

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



С. Никитин

«04» мая 2018 г.

МОДУЛИ ИНКЛИНОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛЕСИСТЕМ
APS TECHNOLOGY

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 31-18

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика распространяется на модули инклинометрические телесистем APS Technology, производимых «APS Technology, Inc.», США (далее – модули) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1. Операции поверки

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

Таблица 1.

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	7.3	-	-
3.1	Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерений зенитного угла, азимута и угла установки отклонителя (визирного угла)	7.3.1 – 7.3.3	Да	Да

2. Средства поверки

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

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.1 – 7.3.3	Квадрант оптический КО-60М, $\pm 120^\circ$, ПГ $\pm 30''$ (рег. № 26905-04) Теодолит 4Т30П (рег. № 5305-95) Вспомогательные средства поверки: Установка УАК-СИ-АЗВ (азимут – 0–360°, зенитный угол – 0–180°, угол отклонителя – 0–360°)
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики.	

3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с модулями.

4. Требования безопасности

При проведении поверки должны выполняться требования, обеспечивающие безопасность труда, производственную, санитарную и охрану окружающей среды в соответствии с нормами, принятыми на предприятии, а также указания руководства по эксплуатации на модули.

5. Условия проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- | | |
|------------------------------------------|------------------------|
| - температура окружающей среды, °С | 20±5; |
| - относительная влажность воздуха, % | не более (65±15); |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | 84,0..106,7(630..800). |

5.2 Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу модулей.

5.3 Не допускаются удары, тряска, вибрация.

5.4 Питание производится от бытовой сети переменного тока согласно руководству по эксплуатации.

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- подключить модуль к персональному компьютеру в соответствии с РЭ;
- модуль и средства поверки выдержать в испытательном помещении не менее 2ч.

7. Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие модулей следующим требованиям:

- наличие маркировки (тип и заводской номер);
- комплектность должна соответствовать эксплуатационной документации.

В случае обнаружения несоответствия модулей вышеперечисленным требованиям они к поверке не допускаются.

Если перечисленные требования не выполняются, модуль признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2 Опробование

7.2.1 Выполнить все операции по подготовке модуля к работе согласно руководству по эксплуатации. Опробование проводить в следующей последовательности:

- установить модуль в посадочное место установки УАК-СИ-АЗВ (далее - установка), затянуть фиксирующие гайки и установить зенитный угол 90°;
- с помощью квадранта отюстировать стол установки в горизонтальной плоскости;
- подключить модуль к интерфейсному блоку (далее - ИБ);
- подключить ИБ к компьютеру с установленным сервисным ПО «MWD Master Interface Software»;
- включить ИБ;
- запустить на компьютере метрологически незначимое программное обеспечение (далее – ПО) «MWD Master Interface Software», предназначенное для отображения результатов измерений, убедиться, что данные по углам изменяются при изменении углов на установке.
- версия встроенного ПО «MWD Master Interface Firmware» отображается в левом нижнем углу.

Данные, полученные по результатам идентификации ПО, должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, не ниже
MWD Master Interface Firmware	50088R0129

Если перечисленные требования не выполняются, модуль признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3 Определение метрологических характеристик

Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерений зенитного угла, азимута и угла установки отклонителя (визирного угла).

7.3.1 Проверка абсолютной погрешности измерения зенитного угла

Абсолютная погрешность измерения зенитного угла определяется при произвольном значении установленного азимута в следующей последовательности:

- установить по шкале установки не менее шести контрольных значений (точек) зенитного угла, включая точки контроля 0° , 30° , 60° , 90° , 135° и 180° . Задавая в каждой контрольной точке не менее четырёх значений угла установки отклонителя (визирного угла), включая 0° , 90° , 180° и 270° , выполнить измерения зенитного угла модулем и оптическим квадрантом, приложив последний к корпусу поверяемого модуля вдоль его продольной оси.

