

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФГУП «СНИИМ»  
В.Ю. Кондаков

«26» сентября 2018 г.



«Модули Инклинометрии для оборудования TOLTEQ iSeries iDM»

Методика поверки

ННТЦ431731.001МП

## Содержание

1. Область применения.....	3
2. Нормативные ссылки.....	3
3. Операции и средства поверки.....	3
4. Требования к квалификации поверителей .....	4
5. Требования безопасности.....	4
6. Условия поверки.....	4
7. Проведение поверки .....	4
7.1. Внешний осмотр Модулей.....	4
7.2. Опробование.....	4
7.3. Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения.....	4
7.4. Определение (контроль) метрологических характеристик .....	4
8. Оформление результатов поверки .....	7
Приложение А.....	8

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки на СИ «Модули Инклинометрии для оборудования TOLTEQ iSeries iDM» (далее – Модули).

Интервал между поверками – 1 год.

## 2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы следующие нормативные документы и ссылки:  
ГОСТ 12.3.019-80 Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 26116-84 Аппаратура геофизическая скважинная. Общие технические условия

Приказ Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

## 3. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции и применяют средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции и средства поверки

Наименование операции	Номер пункта	Средство поверки
Внешний осмотр	8.1	-
Опробование Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения	8.2	-
Определение (контроль) метрологических характеристик	8.3	-
Определение абсолютной погрешности и размаха показаний измерений Модулем азимутальных углов, зенитных углов и углов поворота отклонителя	8.3.1	– Теодолит 4 разряда в диапазоне измерений от 0 до 360° по Государственной поверочной схеме для средств измерений плоского угла, утвержденной Приказом Росстандарта № 22 от 19.01.2016; – Квадрант оптический КО-10, диапазон измерений углов от 0 до 360° ПГ ±10'' номер в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 26905-15 – Измеритель температуры прецизионный многоканальный «Термоизмеритель ТМ-12.4», диапазон измеряемых температур от минус 50 до плюс 200 °С, ПГ ±0,1 °С, номер в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 34205-07 – Установка задающая углы поворота немагнитная с креплением для модулей диаметром 47 мм, диапазон воспроизведения углов наклона в трех плоскостях от 0 до 360°



## Примечания

1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2 Применяемые средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3 Установка задающая углы поворота немагнитная является вспомогательным оборудованием, а не средством измерений.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1. К проведению поверки допускают физических лиц, аттестованных в качестве поверителей в установленном порядке и изучившие эксплуатационную и техническую документацию на средства поверки.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При проведении поверки соблюдают требования ГОСТ 12.3.019, а также соблюдать требования безопасности, приведенные в технической документации на Модули, испытательные стенды, эталоны.

## 6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1. Условия проведения поверки Модулей;

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$

6.2. Электрическое напряжение питания Модулей, В от 10 до 30

6.3. На расстоянии 2 метров от модуля во время измерений углов модулем не должно находиться источников магнитного излучения.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр Модулей

Внешний осмотр выполняют визуально.

7.1.1. При внешнем осмотре Модуля должно быть установлено:

- соответствие комплекта поставки данным, приведенным в Паспорте;

- отсутствие внешних дефектов, повреждений кабелей;

7.2. Опробование

7.2.1. Опробование заключается в проверке работоспособности Модуля. Проверяют возможность получения данных с Модуля при помощи программного обеспечения (ПО).

7.3. Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения

7.3.1. Наименование ПО и версия должны соответствовать таблице 2

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MWD Roll Test Utility
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 5.7.2

7.4. Определение (контроль) метрологических характеристик

7.4.1. Определение абсолютной погрешности и размаха показаний измерений Модулем азимутальных углов, зенитных углов и углов поворота отклонителя.

7.4.1.1. Определение абсолютной погрешности и размаха показаний измерений Модулем азимутальных и зенитных углов выполняют при помощи теодолит 4 разряда в диапазоне измерений от 0 до 360° 9далее – теодолит), квадранта оптического КО-10 (далее- квадрант) на вспомогательной Установка немагнитная с креплением для модулей диаметром 47 мм, (далее – установка УКИ).

7.4.1.2. Устанавливают Модуль в ствол установки УКИ. На столик на оси вращения азимутальных углов установки УКИ закрепляют теодолит. На плоскую раму, расположенную на оси вращения зенитных углов установки УКИ (далее – зенитная рама) устанавливают квадрант.



7.4.1.3. Устанавливают поворот установки УКИ на значение  $4^\circ$  по оси зенитных углов.

7.4.1.4. Выставляют квадрант на нулевое положение пузырька и снимают показания  $B_0$  по шкале квадранта. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1). Снимают квадрант с зенитной рамы.

7.4.1.5. В ПО Модуля снимают показание  $\beta_0$  по оси зенитных углов. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1).

7.4.1.6. Устанавливают квадрант на плоскую раму, расположенную на оси вращения углов поворота отклонителя установки УКИ (далее – рама отклонителя).

7.4.1.7. Выставляют квадрант на нулевое положение пузырька и снимают показания  $\Gamma_0$  по шкале квадранта. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1). Снимают квадрант с рамы отклонителя и относят от Модуля не менее чем на 2 метра.

7.4.1.8. В ПО Модуля снимают показание  $\gamma_0$  по оси углов поворота отклонителя. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1).

7.4.1.9. Устанавливают установку УКИ в положение поворота на  $0^\circ$  по оси азимутальных углов.

7.4.1.10. Наводятся теодолитом на неподвижную марку на стене помещения, в котором выполняют испытания и снимают отсчет  $A_0$  по шкале горизонтальных углов теодолита. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1).

7.4.1.11. В ПО Модуля снимают показание  $\alpha_0$  по оси азимутальных углов. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1).

7.4.1.12. Поворачивают установку УКИ по часовой стрелке на угол  $45^\circ$  по оси азимутальных углов. Поворотом теодолита по горизонтальной оси наводятся им на ту же марку, что и в 7.4.1.10. При необходимости, подворачивают установку УКИ до необходимого угла по шкале горизонтальных углов теодолита. Снимают отсчет  $A_i$  по шкале горизонтальных углов теодолита. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1).

7.4.1.13. Устанавливают квадрант на зенитную раму, выставляют квадрант на нулевое положение пузырька и снимают показания  $B_j$  по шкале квадранта. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1). Снимают квадрант с зенитной рамы и относят от Модуля не менее чем на 2 метра.

7.4.1.14. В ПО Модуля снимают показание  $\beta_j$  по оси зенитных углов. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1).

7.4.1.15. Устанавливают квадрант на раму отклонителя, выставляют квадрант на нулевое положение пузырька и снимают показания  $\Gamma_j$  по шкале квадранта. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1). Снимают квадрант с рамы отклонителя и относят от Модуля не менее чем на 2 метра.

7.4.1.16. В ПО Модуля снимают показание  $\gamma_k$  по оси углов поворота отклонителя. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1).

7.4.1.17. В ПО Модуля снимают показание  $\alpha_i$  по оси азимутальных углов. Результат измерений записывают в протокол (Приложение А, таблица А.1).

7.4.1.18. Повторяют 7.4.1.12 - 7.4.1.17 до тех пор, пока азимутальный угол не станет равен  $315^\circ$  включительно.

7.4.1.19. Поочередно устанавливают поворот установки УКИ на значения 8, 30, 60, 90 и 120 по оси углов и для каждого из углов выполняют 7.4.1.4 - 7.4.1.18.

7.4.1.20. Поочередно устанавливают поворот установки УКИ на значения 270, 180,  $90^\circ$  по оси углов поворота отклонителя и для каждого из углов выполняют 7.4.1.4 - 7.4.1.20.

7.4.1.21. Вычисляют абсолютные погрешности измерений азимутальных углов Модулем  $\Delta_{x,i}$ ,  $^\circ$  по формуле:

$$\Delta_{x,i} = (\alpha_i - \alpha_0) - (A_i - A_0), \quad (1)$$

7.4.1.22. Вычисляют абсолютные погрешности измерений зенитных углов Модулем  $\Delta_{y,j}$ ,  $^\circ$  по формуле:

$$\Delta_{y,j} = (\beta_j - \beta_0) - (B_j - B_0), \quad (2)$$

7.4.1.23. Для каждого Вычисляют абсолютные погрешности измерений углов поворота отклонителя Модулем  $\Delta_{z,k}$ , ° по формуле:

$$\Delta_{z,k} = (\gamma_k - \gamma_0) - (\Gamma_i - \Gamma_0), \quad (3)$$

7.4.1.24. из номинальных значений азимутальных углов  $\alpha_i$  находят максимальное  $max\alpha_i$  и минимальное  $min\alpha_i$  значения.

7.4.1.25. Вычисляют размахи показаний азимутальных углов Модулем  $P_{x,i}$ , ° по формулам:

$$P_{x,i}^+ = max\alpha_i - \alpha_n, \quad (4)$$

$$P_{x,i}^- = min\alpha_i - \alpha_n, \quad (5)$$

где  $\alpha_n$  – номинальное значение азимутального угла.

