



УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»

А. С. Никитин

«20»

01

2015 г.

Аппаратура геодезическая спутниковая  
ЮГ С-82

Методика поверки

МП АПМ 74-15

нр. 64207-16

г. Москва,  
2015 г.

## 1. Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на аппаратуру геодезическую спутниковую ЮГ С-82 (далее – аппаратура), производства «South Surveying & Mapping Instrument CO., LTD», КНР и устанавливает методику её первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 1 год.

## 2. Операции поверки

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

Таблица 1.

№ пункта	Наименование операции	Проведение операций при	
		первой проверке	периодической проверке
8.1.	Внешний осмотр	Да	Да
8.2.	Опробование	Да	Да
8.3.	Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений расстояний в режимах «Статика», «Быстрая статика»	Да	Да
8.4.	Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений расстояний в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)»	Да	Да
8.5.	Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений расстояний в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)»	Да	Да

## 3. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны, приведённые в таблице 2.

Таблица 2.

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов и их основные метрологические и технические характеристики
8.1	Эталоны не применяются
8.2	Эталоны не применяются
8.3-8.5	Фазовый светодальномер (тахеометр электронный) 1 разряда по ГОСТ Р 8.750-2011
8.3-8.4	Рулетка РЗНЗК по ГОСТ 7502-98

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

## 4. Требования к квалификации поверителей

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

## 5. Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на аппаратуру, поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки и правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88 (Утверждены коллегией ГУГК при СМ СССР 09.02.1989 г., № 2/21).

## 6. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С ..... (20±5)
- относительная влажность воздуха, % ..... не более 80

- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) ..... 84,0..106,7 (630..800)
- изменение температуры окружающей среды во время измерений, °С/ч ....не более 2

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков и порывов ветра.

## 7. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- аппаратуру и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;

## 8. Проведение поверки

### 8.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие аппаратуры следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики аппаратуры;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на аппаратуру.

### 8.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие аппаратуры следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов аппаратуры;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов;
- идентификационные данные программного обеспечения (далее - ПО) должны соответствовать данным, приведённым в таблице 3.

Таблица 3.

Идентификационное наименование ПО	«HeziCode»	«GIStar»	«InStar»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.05	1.02.150612	1.0

Для идентификации ПО «HeziCode», установленного в приемник, необходимо включить приемник, подключиться посредством беспроводной связи (виртуальный COM-порт) к декодеру. Появится информация о загрузке. В появившемся диалоговом окне загрузчика отображается наименование и версия ПО.

Для идентификации ПО «GIStar», установленного на контроллер, необходимо перейти во вкладку «About». В появившемся окне программы отображается наименование и версия ПО.

Для идентификации ПО «InStar», установленного на ПК, необходимо перейти во вкладку «About». В появившемся диалоговом окне программы отображается наименование и версия ПО.

### 8.3. Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений расстояний в режимах «Статика», «Быстрая статика»

Абсолютная и средняя квадратическая погрешности измерений расстояний в режимах «Статика», «Быстрая статика» определяется измерением не менее двух линий линейного базиса, действительные длины которых расположены в диапазоне (0,1 – 3,0) км.

Установить образцы аппаратуры над центрами пунктов эталонного базиса, и привести спутниковые антенны образцов к горизонтальной плоскости. Измерить высоту установки аппаратуры над центрами пунктов с помощью рулетки.

Включить аппаратуру и настроить её на сбор данных (измерений) в соответствующем режиме измерений, согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Убедиться в нормальном ее функционировании и отсутствии помех приему сигналов со спутников. При наличии помех устраниить их.

Провести одновременные измерения на образцах аппаратуры при условиях, указанных в таблице 4. Выключить аппаратуру согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Выполнить обработку наблюдений с использованием штатного ПО к аппаратуре.

Абсолютная и средняя квадратическая погрешности измерений расстояний в режимах «Статика», «Быстрая статика» вычисляются по формуле:

$$\Delta_{1j} = S_j - S_{0j}, \text{ где}$$

$\Delta_{1j}$  - значение абсолютной погрешности измерений расстояний, мм;

$S_{0j}$  - эталонное (действительное) значение j-й линии, мм;

$S_j$  - измеренное значение j-й линии, мм;

Полученное значение  $\Delta_{1j}$  не должно превышать значений абсолютной погрешности и удвоенных значений средней квадратической погрешности, указанных в описании типа.

#### 8.4. Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений расстояний в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)»

Абсолютная погрешность измерений расстояний в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» определяется не менее чем 10-и кратным измерением линии линейного базиса, действительная длина которой расположена в диапазоне (0,1 – 3,0) км.

Установить образцы аппаратуры над центрами пунктов эталонного базиса, и привести спутниковые антенны образцов к горизонтальной плоскости. Измерить высоту установки аппаратуры над центрами пунктов с помощью рулетки.

Включить аппаратуру и настроить её на сбор данных (измерений) в соответствующем режиме измерений согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Убедиться в нормальном ее функционировании и отсутствии помех приему сигналов со спутников. При наличии помех устраниить их.

Провести одновременные измерения на образцах аппаратуры при условиях, указанных в таблице 4. Выключить аппаратуру согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Абсолютная погрешность измерений расстояний в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» вычисляется по формуле:

$$\Delta_{2j} = S_j - S_{0j}, \text{ где}$$

$\Delta_{2j}$  - значение абсолютной погрешности измерений расстояний, мм;

$S_{0j}$  - эталонное (действительное) значение j-й линии, мм;

$S_j$  - измеренное значение j-й линии, мм;

За окончательный результат принять наибольшее из полученных значений  $\Delta_{2j}$ .

