

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»


А. С. Никитин
« 19 » 01 2016 г.

Аппаратура геодезическая спутниковая Leica Zeno 20

Методика поверки

МП АПМ 90-15

г. Москва,
2015 г.

1. Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на аппаратуру геодезическую спутниковую Leica Zeno 20, производства компании «Leica Geosystems AG», Швейцария (далее – аппаратура) 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	
		первичной поверке	периодической поверке
8.1.	Внешний осмотр	Да	Да
8.2.	Опробование	Да	Да
8.3.	Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений расстояний в режимах «Статика»	Да	Да
8.4.	Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений расстояний в режимах «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, °C (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/чне более 2

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться: при отсутствии осадков и порывов ветра и в климатических условиях, соответствующих рабочим условиям применения указанных в эксплуатационной и технической документации на аппаратуру и на средства их поверки.

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	«Leica Zeno Mobile»	«Leica Zeno Connect»	«Leica Zeno Field»	«Mobile MapWorks»	«Field Genius»	«Collector for ArcGIS»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.3.0	2.3.0	3.3.1	15.2.0	8.1.15	10.3.6

Идентификационное наименование ПО	«Leica Zeno Office»	«Leica Geo Office»	«Leica Infinity»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.3.0	8.4.0	1.3.1

Идентификация встроенного ПО «Leica Zeno Mobile» осуществляется через интерфейс пользователя путём: Создать проект "+" --> Новый проект --> Ввести имя проекта --> ОК --> Открыть проект --> Боковое меню "Слайдер" --> "О программе" --> Строка "Информация о версии".

Идентификация встроенного ПО «Leica Zeno Connect» осуществляется через интерфейс пользователя путём: Запустить ПО --> Кнопка "Настройки" --> "О программе" --> "Инфо о версии".

Идентификация встроенного ПО «Leica Zeno Field» осуществляется через интерфейс пользователя путём: Запустить ПО Zeno Field --> Вкладка "Основные инструменты" --> Вкладка "Подключения GNSS-антенны" --> "About Zeno Field".

Идентификация встроенного ПО «Mobile MapWorks» осуществляется через интерфейс

пользователя путём: Запустить ПО Mobile MapWorks --> Настройки --> "О программе" --> "Информация о версии".

Идентификация встроенного ПО «Field Genius» осуществляется через интерфейс пользователя путём: Запустить ПО --> "О версии".

Идентификация встроенного ПО «Collector for ArcGIS» осуществляется через интерфейс пользователя путём: Запустить ПО Collector --> Главное меню --> "О приложении" --> Collector for ArcGIS.

Идентификация ПО «Leica Zeno Office» производится через интерфейс пользователя путем выбора «Help» -> «O Zeno Office».

В появившемся диалоговом окне программы отображается наименование и версия ПО.

Идентификация ПО «Leica Geo Office» производится через интерфейс пользователя путем выбора «Справка» -> «О программе».

В появившемся диалоговом окне программы отображается наименование и версия ПО.

Идентификация ПО «Leica Infinity» производится через интерфейс пользователя путем выбора «Help & Support» -> «About Leica Infinity».

В появившемся диалоговом окне программы отображается наименование и версия ПО.

8.3. Определение абсолютной и средней квадратической погрешностей измерений расстояний в режимах «Статика»

Абсолютная и средняя квадратическая погрешности измерений расстояний в режимах «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. 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. При наличии помех устранить их.

Провести измерения на образцах аппаратуры одновременно и 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» вычисляется по формуле:

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

Δ_{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 Δ_{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. 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. При наличии помех устранить их.

Провести измерения на образцах аппаратуры одновременно и при условиях, указанных в таблице 4

Выключить аппаратуру, согласно требованиям руководства по эксплуатации

Выполнить обработку наблюдений с использованием штатного ПО к аппаратуре.

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

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

Δ_{3j} - 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 полученное значение Δ_{3j}

Средняя квадратическая погрешность измерений расстояний в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» определяется 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 Δ_{3j} не должно превышать значений абсолютной погрешности, указанных в описании типа.

Полученное значение m_{3j} 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. 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. При наличии помех устранить их.

Провести измерения на образцах аппаратуры одновременно и 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:

$$\Delta_{4j} = S_j - S_{0j}, \text{ где}$$

Δ_{4j} - значение абсолютной погрешности измерений расстояний, мм;

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

S_j - измеренное значение j-й линии, мм;

Полученное значение Δ_{4j} не должно превышать значений абсолютной погрешности и 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	≥ 6	30÷60	1
Кинематика в реальном времени (RTK)		0,05÷0,20	1
Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)			

* - Поверка проводится при устойчивом закреплении аппаратуры над пунктами, открытым небом, отсутствии электромагнитных помех и многолучевого распространения сигналов спутников, а также 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.

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»:

[illegible]

Результаты поверки в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)»:

[illegible]

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)»:

Эталонное значение базиса, мм	Результат измерений, мм	Погрешность измерений, мм	Заявляемое требование аб- солютной погрешности, не более, мм

Средняя квадратическая погрешность измерений, мм - ...

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