



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

по производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМ»

Н.В. Иванникова

« 25 » января 2018 г.

СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ «ТСЭМ» И «ТСГК»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-2-2018

Москва, 2018

Настоящая методика поверки распространяется на системы телеметрические «ТСЭМ» и «ТСГК» (далее по тексту – системы), выпускаемые по ТУ4315-001-48494684-2016 и ТУ4315-002-48494684-2016 ООО «РУСвелл», г. Оренбург и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки систем должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1.	Визуально	да	да
Опробование	5.2.	Визуально	да	да
Идентификация программного обеспечения	5.3		да	да
3. Оценка основной абсолютной погрешности измерений углов установки отклонителя (визирных углов)	5.4.	Квадрант оптический КО – 60 с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 30''$; , буссоль	да	да
4. Оценка основной абсолютной погрешности измерений зенитных углов	5.5.	ОБК с погрешностью ориентирования не более 15'. Вспомогательные	да	да
5. Оценка основной абсолютной погрешности измерений азимутальных углов	5.6.	устройства: Установка для калибровки инклинометрических систем	да	да

Примечание: Допускается применение аналогичных средства поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При выполнении поверочных работ должны быть выполнены требования промышленной безопасности, регламентированные на предприятии в соответствии с действующим законодательством.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Поверку следует проводить в нормальных условиях применения систем:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 20 ;
- напряжение питания, В 220 ± 5 ;
- частота тока питания, Гц $50,0 \pm 0,5$.

А также должны отсутствовать вибрации, тряска, удары, дополнительные электрические и магнитные поля, являющиеся источником погрешности выполняемых угловых измерений.

3.2. Неоднородность магнитного поля в лаборатории в области нахождения феррозондового первичного преобразователя поверяемой системы не должна превышать ± 10 угловых минут на 1 м.

3.3. Изделия из магнитных материалов массой более 100 кг должны располагаться на расстоянии не менее 5 м от области возможного нахождения феррозондового первичного преобразователя системы.

3.3. Системы и другие средства измерений и поверки выдерживают не менее 4 часов при постоянной температуре, соответствующей нормальным условиям работы приборов.

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1. Перед проведением поверки систем рекомендуется выполнить следующие подготовительные операции:

- ознакомиться с техническим описанием и руководством по эксплуатации поверяемой системы;
- соединить скважинную и наземную части системы через кабель или имитатор (эквивалент) канала связи;
- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- выдержать систему во включенном состоянии не менее 10 минут.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Проверка по п. 5.1 (далее нумерация согласно таблице 1) внешнего вида системы осуществляется визуально.

При внешнем осмотре проверяют соответствие внешнего вида системы эксплуатационной документации, комплектность, маркировку.

Проверяют отсутствие механических повреждений системы, влияющих на ее работоспособность и ухудшающих ее внешний вид, а также целостность кабелей связи и электрического питания.

Система считается поверенной в части внешнего осмотра, если установлено полное соответствие конструктивного исполнения, комплектности, маркировки, а также отсутствуют механические повреждения системы, кабелей связи и электрического питания.

5.2. Перед опробованием системы должны быть проведены подготовительные работы согласно эксплуатационной документации, в том числе включение системы и прогрев.

При опробовании проверяется работоспособность в соответствии с требованиями ее технической документации.

Система считается поверенной в части опробования, если установлено что она функционирует в соответствии с технической документацией.

5.3. Идентификацию программного обеспечения (ПО) провести по следующей методике:

- произвести запуск ПО;
- проверить наименование программного обеспечения и определить его версию после загрузки ПО. Сведения о наименовании программного обеспечения и номере версии ПО представлены в окне запуска ПО.

Системы считаются поверенными в части программного обеспечения, если их ПО «ТСЭМ – 7GIST» для ТСЭМ и «SATURN 8M» для ТСГК, а версия ver 7.x и ver 8.x соответственно.

5.4. Оценку основной абсолютной погрешности измерений углов установки отклонителя (визирных углов) производят при помощи квадранта оптического КО-60, установки для поверки телеметрических систем и буссоли ОБК.