Средняя квадратическая погрешность измерений расстояний в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» определяется по формуле:

$$m_{2j} = \sqrt{\frac{\sum (S_j - S_{0j})^2}{n}}, \text{ где}$$

$m_{2j}$  - значение средней квадратической погрешности измерений расстояний, мм;

$S_{0j}$  - эталонное (действительное) значение j-й линии, мм;

$S_j$  - измеренное значение j-й линии, мм;

$n$  - количество измерений j-й линии.

Полученное значение  $\Delta_{2j}$  не должно превышать значений абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

Полученное значение  $m_{2j}$  не должно превышать удвоенных значений средней квадратической погрешности, указанных в описании типа.

#### 8.5. Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений расстояний в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)»

Абсолютная и средняя квадратическая погрешности измерений расстояний в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)» определяется не менее чем 10-и кратным измерением линии линейного базиса, действительная длина которой расположена в диапазоне (0,1 – 3,0) км.

Установить образцы аппаратуры над центрами пунктов эталонного базиса, и привести спутниковые антенны образцов к горизонтальной плоскости. Измерить высоту установки аппаратуры над центрами пунктов с помощью рулетки.

Включить аппаратуру и настроить её на сбор данных (измерений) в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)» согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Убедиться в нормальном ее функционировании и отсутствии помех приему сигналов со спутников. При наличии помех устраниить их.

Провести одновременные измерения на образцах аппаратуры при условиях, указанных в таблице 4. Выключить аппаратуру, согласно требованиям руководства по эксплуатации

Выполнить обработку наблюдений по штатному ПО к аппаратуре.

Абсолютная погрешность измерений расстояний в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)» вычисляется по формуле:

$$\Delta_{3j} = S_j - S_{0j}, \text{ где}$$

$\Delta_{3j}$  - значение абсолютной погрешности измерений расстояний, мм;

- эталонное (действительное) значение j-й линии, мм;

$S_j$  - измеренное значение j-й линии, мм;

За окончательный результат принять наибольшее из полученных значений  $\Delta_{3j}$ .

Средняя квадратическая погрешность измерений расстояний в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)» вычисляется по формуле:

$$m_{3j} = \sqrt{\frac{\sum (S_j - S_{0j})^2}{n}}, \text{ где}$$

$m_{3j}$  - значение средней квадратической погрешности измерений расстояний, мм;

$S_{0j}$  - эталонное (действительное) значение j-й линии, мм;

$S_j$  - измеренное значение j-й линии, мм;

$n$  - количество измерений j-й линии.

Полученное значение  $\Delta_{3j}$  не должно превышать значений абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

Полученное значение  $t_{3j}$  не должно превышать удвоенных значений средней квадратической погрешности, указанных в описании типа.

Таблица 4

Режим измерений	Кол-во спутников, шт	Время измерений, мин	Интервал между эпохами, с.
Статика	$\geq 6$	30÷60	1
Быстрая статика		5÷15	1
Кинематика в реальном времени (RTK)			
Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)»		0,05÷0,20	1

\* - Проверка проводится при устойчивом закреплении аппаратуры над пунктами, открытом небосводе, отсутствии электромагнитных помех и многолучевого распространения сигналов спутников, а также при хорошей конфигурации спутниковых группировок.

## 9. Оформление результатов поверки

9.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 8 настоящей методики поверки с указанием числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с допускаемыми значениями. Рекомендуемый образец протокола поверки приведен в Приложении.

9.2. При положительных результатах поверки аппаратура признается годной к применению, и на неё выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки, и (или) оттиска поверительного клейма.

9.3. При отрицательных результатах поверки аппаратура признается непригодной к применению, и на неё выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер ООО «Автопрогресс-М»

Скрипкина Т.А.

**ПРИЛОЖЕНИЕ** (Рекомендуемый образец протокола поверки)

**ПРОТОКОЛ №**

Дата и время проведения поверки:

Условия проведения поверки:

**Внешний осмотр:**

Требования	Результаты поверки
отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики аппаратуры	
наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на аппаратуру	

**Опробование:**

Требования	Результаты поверки
отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов аппаратуры	
правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей	
работоспособность всех функциональных режимов	
наименование ПО, номер его версии	

**Результаты поверки в режиме «Статика»:**

Эталонное значение базиса, мм		Результат измерений, мм		Погрешность измерений, мм		Заявляемое требование абсолютной погрешности, не более, мм		Заявляемое требование удвоенной средней квадратической погрешности, не более, мм	
в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте

**Результаты поверки в режиме «Быстрая статика»:**

Эталонное значение базиса, мм		Результат измерений, мм		Погрешность измерений, мм		Заявляемое требование абсолютной погрешности, не более, мм		Заявляемое требование удвоенной средней квадратической погрешности, не более, мм	
в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте	в плане	по высоте

**Результаты поверки в режиме «Кинематика в реальном времени»:**

Эталонное значение базиса, мм	Результат измерений, мм	Погрешность измерений, мм	Заявляемое требование абсолютной погрешности, не
-------------------------------	-------------------------	---------------------------	--

Средняя квадратическая погрешность измерений, в плане, мм – ...

Заявляемое требование удвоенной средней квадратической погрешности, в плане, мм – ...

Средняя квадратическая погрешность измерений, по высоте, мм – ...

Заявляемое требование удвоенной средней квадратической погрешности, по высоте, мм – ...

## Результаты испытаний в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)»:

Средняя квадратическая погрешность измерений, в плане, мм – ...

Заявляемое требование уточненной средней квадратической погрешности, в плане, мм = ...

Средняя квадратическая погрешность измерений по высоте, мм = ...

Заявляемое требование удавленной средней квадратической погрешности, по высоте, мм = ...