

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «8» апреля 2022 г. № 915

Регистрационный № 85196-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули инклинометрии и ГК LWD 48.04.00.00.000 забойной телеметрической системы с гидравлическим каналом связи Вектор

Назначение средства измерений

Модули инклинометрии и ГК LWD 48.04.00.00.000 забойной телеметрической системы с гидравлическим каналом связи Вектор (далее – инклинометры) предназначены для измерений зенитного и азимутального углов скважины при бурении, а также угла установки отклонителя (визирный угол) с передачей данных из скважины на поверхность по гидравлическому каналу связи.

Описание средства измерений

Принцип действия инклинометров основан на измерении магнитного и гравитационного полей Земли при помощи феррозондовых магнитометров (измеряют проекции магнитного поля) и акселерометров (измеряют проекции силы тяжести), находящихся в системе и установленных вдоль трех взаимно перпендикулярных осей.

Инклинометры выполнены в виде трубчатого корпуса из титанового сплава, заключающего в себе сборку из модулей со встроенными в них блоками датчиков, шасси плат и разъем для передачи информации. Телеметрические системы состоят из забойной (рис. 1) и наземной (рис. 2) частей.

Блок датчиков обеспечивает определение пространственной ориентации модуля в магнитном и гравитационном полях Земли. Для этой цели он содержит трёхосевой магнитометр и три акселерометра с осями чувствительности, расположенными по трем взаимно перпендикулярным осям. Эти оси определяют систему координат, связанную с корпусом модуля, причем одна из осей (ось Z) совпадает с осью корпуса модуля. Магнитометры измеряют проекции вектора напряженности магнитного поля Земли, а акселерометры – проекции вектора силы тяжести. По показаниям этих датчиков также определяется положение корпуса модуля относительно продольной оси. Это позволяет определить угловое положение модуля относительно магнитного меридиана или апсидальной плоскости (угол установки отклонителя).

В шасси плат установлены платы процессора, питания и памяти. Плата процессора осуществляет обработку сигналов магнитометров и акселерометров, преобразует их в цифровой формат, производит необходимые вычисления зенита, азимута, визирного угла, считывает значения датчика температуры для вычисления температурной коррекции, преобразует вычисленные значения в соответствующий телеметрический формат, передает их в наземную часть по гидравлическому каналу связи путем управления пульсатором и записывает вычисленные значения в узел энергонезависимой памяти. Плата процессора управляет подачей напряжения питания на акселерометры и магнитометры с целью обеспечения оптимального энергопотребления. Плата питания обеспечивает необходимый набор стабилизированных

питающих напряжений. Плата памяти получает от платы процессора данные для сохранения в энергонезависимую память.

Наземная часть представляет собой согласующее устройство с установленным программным обеспечением, с декодером сигналов датчика давления и модулем передачи от погружаемой части информации, с возможностью вывода ее на экран компьютера или дальнейшей передачи.

Пломбирование корпуса инклинометра от несанкционированного доступа не предусмотрено. Заводские номера наносятся на корпус гравированием, что обеспечивает идентификацию, возможность прочтения и сохранность номера в процессе эксплуатации средства измерений и имеют числовое обозначение.



Рисунок 1 – Внешний вид модулей инклинометрии и ГК LWD 48.04.00.00.000 забойной телеметрической системы с гидравлическим каналом связи Вектор



Рисунок 2 – Внешний вид наземной части модулей инклинометрии и ГК LWD 48.04.00.00.000 забойной телеметрической системы с гидравлическим каналом связи Вектор

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение инклинометров разработано для конкретной измерительной задачи и осуществляет измерительные функции и функции считывания данных.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	LWD48.01.04.00.000
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v1321	v155
Цифровой идентификатор ПО*	-	

ПО состоит из модулей управления питанием инклинометров, модулей обработки показаний, передачи данных, записи данных, управления электромагнитом пульсатора.

Данное программное обеспечение разработано с закрытым исходным кодом, без возможности его изменения. Внесение изменений в программное обеспечение инструментальных модулей производится только заводом изготовителем. Обновление версий установленного программного обеспечения производится напрямую с официального сервера завода изготовителя. Возможности установки модифицированных или каким-либо образом измененных версий отсутствует.

Уровень защиты программного обеспечения инклинометров «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики инклинометров приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики инклинометров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений зенитных углов, °	от 0 до 180
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений зенитных углов, °	±0,1
Диапазон измерений азимутальных углов, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений азимутальных углов, ° - при зенитных углах от 3 до 170 включительно*	±1,5
Диапазон измерений угла установки отклонителя, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений угла установки отклонителя, ° ** - относительно апсидальной плоскости при зенитных углах от 3° до 170°, ° - относительно магнитного меридиана при зенитных углах от 0° до 10°, °	±1,0 ±1,5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне от +20 до +120 °С, °	±0,1

Продолжение таблицы 2

<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений углов проноормированы для температуры окружающей среды от +5 до +25 °С. * - при зенитных углах от 0° до 3° не включительно и свыше 170° до 180° не нормируется. ** - при зенитном угле более 3 градусов и менее 170 градусов в качестве угла установки отклонителя используется угол установки отклонителя относительно гравитационной плоскости. При зенитном угле менее 3 градусов и более 170 градусов в качестве угла установки отклонителя используется угол установки отклонителя относительно магнитного меридиана.</p>

Таблица 3 - Технические характеристики инклинометров

Параметр	Значение
Условия эксплуатации: - рабочая область значений температур, °С	от +5 до +120
Габаритные размеры, мм, не более: - наружный диаметр, - длина	48 1800
Параметры электрического питания: - напряжение питания, В - мощность в режиме измерения, Вт, не более	Литиевые батареи От 28 до 40 3

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность инклинометров

Наименование	Количество	Обозначение
Модуль инклинометрии и ГК LWD48.04.00.00.000 забойной телеметрической системы с гидравлическим каналом связи Вектор	1 шт.	LWD48.04.00.00.000
Руководство по эксплуатации	1 экз.	LWD48.04.00.00.000 РЭ
Паспорт	1 экз.	LWD48.04.00.00.000 ПС
Ведомость ЗИП	1 экз.	LWD48.04.00.00.000 ЗИ
Комплект запасных частей	1 комп.	LWD48.04.21.00.000
Комплект инструмента и принадлежностей	1 комп.	LWD48.04.23.00.000
Контейнер транспортировочный	1 шт.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе № 2 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования модулям инклинометрии и ГК LWD 48.04.00.00.000 забойной телеметрической системы с гидравлическим каналом связи Вектор

Технические условия LWD 48.01.00.00.000 ТУ «Забойная телеметрическая система с гидравлическим каналом связи Вектор».

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Геофизика»
(АО НПФ «Геофизика»)

ИНН 0278012129

Адрес: 450001, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, улица Комсомольская, д.2,
корп.1

Телефон: +7 (347)226-87-31

E-Mail: priem@npf-geofizika.ru

Испытательный центр

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

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

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

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13 от 29.03.2018 г.