5.4.1. Закрепить оптический квадрант на подвижную часть зажимного узла приспособления для телеметрических систем таким образом, чтобы его ось вращения совпала с осью шкалы квадранта, а подвижная шкала квадранта была бы жестко связана с неподвижной частью зажимного узла приспособления. Зафиксировать нулевые показания углов установки отклонителя приспособления и квадранта. Убедиться в том, что отметки шкалы угла установки отклонителя приспособления 30; 60; 90; 120; 150; 180; 210; 240; 270; 300 и 330° и соответствующие показания квадранта различаются не более чем на 0,05°.

5.4.2. Поверка системы в части углов установки отклонителя выполняется в следующих точках контроля, указанных в таблице 2, при любых произвольных азимутальных углах.

Таблица 2. Воспроизводимые значения углов установки отклонителя при поверке системы по каналу зенитных углов (в градусах).

Точки контроля углов установки отклонителя, °	При зенитном угле, °	Допускаемая основная абсолютная погрешность, °
0; 30; 60; 90; 120; 150; 180; 210; 240; 270; 300; 330	10; 125	± 1,5

5.4.3. Ослабить зажимной узел приспособления и, вращая систему вокруг собственной оси, установить ее показания по каналу угла установки отклонителя 0°, зажать систему в зажимном узле и, наклоняя ее, установить показания по каналу зенитных углов 10° и 125°.

5.4.4. На приспособлении воспроизвести значения углов установки отклонителя 30; 60; 90; 120; 150; 180; 210; 240; 270; 300; 330° и считывать показания по каналу углов установки отклонителя системы.

5.4.5. Оценку погрешности $\tilde{\theta}_{\beta i}$ измерений угла установки отклонителя в каждой i -ой точке контроля определить по формуле:

$$\tilde{\theta}_{\beta i} = \beta_{\varepsilon i} - \beta_i,$$

где $\beta_{\varepsilon i}$ – эталонное значение угла установки отклонителя в i -ой точке контроля;
 β_i – измеренное значение угла установки отклонителя в i -ой точке контроля.

5.4.6. Система считается поверенной в области измерений углов установки отклонителя, если в каждой i -ой точке контроля оценка погрешности $\tilde{\theta}_{\beta i}$ по абсолютной величине не превысит разности абсолютных величин допускаемой погрешности системы по каналу углов установки отклонителя и погрешности эталона:

$$\left| \tilde{\theta}_{\beta i} \right| \leq \left| \Delta_{op\beta i} - \Delta_{\varepsilon\beta i} \right|,$$

где $\Delta_{op\beta i}$ – допускаемая погрешность системы по каналу угла установки отклонителя в i -ой точке контроля;

$\Delta_{\varepsilon\beta i}$ – погрешность эталонного значения угла установки отклонителя в i -ой точке контроля.

5.5. Оценку основной абсолютной погрешности измерений зенитных углов производят при помощи квадранта оптического КО-60, буссоли ОБК и установки для поверки телеметрических систем.

5.5.1. Поверка системы в части зенитных углов выполняется при заданных азимутальных углах в следующих точках контроля, указанных в таблице 3.

Таблица 3. Воспроизводимые значения зенитных углов при заданных азимутальных углах и углах установки отклонителя при поверке системы по каналу зенитных углов.

Точки контроля зенитного угла, °	При значениях угла установки отклонителя, °	При значениях азимута, °	Допускаемая основная абсолютная погрешность, °
10; 20; 40; 60; 90; 120	0; 45; 90; 135; 180; 225; 270; 315	0; 360	$\pm 0,1$

5.5.2. Установить угол по шкале азимута приспособления вблизи отметки «0°» угол установки отклонителя по показаниям системы «0°».

5.5.3. На приспособлении воспроизвести заданные значения зенитных углов (табл. 3) и считывать показания оптического квадранта и показания системы по каналу зенитных углов.

5.5.4. Устанавливать угол установки отклонителя по показаниям системы последовательно 45; 90; 135; 180; 225; 270; 315° и повторять операции по п. 5.4.3.

5.5.5. Установить угол по шкале азимута приспособления вблизи отметки «180°» и повторить операции по п. 5.4.3. и 5.4.4.

5.5.6. Погрешность $\tilde{\theta}_{Zi}$ измеренного значения зенитного угла в каждой i -ой точке контроля определить по формуле:

$$\tilde{\theta}_{Zi} = Z_{\varepsilon i} - Z_i ,$$

где $Z_{\varepsilon i}$ – эталонное значение зенитного угла в i -ой точке контроля, воспроизводимое приспособлением и измеренное оптическим квадрантом;

Z_i – измеренное системой значение зенитного угла в i -ой точке контроля.

