

Общество с ограниченной ответственностью «ТМС РУС»  
(ООО «ТМС РУС»)

 **УТВЕРЖДАЮ**  
Руководитель департамента  
ООО «ТМС РУС»  
А.Т. Али-Заде  
«24» января 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Модули инклинометрии и гамма-каротажа Aquarius**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

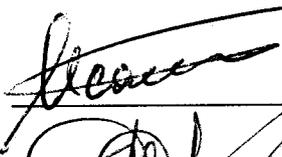
МП-ТМС-003/18

г. Воскресенск  
2018 г.

Предисловие

Разработана: ООО «ТМС РУС»

Исполнители:

Главный специалист по метрологии ООО «ТМС РУС»  Е.В. Исаев

Согласовано:

Главный метролог ООО «ТМС РУС»  А.А. Саморуков

Утверждена:

Руководитель департамента ООО «ТМС РУС»  А.Т. Ади-Заде

Введена в действие «24» января 2018 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
2	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
3	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
4	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
5	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	4
6	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
	6.1 Внешний осмотр	5
	6.2 Опробование	5
	6.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	5
	6.4 Определение метрологических характеристик модулей	5
7	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
	Приложение А	8

Настоящая методика распространяется на модули инклинометрии и гамма-каротажа Aquarius (далее – модули), производства ООО «Орбита», г. Пермь, в качестве рабочего средства измерений.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	6.1	да	да
2	Опробование	6.2	да	да
3	Проверка идентификационных данных программного обеспечения	6.3	да	да
4	Определение метрологических характеристик модулей	6.4	да	да
5	Оформление результатов поверки	7	да	да

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Наименование эталонов и вспомогательных средств поверки

№	Наименование	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
1	Квадрант оптический КО-60	26905-15
2	Стол круглый СТ-31	13712-93

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

Средства измерений, применяемые при поверке должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверку модулей должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемым модулем и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с действующими нормативными документами.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Перед проведением поверки следует изучить технические документы на поверяемое средство измерений и приборы, применяемые при поверке.

4.2. При выполнении операций поверки выполнять требования Руководства по эксплуатации к безопасности при проведении работ.

## 5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С

20±5

- относительная влажность воздуха, %, не более 90
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84,0...106,7 (630...800)

5.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- подготовить поверяемый модуль и средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- модуль и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 1 ч;

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность модуля, отсутствие видимых повреждений и коррозии, наличие необходимой маркировки, соответствие внешнего вида требованиям эксплуатационной документации

Модули считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей программы если:

- наличие маркировки и комплектности соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- если отсутствует коррозия, механические повреждения и другие дефекты, влияющие на эксплуатационные и метрологические характеристики модулей.

### 6.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие модуля следующим требованиям:

- отсутствие качаний и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- правильность взаимодействия забойной и наземной частей модуля.

### 6.3. Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.3.1. Подключить к забойной части модуля наземную часть модуля. Запустить установленное ПО «kingrmon». В открывшемся окне будет указана версия встроенного программного обеспечения и программного обеспечения «kingrmon».

6.3.2. Результаты операции поверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V.1.4
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

### 6.4. Определение метрологических характеристик модулей

6.4.1. Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений зенитного угла

6.4.1.1. Закрепить забойную часть модуля в оснастке, установленной на поворотном столе так, чтобы ось модуля совпадала с осью квадранта оптического.

6.4.1.2. Установить забойную часть модуля в вертикальном положении.

6.4.1.3. Соединить забойную часть модуля с наземной частью. Включить питание модуля.

6.4.1.4. Запустить на наземной части модуля ПО «kingrmon».

6.4.1.5. На экране отобразится таблица с текущими значениями зенитного угла ( $\alpha$ ).

6.4.1.6. Провести измерение угла квадрантом оптическим ( $\beta$ ).

6.4.1.7. Произвести замеры в 7 точках равномерно распределенных в диапазоне зенитного угла от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ , с шагом приблизительно равным  $30^\circ$ .

6.4.1.8. Рассчитать абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta = \alpha_i - \beta_i,$$

где  $\alpha$  – значение угла измеренного модулем в  $i$ -ой точке,  $^\circ$ ;

$\beta$  – значение угла полученное по эталону в  $i$ -ой точке,  $^\circ$ .

Модули считаются прошедшими поверку по данному пункту программы испытаний, если полученные значения абсолютной погрешности измерений зенитного угла не превышают значений  $\pm 0,16^\circ$ .

#### **6.4.2. Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений азимутального угла**

6.4.2.1. Закрепить забойную часть модуля в оснастке, установленной на поворотном столе.

6.4.2.2. Соединить забойную часть модуля с наземной частью. Включить питание модуля.

6.4.2.3. Установить забойную часть модуля под зенитным углом от  $3^\circ$  до  $5^\circ$ .