7.4.1.26. Записывают результаты измерений размаха в протокол (Приложение А, таблица А.2).

7.4.1.27. Для каждого из номинальных значений зенитных углов  $\beta_i$  находят максимальное  $max\beta_j$  и минимальное  $min\beta_j$  значения.

7.4.1.28. Вычисляют размахи показаний зенитных углов Модулем  $P_{y,i}$ , ° по формулам:

$$P_{y,j}^+ = max\beta_j - \beta_{nj}, \quad (6)$$

$$P_{y,j}^- = min\beta_j - \beta_{nj}, \quad (7)$$

где  $\beta_{nj}$  – номинальное значение зенитного угла.

7.4.1.29. Записывают результаты измерений размаха в протокол (Приложение А, таблица А.2).

7.4.1.30. Для каждого из номинальных значений углов поворота отклонителя  $\gamma_k$  находят максимальное  $max\gamma_k$  и минимальное  $min\gamma_k$  значения.

7.4.1.31. Вычисляют размахи показаний углов поворота отклонителя Модулем  $P_{z,k}$ , ° по формулам:

$$P_{z,k}^+ = max\gamma_k - \gamma_{nk}, \quad (8)$$

$$P_{z,k}^- = min\gamma_k - \gamma_{nk}, \quad (9)$$

где  $\gamma_{nk}$  – номинальное значение угла поворота отклонителя.

7.4.1.32. Записывают результаты измерений размаха в протокол (Приложение А, таблица А.2).

7.4.1.33. Значения полученных характеристик не должны превышать указанных в таблице 3

Таблица 3 – Допустимые метрологические характеристики

Абсолютные погрешности измерений углов, °	
– азимутальных	
– в диапазоне зенитных углов от 1 до 5° включ. и св. 175 до 179° включ.	±1,2
– в диапазоне зенитных углов св. 5 до 10° включ. и св. 170 до 175°включ.	±1,0
– в диапазоне зенитных углов св. 10 до 170° включ.	±0,5
– зенитных	
±0,1	
–поворота отклонителя	
– в диапазоне зенитных углов от 10 до 170° включ.	±1,0
Размах показаний углов, °	
– азимутальных	
– в диапазоне зенитных углов от 1 до 5° включ. и св. 175 до 179° включ.	±1,00
– в диапазоне зенитных углов св. 5 до 10° включ. и св. 170 до 175° включ.	±0,75
– в диапазоне зенитных углов св. 10 до 170° включ.	±0,50
– зенитных	
±0,1	
– поворота отклонителя	
– в диапазоне зенитных углов от 10 до 170° включ.	±1,0

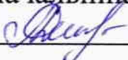


## **8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1. Результаты поверки оформляются в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.2. Отрицательные результаты оформляются в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, при этом СИ к дальнейшей эксплуатации в сфере государственного регулирования не допускают.

Зам.начальника отдела ФГУП «СНИИМ»

 А.В. Дегтярева

Протокол поверки

Универсального инклинометрического модуля \_\_\_

Заводской № \_\_\_\_\_

Вид поверки: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

Температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_

Относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_

Атмосферное давление \_\_\_\_\_

Методика поверки: \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_

Результаты поверки:

Внешний осмотр \_\_\_\_\_

Опробование \_\_\_\_\_

Определение метрологических характеристик:

Т а б л и ц а А.1 – Определение диапазона, абсолютной погрешности и размаха показаний измерений Модулем азимутальных углов, зенитных углов и углов поворота отклонителя

Ре- зультаты измере- ний ази- муталь- ных уг- лов $A_i$ по шкале теодоли- та		ока- зания Мо- дуля $a_i$ по оси азиму- муть- тальных углов, °	бсо- лют- ная по- греш- ность, °	Ре- зультаты измере- ний зе- нитных углов $B_j$ по шкале квадранта		ока- зания Мо- дуля $b_j$ по оси зенит- нитных углов, °	бсо- лют- ная по- греш- ность, °	Ре- зультаты измере- ний угла наклона отклони- теля $\Gamma_k$ по шкале квадранта		П оказания Модуля $\gamma_k$ по оси углов наклона откло- нителя, °	Аб- солютная погреш- ность, °
ра- ду- с ы, °	гло- вые ми- ну- ты, '			ра- ду- сы, °	гло- вые ми- ну- ты, '			ра- ду- сы, °	гло- вые ми- ну- ты, '		

Т а б л и ц а А.2 – Значения размаха показаний измерений Модулем

Макси- мальное значение угла, °	Мини- мальное значе- ние угла, °	Верхняя граница размаха, °	Нижнее граница размаха, °