5.5.7. Система считается поверенной в области измерений зенитных углов, если в каждой i -ой точке контроля оценка погрешности $\tilde{\theta}_{Zi}$ по абсолютной величине не превышает разности абсолютных величин допускаемой погрешности системы по каналу зенитных углов и погрешности эталона:

$$\left| \tilde{\theta}_{Zi} \right| \leq \left| \Delta_{opZi} - \Delta_{\varepsilon Zi} \right| ,$$

где Δ_{opZi} – допускаемая погрешность системы по каналу зенитного угла в i -ой точке контроля;

$\Delta_{\varepsilon Zi}$ – погрешность эталонного значения зенитного угла в i -ой точке контроля.

5.6. Оценку основной абсолютной погрешности измерений азимутальных углов производят при помощи квадранта оптического КО-30, буссоли ОБК и установки для поверки телеметрических систем.

5.6.1. Закрепить оптический квадрант на подвижной части приспособления, воспроизводящей азимут, таким образом, чтобы его вертикальная ось совпала с осью шкалы квадранта, а его подвижная шкала была бы жестко связана с основанием приспособления в момент совмещения нулевых показаний приспособления и квадранта. Убедиться в том, что отметки шкалы азимута приспособления 30; 60; 90; 120; 150; 180; 210; 240; 270; 300; 330° и соответствующие показания квадранта различаются не более чем на 0,1°.

5.6.2. Проверка системы в части азимутальных углов выполняется в следующих точках контроля, указанных в таблице 4.

Таблица 4. Воспроизводимые значения азимутальных углов при заданных зенитных углах при проверке системы по каналу азимутальных углов.

Точки контроля азимутальных углов, °	При значениях угла установки отклонителя, °	При значениях зенитного угла, °	Допускаемая основная абсолютная погрешность, °
0; 30; 60; 90; 120; 150; 180; 210; 240; 270; 300; 330	0; 45; 90; 135; 180; 225; 270; 315	10; 20; 45; 90	± 1

5.6.3. Установить и измерить оптическим квадрантом зенитный угол 10°, угол установки отклонителя по показаниям системы 0°.

5.6.4. Устанавливать на отметках шкалы азимута приспособления 0; 30; 60; 90; 120; 150; 180; 210; 240; 270; 300; 330° и фиксировать показания системы по каналу азимутов в каждой из 12 точек контроля.

5.6.5. Устанавливать угол установки отклонителя по показаниям системы последовательно 45; 90; 135; 180; 225; 270; 315° и повторять операции по п. 5.5.4.

5.6.6. Устанавливать последовательно зенитные углы «20», «45», и «90» и повторять операции по п.п. 5.5.4. и 5.5.5.

5.8.7. Оценку погрешности $\tilde{\theta}_{Ai}$ измерений азимутального угла в каждой i -ой точке контроля при каждом сочетании значений зенитного угла и угла установки отклонителя определяют по формуле:

$$\tilde{\theta}_{Ai} = A_{эi} - A_i,$$

где $A_{эi}$ – эталонное значение азимута в i -ой точке контроля;

A_i – измеренное значение азимута в i -ой точке контроля.

5.6.8. Погрешность поправок к показаниям по азимуту на момент проверки системы принимается равной погрешности ориентир-буссоли ОБК.

5.6.9. Система считается поверенной в области измерений азимутальных углов, если в каждой i -ой точке контроля погрешности $\tilde{\theta}_{Ai}$ по абсолютной величине не превышает разности абсолютных величин допускаемой погрешности системы по каналу зенитных углов и погрешности эталона:

$$|\tilde{\theta}_{Ai}| \leq |\Delta_{опAp} - \Delta_{эAi}|,$$

где $\Delta_{опAi}$ – допускаемая погрешность системы по каналу азимутального угла в i -ой точке контроля;

$\Delta_{эAi}$ – погрешность эталонного значения азимутального угла в i -ой точке контроля.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки выдается свидетельство установленной формы с указанием даты и имени поверителя.

Знаки поверки в виде оттиска клейма и/или наклейки наносятся на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки клеймо погашается, выдается извещение о временной непригодности прибора с указанием причин.

Периодичность поверки устанавливается один раз в год. Поверка также необходима после проведения каждого ремонта.

Зам. начальника отдела 203
ФГУП «ВНИИМС»



Н.А. Табачникова