

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» мая 2021 г. № 796

Регистрационный № 81766-21

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Модули инклинометрические ИМ-1 аппаратуры телеметрической АТ-3М

Назначение средства измерений

Модули инклинометрические ИМ-1 аппаратуры телеметрической АТ-3М (далее — инклинометры) предназначены для измерений зенитного и азимутального углов скважины, а также угла установки отклонителя с передачей данных в цифровом виде на блок модулятора аппаратуры телеметрической АТ-3М с последующей передачей этих данных на поверхность по электромагнитному беспроводному каналу связи.

Описание средства измерений

Принцип действия инклинометров основан на измерении величин магнитного и гравитационного полей Земли в скважине, вычислению на их основе углов ориентации скважины и передаче этих углов на модулятор аппаратуры телеметрической АТ-3М.

Для измерения азимута, зенитного угла скважины и углов установки отклонителя инклинометр использует магнитное и гравитационное поле Земли. В качестве чувствительных элементов преобразователя для измерения азимута применяются феррозонды (измерительная обмотка на сердечнике из ферромагнитного материала), а для измерения зенитного угла и установки отклонителя — маятник, закреплённый на валу ротора измерительного трансформатора.

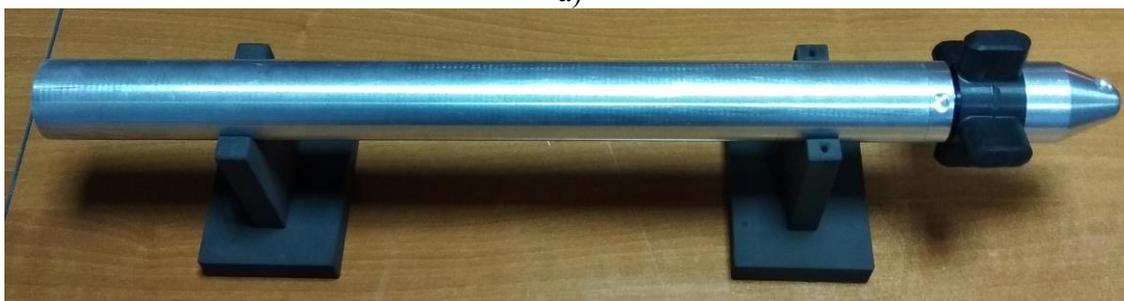
Выходные сигналы с первичных преобразователей подвергаются оцифровке, и контроллер скважинного прибора производит расчёт значений зенитного угла, азимута и углового положения отклонителя. Конструкция инклинометров не предусматривает механических и электронных регулировок во время эксплуатации.

Инклинометрические модули выпускаются в различных исполнениях, различающихся корпусом, размерами и типом соединительных разъемов. На рисунке 1 представлены инклинометрические модули исполнений 1 и 2. Модули исполнения 1 (рис. 1а) предназначены для установки в общий герметичный корпус вместе с другими модулями аппаратуры телеметрической АТ-3М. Модули исполнения 2 (рис. 1б) имеют собственный баропрочный корпус исполнения УТС, центратор и коллекторный разъем и могут использоваться в составе телеметрической аппаратуры АТ-3М.

Опломбирование корпуса инклинометров от несанкционированного доступа не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.



а)



б)

Рисунок 1 – Внешний вид модулей инклинометрических ИМ-1 аппаратуры телеметрической АТ-3М



Рисунок 2 – Наземное оборудование

Программное обеспечение

В комплекте с инклинометрами поставляется программное обеспечение (ПО), разработанное для конкретной измерительной задачи, осуществляющее измерительные функции и функции считывания данных.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Сервис телеметрического оборудования
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V 1.3
Цифровой идентификатор ПО	-

Программное обеспечение и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики модулей приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики инклинометров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений зенитных углов, °	от 0 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений зенитных углов, °	±0,1
Диапазон измерений азимутальных углов, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений азимутальных углов, ° - в диапазоне зенитных углов от 0° до 3° включ. - в диапазоне зенитных углов от 3° до 5° включ. - в диапазоне зенитных углов св. 5° до 120° включ.	Не нормируется ±1,5 ±1,0
Диапазон измерений визирных углов, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений визирного угла, °*	±2,0

* - при зенитном угле $\leq 5^\circ$ - по магнитному полю, при зенитном угле $> 5^\circ$ по гравитационному полю.

Таблица 3 - Технические характеристики инклинометров

Наименование характеристики	Исполнение 1	Исполнение 2
Габаритные размеры, мм, не более:		
- длина	610	800
- наружный диаметр (без учета центриатора для исполнения 2)	42	45
Условия эксплуатации:		
- рабочая область значений температур, °С	от +5 до +120	
- рабочее давление, МПа, не более	120	
- виброустойчивость, Гц, не более	100	
Масса, кг, не более	2,1	3,2
Параметры электрического питания (от низковольтной бортовой сети аппаратуры телеметрической)		
- напряжение постоянного тока, В	5±0,5	
- потребление, не более, мА	100	

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность модулей инклинометрических ИМ-1 аппаратуры телеметрической АТ-3М

Наименование	Количество	Обозначение
Модуль инклинометрический	1 шт.	ИМ-1
Руководство по эксплуатации	1 экз.	РЛФТ.611559.001.РЭ
Формуляр	1 экз.	РЛФТ.611559.001.ФО
Методика поверки	1 экз.	МП 203-70-2020

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе № 2.4 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям инклинометрическим ИМ-1 аппаратуры телеметрической АТ-3М

РЛФТ.611559.001.ТУ «Модули инклинометрические ИМ-1 аппаратуры телеметрической АТ-3М». Технические условия.