- определить значение абсолютной погрешности измерений зенитного угла (ΔZ) для каждого заданного значения зенита по формуле:

$$\Delta Z = Z_M - Z_D$$

где Z_D - действительное значение зенитного угла по установке, $^\circ$;
 Z_M - измеренное значение зенитного угла по показаниям модуля, $^\circ$.

Максимальное значение абсолютной погрешности измерений зенитного угла не должно превышать $\pm 0,1^\circ$.

Если требование п.7.3.1 не выполняется, модуль признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3.2 Проверка абсолютной погрешности измерения азимута

Абсолютная погрешность измерения азимута определяется в следующей последовательности:

- установить по шкале установки зенитный угол 10° , проконтролировать заданный угол квадрантом оптическим, приложив его к корпусу поверяемого модуля вдоль его продольной оси;

- установить теодолит на вертикальной оси вращения установки;

- установить визирную марку на расстоянии не менее 2х метров от установки;

- навести теодолит на перекрестие визирной марки и обнулить показания по горизонтальному кругу теодолита;

- установить по шкале установки не менее четырёх контрольных значений (точек) азимутального угла, включая точки контроля 0° , 90° , 180° и 270° , контролируя в каждой точке заданный угол по горизонтальному кругу теодолита: после задания по шкале установки азимутального угла навести зрительную трубу теодолита обратно на перекрестие визирной марки и снять значение горизонтального угла по теодолиту. Задавая в каждой контрольной точке не менее четырёх значений угла установки отклонителя (визирного угла), включая 0° , 90° , 180° и 270° , выполнить измерения азимутального угла модулем;

- определить значение абсолютной погрешности измерений азимута (ΔA) для каждого заданного значения азимута по формуле:

$$\Delta A = A_M - A_D$$

где A_D - действительное значение азимута, установленное по установке (теодолиту), $^\circ$;
 A_M - измеренное значение азимута, по модулю, $^\circ$.

Далее провести все вышеописанные операции при значении зенитного угла, 45° , 90° , 135° , 170° .

Максимальное значение абсолютной погрешности измерений азимута при значении зенитного угла от 10° до 170° включ. не должно превышать $\pm 1^\circ$

Если требование п.7.3.2 не выполняется, модуль признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3.3 Проверка абсолютной погрешности измерения угла установки отклонителя (визирного угла).

Абсолютная погрешность измерения угла установки отклонителя (визирного угла) определяется при произвольном значении установленного азимута в следующей последовательности:

- установить по шкале установки зенитный угол 1° ;
- по показаниям канала визирных углов установить 0° ;
- закрепить цилиндрический угольник на корпусе модуля таким образом, чтобы показания установленного на нем оптического квадранта также соответствовали 0° ;
- вращая модуль вокруг собственной оси, поочередно установить показания оптического квадранта 45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° и 315° , фиксируя при этом показания модуля по каналу визирных углов;
- определить значение абсолютной погрешности измерений установки отклонителя (визирного угла) (ΔO) для каждого заданного значения визирного угла по формуле:

$$\Delta O = O_M - O_D$$

где O_D - действительное значение угла установки отклонителя, установленное по установке, $^\circ$;

O_M - измеренное значение угла установки отклонителя, по показаниям модуля, $^\circ$.

Далее провести все вышеописанные операции при значении зенитного угла 10° , 45° , 90° , 135° , 170° .

Максимальное значение абсолютной погрешности измерений угла установки отклонителя (визирного угла) не должно превышать:

- при значении зенитного угла от 1 до 10° включ. – $\pm 3^\circ$
- при значении зенитного угла св. 10 до 170° не включ. – $\pm 0,3^\circ$
- при значении зенитного угла от 170 до 179° включ. – $\pm 3^\circ$

Если требование п.7.3.3 не выполняется, модуль признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

8.2 При положительных результатах поверки модуль признается годными к применению и на них выдаются свидетельства о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

8.3 При отрицательных результатах поверки модуль признается непригодными к применению и на них выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер
ООО «Автопрогресс-М»



М.А. Скрипка