

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель генерального  
директора – заместитель по научной работе  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

07 2014 г.

Система лазерная координатно-измерительная сканирующая авиационная  
CP780-IS

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

CP780-IS. 001 МП

и.р. 60857-15

г. п. Менделеево

2014 г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на систему лазерную координатно-измерительную сканирующую авиационную CP780-IS (далее – систему) и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – один год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполнить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр системы и опробование	8.1	да	да
2 Определение метрологических характеристик системы в поверочном полете	8.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения	8.3	да	да

При отрицательных результатах поверки по любому пункту таблицы 1 система бракуется и направляется в ремонт.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Для поверки применять эталоны, приведенные в таблице 2.

3.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик системы с требуемой точностью.

3.3 Применяемые при поверке СИ должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2

Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки. Разряд по государственной поверочной схеме. Основные метрологические характеристики	Номер пункта методики поверки
Пространственный эталонный полигон, погрешность при измерениях приращения координат в плане не превышает $\pm 5$ мм, при измерениях длин линий не превышает $\pm 5$ мм	7.2

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в области пространственных и координатных измерений и изучившие настоящую методику, документацию на систему и эксплуатационную документацию (далее - ЭД) на используемые средства поверки.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в ЭД на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки;
- правила по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-73 (Изд. «Недра», М., 1973 г.);
- ГОСТ 12.2.007.0-75.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 Поверка должна проводиться в климатических условиях, находящихся в рабочем диапазоне, указанном в эксплуатационной и технической документации на систему и на средства их поверки:

- температура окружающего воздуха от минус 5 до 40 °С;
- атмосферное давление от 83,9 до 106,6 кПа;
- относительная влажность воздуха ( $60 \pm 20$ ) %.

6.2 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить наличие комплекта системы, эталонов и вспомогательных средств, достаточных для проведения поверки;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке СИ.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр и опробование системы

#### 7.1.1 При внешнем осмотре системы установить:

- исправность переключателей, работу подсветок, исправность разъемов и внешних соединительных кабелей;
- качество гальванических и лакокрасочных покрытий;
- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики;
- наличие маркировки согласно требованиям ЭД;
- чистоту оптики, отсутствие внешних и внутренних ее дефектов.

#### 7.1.2 Проверить работу и оценить уровень готовности источников питания системы.

7.1.3 Проверить работоспособность системы при пробном включении тестированием по встроенным программам.

7.1.4 Перед поверкой систему и средства поверки выдерживают на месте проведения поверочных операций в течение времени, установленного в ЭД на них.

7.1.5 Результаты поверки считать положительными, если не имеется дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики системы, и результаты тестирования системы в норме.

### 7.2 Определение метрологических характеристик системы в поверочном полете

7.2.1 Основная цель поверки: определение метрологических характеристик системы при вычислении координат наземных контрольных точек. Поверка проводится с использованием системы, установленной в самолете или вертолете, в процессе полета по специальным маршрутам.

7.2.2 Составить план полета с указанием направлений и высот пролетов над тестовым полигоном. Заполнить форму полетного плана.

7.2.3 На геодезических пунктах (контрольных точках) тестового полигона разместить отражатели с коэффициентом отражения не менее 20%.

7.2.4 Установить антенну опорной GNSS-станции над точкой тестового полигона с известными координатами, включить станцию в режиме формирования дифференциальных поправок реального времени, включить радиомодем для передачи поправок в эфир на время выполнения поверочного полета. При наличии вблизи полигона постоянно действующих опорных GNSS-станций допускается использование дифференциальных поправок, передаваемых этими станциями.

7.2.5 Привести систему в рабочее состояние и выполнить тестирование готовности по встроенным программам.

7.2.6 Выполнить поверочный полет над полигоном по специальной схеме движения самолета:

- в направлении курсовой линии  $0^{\circ}$  на высоте 500 м;
- в направлении курсовой линии  $180^{\circ}$  на высоте 1000 м;
- в направлении курсовой линии  $90^{\circ}$  на высоте 500 м;
- в направлении курсовой линии  $270^{\circ}$  на высоте 1000 м;

Длина каждой курсовой линии - не менее 5 км.

7.2.7 После приземления самолета перенести в базовый компьютер необработанные данные лазерного сканера; данные, полученные подсистемой позиционирования и ориентации; данные бортового GNSS -приемника; данные с базовой GNSS -станцией.

7.2.8 Выполнить обработку полученных результатов с использованием программ фирмы-изготовителя.

7.2.9 По результатам обработки получить оценки погрешностей определения координат контрольных точек полигона по широте, долготе и высоте в земной системе координат. Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности опре-

деления координат точек отражения лазерного импульса находятся в пределах  $\pm 60$  мм в плане и  $\pm 45$  мм по высоте.

### 7.3 Идентификация программного обеспечения

7.3.1 Проверку контрольной суммы производить согласно 128-битному алгоритму MD5, программным обеспечением, доступным из публичных ресурсов. (md5sum.exe)

Для проверки контрольных сумм файлов необходимо:

- вставить компакт-диск в привод для чтения компакт-дисков;
- запустить cmd.exe;
- в окне «cmd» выполнить команду «<метка\_диска>: »;
- в окне «cmd» выполнить команду «del /f %TEMP%\checksum.txt»;
- в окне «cmd» выполнить команду «for /F "delims=" %i in ('dir /s /b') do md5sum.exe "%~pxi" >>%TEMP%\checksum.txt»;
- в окне «cmd» выполнить команду «notepad.exe %TEMP%\checksum.txt »;
- в открывшемся редакторе контрольная сумма будет указана сразу за первым слешем «\»;

### 7.3.2 Результаты поверки занести в протокол.

Результаты поверки считать положительными, если полученные идентификационные данные достаточны для проведения идентификации ПО системы, контрольные суммы метрولوجически значимых частей ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
RiACQUIRE	SetupRiACQUIRE-ALS	1.5.5.0-Windows.exe	37c0e87aa9ca625c2885187f5c001ca16b2e67fb	MD5
RiANALYZE	SetupRiANALYZE.exe	6.0.2	5dc2078c784935300a0049634a009a6c38c9bfb9	MD5
RiWORLD	SetupRiWORLD.exe	4.5.6	28cc3af9da33ba2b4e753431f803734f57bf85c4	MD5
RiPROCESS	SetupRiPROCESS.exe	1.5.9	43e4f5328b646bd53e04e6c7428edc6bf5392f38	MD5

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки системы выдают свидетельство установленной формы.

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записывают результаты поверки.

8.3 В случае отрицательных результатов поверки система к дальнейшему применению не допускается. На нее выдается извещение о их непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

## 9 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие стандарты, нормативные и технические документы, принятые в Российской Федерации:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;
- РТМ 68-8.20-93 Полигоны геодезические. Общие технические требования
- ПР 50.2.006 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

Начальник отдела № 83

А. В. Мазуркевич