

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» февраля 2025 г. № 300

Регистрационный № 94634-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерительные МИ-601

Назначение средства измерений

Модули измерительные МИ-601 (далее по тексту – модули) предназначены для измерений зенитных и азимутальных углов ствола горизонтальной или наклонно-направленной скважины и углов установки отклонителя при работе в составе систем телеметрических буровых в процессе бурения.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей основан на измерении в скважине в трех направлениях значений проекций вектора силы тяжести на ось чувствительности акселерометра с помощью трех ортогонально установленных акселерометров и измерениях в трех направлениях проекций вектора напряженности естественного магнитного поля Земли на ось чувствительности магнитометра с помощью трех магнитометров. На основании этих измерений вычисляются их метрологические параметры.

Конструктивно модули выполнены в виде электронного блока, установленного в немагнитный цилиндрический охранный кожух, заканчивающийся с одной стороны наружной резьбой, а с другой – внутренней резьбой. Резьбы служат для механического скрепления модулей с другим скважинным оборудованием.

На торцах корпуса модуля установлены разъёмы для подключения к шине электропитания скважинных систем телеметрических буровых и к линии связи по протоколу CAN.

В качестве чувствительных измерительных элементов в МИ-601 используются три акселерометра и один трёх осевой магнитометр

Заводской номер в цифровом формате наносится типографским способом в паспорт и методом лазерной гравировки на корпус модуля.

Ограничение доступа к электронным компонентам модулей для предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, обеспечивается заливкой электронных компонентов специальными высокотемпературными герметиками и лаками, без повреждения которых доступ к электронным компонентам не возможен.

Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено.

Общий вид средств измерений с указанием мест пломбировки, нанесения заводского номера представлены на рисунках 1 -4.



Рисунок 1 – Общий вид модулей в немагнитном кожухе



Рисунок 2 – Общий вид модулей без немагнитного кожуха



Рисунок 3 – Маркировка с заводским номером

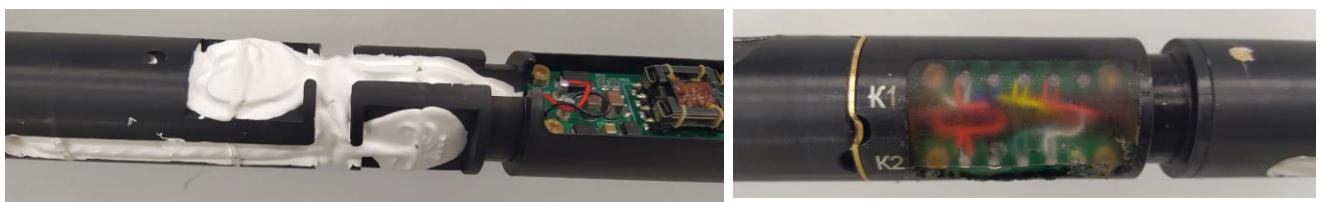


Рисунок 4 – Пример пломбировки электронных компонентов МИ-601

Программное обеспечение

Модули имеют встроенное метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО).

Конструкция модулей исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI_601
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже FW 02.07.13

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики модулей представлены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений зенитных углов	от 0° до 120°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений зенитных углов	±0,15°
Диапазон измерений азимутальных углов	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений азимутальных углов: - при значении зенитных углов от 1° до 3° включ.; - при значении зенитных углов св. 3° до 6° включ.; - при значении зенитных углов св. 6° до 120° включ.	±4,0° ±2,5° ±1,5°
Диапазон измерений углов установки отклонителя	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов установки отклонителя: - для показаний МTF при зенитных углах от 0° до 5° включ. - для показаний ГTF при зенитных углах св. 5° до 120° включ.	±3,0°

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - длина	1500
- диаметр по кожуху	45,5
Масса, кг, не более	10,0
Напряжение питания постоянного тока, В	от 18 до 36
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +125

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации модулей типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль измерительный МИ-601	ШКМБ 5.139.054	1 шт.
Центратор	ШКМБ 6.275.026-01	1 шт.
Упаковка модуля измерительного	ШКМБ 4.170.134	1 шт.
Руководство по эксплуатации «Модуль измерительный МИ-601»	ШКМБ 5.139.054 РЭ	1 экз.
Паспорт «Модуль измерительный МИ-601»	ШКМБ 5.139.054 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» в ШКМБ 5.139.054 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482;

ТУ 28.92.1-059-79191960-2022 Модуль измерительный МИ-601. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Технологическая Компания Шлюмберже»
(ООО «Технологическая Компания Шлюмберже»)

ИНН 7709413265

Юридический адрес: 625048, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 14

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Технологическая Компания Шлюмберже»
(ООО «Технологическая Компания Шлюмберже»)

ИНН 7709413265

Юридический адрес: 625048, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 14

Адрес места осуществления деятельности: 634050, г. Томск, тракт Коларовский, д. 6

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области»
(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)

Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, стр. 2а

Телефон: 8 (343) 236-30-15

Факс: 8 (343) 350-40-81

E-mail: uraltest@uraltest.ru

Web-сайт: www.uraltest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30058-13.

