg, OH 44087
Телефон +1 (330) 425-3755

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью
«СМИТ САЙБИРИАН СЕРВИСЕЗ» (ООО «ССС»), г. Москва
Юридический адрес: 119311, г. Москва, проспект Вернадского, д.6.
Фактический адрес: 115114 г. Москва, ул. Летниковская, д.9, стр.1
Телефон +7(495) 221-61-71(доб. 13200)
Факс: +7(495) 660-30-73
E-mail: Reception-SSS@integra.ru

Испытательный центр

Государственный Центр испытаний средств измерений ООО «ТестИнТех»
(ГЦИ СИ ООО «ТестИнТех»)
Адрес: 123308, Москва, ул. Мневники, д. 1
Аттестат аккредитации № 30149-11

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

«____» _____ 2012г.

М.П.