6.4.2.4. Запустить на наземной части модуля ПО «kingrmon».

6.4.2.5. На экране отобразится таблица с текущими значениями азимутального угла ( $\gamma$ ).

6.4.2.6. Снять показания угла по столу круглому ( $\lambda$ ).

6.4.2.7. Задавая изменение угла с помощью стола круглого, произвести замеры в 13 точках равномерно распределенных в диапазоне азимутального угла от  $0^\circ$  до  $360^\circ$  включительно, с шагом равным  $30^\circ$

6.4.2.8. Рассчитать абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta = \gamma_i - \lambda_i,$$

где  $\gamma$  – значение угла измеренного модулем в  $i$ -ой точке,  $^\circ$ ;

$\lambda$  – значение угла полученное по эталону в  $i$ -ой точке,  $^\circ$ .

6.4.2.9. Установить забойную часть модуля под зенитным углом от  $5^\circ$  до  $10^\circ$ .

6.4.2.10. Выполнить операции, приведённые в пунктах с 6.4.2.4 по 6.4.2.8 настоящей программы испытаний.

6.4.2.11. Установить забойную часть модуля под зенитным углом от  $10^\circ$  до  $170^\circ$ .

6.4.2.12. Выполнить операции, приведённые в пунктах с 6.4.2.4 по 6.4.2.8 настоящей программы испытаний

Модули считаются прошедшими поверку по данному пункту программы испытаний, если полученные значения абсолютной погрешности измерений азимутального угла не выходят за пределы:

$\pm 2,5^\circ$  - при зенитном угле от  $3^\circ$  до  $5^\circ$ ;

$\pm 1,5^\circ$  - при зенитном угле от  $5^\circ$  до  $10^\circ$ ;

$\pm 1,0^\circ$  - при зенитном угле от  $10^\circ$  до  $170^\circ$ .

### 6.4.3. Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла установки отклонителя

- 6.4.3.1. Закрепить забойную часть модуля в оснастке.  
 6.4.3.2. Установить забойную часть модуля в горизонтальном положении.  
 6.4.3.3. Соединить забойную часть модуля с наземной частью. Включить питание модуля.  
 6.4.3.4. Запустить на наземной части модуля ПО «kingrmon».  
 6.4.3.5. На экране отобразится таблица с текущими значениями угла установки отклонителя ( $\mu$ ).  
 6.4.3.6. Провести измерение угла квадрантом оптическим ( $\varphi$ ).  
 6.4.3.7. Произвести замеры в 7 точках равномерно распределенных в диапазоне измерений угла установки отклонителя от  $0^\circ$  до  $360^\circ$  включительно, с шагом приблизительно равным  $60^\circ$   
 6.4.3.8. Рассчитать абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta = \mu_i - \varphi_i,$$

где  $\mu$  – значение угла измеренного модулем в  $i$ -ой точке,  $^\circ$ ;  
 $\varphi$  – значение угла полученное по эталону в  $i$ -ой точке,  $^\circ$ .

Модули считаются прошедшими поверку по данному пункту программы испытаний, если полученные значения абсолютной погрешности измерений угла установки отклонителя не выходят за пределы:  $\pm 1,0^\circ$

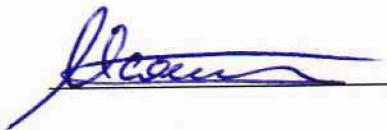
## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке согласно приказа Минпромторга России от 02.07.2015 №1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». К свидетельству прилагается протокол (приложение А).

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.2. При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики модуль к дальнейшей эксплуатации не допускают, свидетельство о предыдущей поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению согласно приказа Минпромторга России от 02.07.2015 №1815. В извещении указывают причину непригодности.

Главный специалист по метрологии  
 ООО «ТМС РУС»



Е.В. Исаев



2.2. При зенитном угле от  $5^\circ$  до  $10^\circ$ . Зенитный угол \_\_\_\_ $^\circ$

№ точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Значение угла по эталону, $^\circ$													
Значение угла измеренное модулем, $^\circ$													
Абсолютная погрешность измерений, $^\circ$													

2.3. При зенитном угле от  $10^\circ$  до  $170^\circ$ . Зенитный угол \_\_\_\_ $^\circ$

№ точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Значение угла по эталону, $^\circ$													
Значение угла измеренное модулем, $^\circ$													
Абсолютная погрешность измерений, $^\circ$													

3. Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла установки отклонителя

№ точки	1	2	3	4	5	6	7
Значение угла по эталону, $^\circ$							
Значение угла измеренное модулем, $^\circ$							
Абсолютная погрешность измерений, $^\circ$							

По результатам поверки средство измерений пригодно (непригодно) к использованию в сфере обеспечения единства измерений.

Проверку провел: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /