ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54460— 2011

Глобальные навигационные спутниковые системы

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ

Общие технические требования и методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 363 «Радионавигация»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2011 г. № 413-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2012

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Обозначения и сокращения 2
5 Назначение и задачи системы мониторинга и контроля целостности ГНСС 2
6 Типовая структура системы мониторинга и контроля целостности ГНСС 2
7 Требования к техническим характеристикам системы мониторинга и контроля целостности ГНСС . 4
8 Требования к эксплуатационным характеристикам системы мониторинга и контроля целостности ГНСС 4
9 Методы контроля, испытаний и подтверждения характеристик навигационного обеспечения 5
10 Процедура оповещения пользователя об аномалии сигналов 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Глобальные навигационные спутниковые системы

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ

Общие технические требования и методы испытаний

Global navigation satellite systems. System of monitoring and integrity control.
General technical requirements and test methods

Дата введения — 2012—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на систему мониторинга и контроля целостности глобальной навигационной спутниковой системы (далее — ГНСС), создаваемую и эксплуатируемую на территории Российской Федерации.

Настоящий стандарт устанавливает основные технические требования к составу и параметрам системы мониторинга и контроля целостности в части формирования информации о целостности ГНСС ГЛОНАСС и GPS, методы контроля, испытаний и подтверждения характеристик навигационного обеспечения, а также процедуру оповещения пользователя об аномалии сигналов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51320—99 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные. Методы испытаний технических средств — источников индустриальных радиопомех

ГОСТ Р 51350—99 (МЭК 60010-1—90) Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 52928—2010 Система спутниковая навигационная глобальная. Термины и определения

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 20.39.108—85 Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора

ГОСТ 16019—2001 Аппаратура сухопутной подвижной радиосвязи. Требования по стойкости к воздействию механических и климатических факторов и методы испытаний

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52928, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **навигационное поле:** Совокупность навигационных сигналов в рабочей зоне ГНСС, позволяющая измерять навигационные параметры и определять местоположение и время потребителя с требуемым уровнем доступности, надежности и точности.

3.2 **погрешность за счет космического сегмента:** Потенциальная погрешность решения навигационных задач потребителем в условиях отсутствия погрешностей аппаратуры спутниковой навигации, ошибок за счет распространения сигнала и условий приема.

3.3 **контроль целостности ГНСС:** Комплекс мероприятий по определению соответствия заданным характеристикам способности ГНСС обеспечивать потребителей сигналами тревоги о недостоверности навигационных сигналов ГНСС.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения и сокращения:

ГЛОНАСС — глобальная навигационная спутниковая система Российской Федерации;

НКА — навигационный космический аппарат;

СМКЦ — система мониторинга и контроля целостности;

ЦМКЦ — центр мониторинга и контроля целостности;

GPS — глобальная навигационная система Соединенных Штатов Америки.

5 Назначение и задачи системы мониторинга и контроля целостности ГНСС

5.1 Назначение системы мониторинга и контроля целостности ГНСС

Система мониторинга и контроля целостности ГНСС ГЛОНАСС и GPS предназначена для осуществления непрерывного во времени на территории Российской Федерации контроля параметров радионавигационного поля ГНСС с целью своевременного оповещения потребителей ГНСС о снижении качества навигационных определений.

5.2 Задачи, решаемые системой мониторинга и контроля целостности ГНСС

В соответствии с назначением система мониторинга и контроля целостности ГНСС должна обеспечивать решение следующих задач:

- контроль точности определения потребителем вектора состояния (координаты, скорость, время);
- оценка влияния пространственного расположения источников формирования навигационно-временных полей на точность определения потребителем вектора состояния;
- оценка погрешности оперативной эфемеридной информации НКА ГНСС;
- оценка погрешности частотно-временных поправок к бортовым шкалам времени НКА ГНСС;
- оценка эквивалентной погрешности псевдодальности за счет космического сегмента;
- оценка эквивалентной погрешности псевдоскорости за счет космического сегмента;
- оценка ионосферной и тропосферной задержек радионавигационных сигналов;
- формирование информации о целостности ГНСС и доведение ее до потребителей.

6 Типовая структура системы мониторинга и контроля целостности ГНСС

6.1 Система мониторинга и контроля целостности ГНСС должна иметь территориально-распределенную структуру, обеспечивающую формирование информации о целостности ГНСС на территории Российской Федерации по всей совокупности проведенных оценок навигационного поля ГНСС.

6.2 Система мониторинга и контроля целостности должна иметь следующий состав:

- станция сбора данных;
- центр мониторинга и контроля целостности ГНСС;
- подсистема информационного обмена;
- комплекс закладки и контроля, обеспечивающий закладку информации о целостности на борт НКА для последующего излучения, а также контроль закладки (входит функционально).

В состав системы мониторинга и контроля целостности могут функционально включаться станции сбора данных из состава систем дифференциальной коррекции.

6.3 Станции сбора данных предназначены для сбора, предварительной обработки, хранения и передачи в центр мониторинга и контроля целостности измерительной информации по НКА ГЛОНАСС и GPS в диапазонах L1 и L2 по фазе кода и несущей, а также в новых диапазонах ГНСС ГЛОНАСС и GPS.

Станция сбора данных должна обеспечивать решение следующих задач:

- прием цифровой информации со всех видимых НКА ГЛОНАСС и GPS;
- проведение измерений по всем видимым НКА ГЛОНАСС и GPS по фазе кода и фазе несущей в диапазонах L1 и L2, а также в новых диапазонах ГНСС ГЛОНАСС и GPS;
- измерение метеорологических параметров (атмосферного давления, влажности, температуры);
- передача в ЦМКЦ измерений по всем видимым НКА ГЛОНАСС и GPS по фазе кода и фазе несущей в диапазонах L1 и L2, а также альманахов и эфемерид;
- передача в ЦМКЦ значений метеорологических параметров.

Оборудование станции сбора данных должно включать:

- станцию сбора данных на базе спутниковой геодезической аппаратуры ГЛОНАСС/GPS;
- оборудование связи с ЦМКЦ;
- метеостанцию;
- высокостабильный генератор;
- средства обеспечения бесперебойного электропитания;
- средства защиты информации, передаваемой по общедоступным каналам связи.

6.4 ЦМКЦ предназначен для сбора измерительной информации от станции сбора данных, проведения оперативного и апостериорного мониторинга и формирования информации целостности.

ЦМКЦ должен обеспечивать решение следующих задач:

- получение измерительной информации от станции сбора данных;
- формирование оперативной информации о целостности ГНСС;
- формирование апостериорной информации о целостности ГНСС;
- передача информации о целостности на комплекс закладки и контроля;
- поддержание базы данных ЦМКЦ;
- предоставление потребителям измерительной информации в апостериорном режиме;
- информационное взаимодействие со станцией сбора измерений.

Оборудование ЦМКЦ должно включать:

- аппаратно-программный комплекс сбора, обработки, долговременного хранения данных, полученных от станции сбора измерений;
- аппаратно-программный комплекс формирования оперативной информации о целостности ГНСС;
- аппаратно-программный комплекс формирования апостериорной информации о целостности ГНСС;
- средства информационного обмена с составными частями системы мониторинга и контроля целостности.

6.5 Подсистема информационного обмена предназначена для обеспечения оперативной и надежной передачи измерительных данных от станции сбора данных в ЦМКЦ и передачи команд на станцию сбора данных в целях обеспечения управления средствами системы мониторинга и контроля целостности.

Подсистема информационного обмена использует общедоступные каналы связи (каналы Интернет), имеющие защиту от несанкционированного доступа. В тех случаях, когда стационарный доступ к таким каналам невозможен, может использоваться спутниковая связь.

К подсистеме информационного обмена предъявляются следующие основные требования:

- время задержки при передаче информационного пакета от станции сбора данных до ЦМКЦ не должно превышать 1,5 с с вероятностью 0,99;
- число потерянных информационных пакетов не должно превышать 1 % от общего объема переданных данных на временном интервале в 24 ч;
- вероятность искажения двоичного символа не более 10^{-6} при качестве канала связи 10^{-3};
- аппаратно-программные средства подсистемы информационного обмена ПИО должны обеспечивать функционирование в круглосуточном режиме.

6.6 Комплекс закладки и контроля предназначен для обеспечения информационного взаимодействия с бортовой аппаратурой НКА и ЦМКЦ и должен обеспечивать решение следующих задач:

- прием из ЦМКЦ информации о целостности в заданном формате;
- передачу информации о целостности на борт НКА;

- прием с борта НКА новых значений информации о целостности;
- сравнение заложенных на борт и принятых с борта значений информации о целостности;
- передачу в ЦМКЦ результатов произведенной закладки.

6.7 Состав системы мониторинга и контроля целостности ГНСС может уточняться в рамках технического задания на разработку системы.

7 Требования к техническим характеристикам системы мониторинга и контроля целостности ГНСС

7.1 Система мониторинга и контроля целостности должна обеспечивать формирование оперативной информации о целостности ГНСС в виде оценки эквивалентной погрешности псевдодальности за счет космического сегмента с пределами допускаемой погрешности (при доверительной вероятности 0,997) ± 0,7 м и эквивалентной погрешности псевдоскорости за счет космического сегмента с пределами допускаемой погрешности (при доверительной вероятности 0,997) ± 0,003 м/с.

7.2 Система мониторинга и контроля целостности должна обеспечивать формирование апостериорной информации целостности ГНСС в следующем составе:

- оценка погрешности штатной эфемеридной информации с пределом допускаемой погрешности (при доверительной вероятности 0,997) определения местоположения центра масс НКА не более 0,4 м;
- оценка расхождения системных шкал времени ГНСС с пределами допускаемой погрешности (при доверительной вероятности 0,997) ± 10 нс;
- оценка погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения пространственных координат потребителя за счет космического сегмента в государственной системе координат по сигналам с открытым доступом в реальном времени в абсолютном режиме без использования информации от функциональных дополнений на суточном интервале с пределом допускаемой погрешности (при доверительной вероятности 0,997) не более 1 м;
- оценка эквивалентной погрешности псевдодальности за счет космического сегмента с пределами допускаемой погрешности (при доверительной вероятности 0,997) ± 0,5 м;
- оценка эквивалентной погрешности псевдоскорости за счет космического сегмента с пределами допускаемой погрешности (при доверительной вероятности 0,997) ± 0,002 м/с.

7.3 Станция сбора измерений должна обеспечивать измерение радионавигационного параметра по сигналам НКА ГЛОНАСС и GPS, находящихся в зоне видимости, не менее чем в двух частотных диапазонах в следующем составе:

- псевдодальность по фазе дальномерного кода стандартной точности;
- псевдодальность по фазе несущей частоты радионавигационного сигнала.

Предел допускаемого среднеквадратического отклонения случайной составляющей аппаратурной погрешности измерений псевдодальности по фазе дальномерного кода стандартной точности сигналов НКА ГЛОНАСС и GPS — 0,2 м.

Предел допускаемого среднеквадратического отклонения случайной составляющей аппаратурной погрешности измерений псевдодальности по фазе несущей частоты радионавигационного сигнала НКА ГЛОНАСС и GPS — 0,001 м.

7.4 Координаты установки приемных антенн сигналов ГЛОНАСС/GPS на станции сбора измерений должны определяться со следующими точностными характеристиками:

- средняя квадратическая погрешность результата измерения координат станции сбора измерений относительно опорных геодезических пунктов фундаментальной астрономо-геодезической сети не более 0,1 м;
- средняя квадратическая погрешность взаимной геодезической привязки реперных пунктов сети станции сбора измерений не более 0,1 м.

8 Требования к эксплуатационным характеристикам системы мониторинга и контроля целостности ГНСС

8.1 Радиопомехи, создаваемые техническими средствами СМКЦ, не должны превышать требования ГОСТ Р 51320.

8.2 По устойчивости и прочности к климатическим воздействиям технические средства СМКЦ, за исключением антенных систем, должны соответствовать требованиям ГОСТ 16019.

При этом

- диапазон рабочих температур должен быть от 15 °С до 25 °С;

- диапазон предельных температур от 5 °С до 50 °С;
- пониженное рабочее атмосферное давление до 450 мм рт. ст.;
- повышенная влажность до 90 % при 30 °С.

Не предъявляются к разрабатываемым средствам требования по устойчивости и прочности к воздействию солнечного излучения, дождя и атмосферных конденсированных осадков, соляного тумана, плесневых грибов, агрессивных и дегазирующих сред и компонентов ракетного топлива, статической и динамической пыли (песка) и пониженной влажности.

8.3 По устойчивости и прочности к механическим воздействиям технические средства СМКЦ должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 16019.

Не предъявляются требования к устойчивости и прочности к воздействию акустического шума.

8.4 Средняя наработка на отказ каждого технического средства СМКЦ должна быть не менее 10000 ч. Среднее время восстановления работоспособного состояния каждого технического средства СМКЦ должно быть не более 8 ч.

8.5 Геометрические формы, компоновка, качество поверхности разрабатываемых технических средств СМКЦ должны быть рациональными, иметь композиционную целостность и соответствовать нормам технической эстетики. Требования по эргономике и технической эстетике устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 20.39.108.

8.6 Технические средства СМКЦ должны быть обеспечены методами и средствами ремонта в процессе эксплуатации. Для технических средств устанавливаются следующие виды обслуживания:

- контроль технического состояния;
- техническое обслуживание;
- ремонт;
- замена.

8.7 Технические средства СМКЦ не должны создавать опасности пожара или взрыва во всех режимах работы, при условии строгого соблюдения требований эксплуатационной документации, и должны обеспечивать безопасность обслуживающего персонала в соответствии с ГОСТ 12.2.007. Конструкция должна исключать возможность попадания электрического напряжения на внешние части в соответствии с ГОСТ Р 51350.

9 Методы контроля, испытаний и подтверждения характеристик навигационного обеспечения

9.1 Оценка эквивалентной погрешности псевдодальности за счет космического сегмента

Оценка эквивалентной погрешности псевдодальности за счет космического сегмента осуществляется с использованием следующей информации:

- местоположение станции сбора измерений [$X_0 = (X_0, Y_0, Z_0)$];
- координаты НКА [$X = (X, Y, X)$] и расхождение бортовой шкалы времени НКА относительно системной шкалы времени (ΔT), рассчитанные на основе текущих эфемерид и частотно-временных поправок ГНСС;
- измерения текущих радионавигационных параметров станции сбора измерений;
- измерения параметров окружающей среды в месте размещения станции сбора измерений (температура, влажность, атмосферное давление).

9.1.1 Рассчитываются поправки к измерениям псевдодальности за счет задержек сигнала в ионосфере ($\delta P_{ион}$) с использованием двухчастотного метода и за счет задержки сигнала в тропосфере ($\delta P_{троп}$) с использованием измерений параметров окружающей среды.

9.1.2 Рассчитывается расстояние D между фазовым центром антенны станции сбора измерений и НКА.

9.1.3 Рассчитывается эквивалентная погрешность псевдодальности (δ) по формуле

$$\delta = P - \delta P_{ион} - \delta P_{троп} - D - c \cdot \Delta T, \quad (1)$$

где c — скорость распространения радиосигнала.

9.2 Оценка погрешности штатной эфемеридной информации

Оценка погрешности штатной эфемеридной информации проводится с использованием апостериорной эфемеридной информации, сформированной СМКЦ следующим образом.

9.2.1 Для каждого i-го НКА ГНСС с использованием вектора координат НКА апостериорных эфемерид $\tilde{\lambda} = (\tilde{X}, \tilde{Y}, \tilde{Z})^T$ рассчитываются статистические характеристики:

m_i — математическое ожидание,

σ_i — среднее квадратическое отклонение,

med_i — медиана,

погрешности вектора координат штатных эфемерид $\lambda = (X, Y, Z)^T$ по каждой координате X, Y, Z по следующим формулам:

$$m_{Xi} = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}(X_{ij} - \tilde{X}_{ij}); \quad \sigma_{Xi} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{j=1}^{N}\left(X_{ij} - \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}(X_{ij} - \tilde{X}_{ij})\right)^2}; \quad med_{Xi} = \underset{j=1,\ldots,N}{median}\,|X_{ij} - \tilde{X}_{ij}|, \tag{2}$$

$$m_{Yi} = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}(Y_{ij} - \tilde{Y}_{ij}); \quad \sigma_{Yi} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{j=1}^{N}\left(Y_j - \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}(Y_{ij} - \tilde{Y}_{ij})\right)^2}; \quad med_{Yi} = \underset{j=1,\ldots,N}{median}\,|Y_{ij} - \tilde{Y}_{ij}|, \tag{3}$$

$$m_{Zi} = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}(Z_{ij} - \tilde{Z}_{ij}); \quad \sigma_{Zi} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{j=1}^{N}\left(Z_j - \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}(Z_{ij} - \tilde{Z}_{ij})\right)^2}; \quad med_{Zi} = \underset{j=1,\ldots,N}{median}\,|Z_{ij} - \tilde{Z}_{ij}|, \tag{4}$$

где N — число измерений на интервале времени.

9.3 Оценка расхождения системных шкал времени ГНСС

Оценка расхождения системных шкал времени ГНСС с использованием измерительной информации станции сбора измерений проводится следующим образом.

9.3.1 Для каждой j-й станции сбора измерений с использованием измерений радионавигационных параметров на каждый i-й момент времени рассчитывается расхождение внутренней шкалы времени станции сбора измерений относительно системной шкалы времени ГНСС ГЛОНАСС $\Delta T_{ij\,ГЛ}$.

9.3.2 Для каждой j-й станции сбора измерений с использованием измерений радионавигационных параметров на каждый i-й момент времени рассчитывается расхождение внутренней шкалы времени ССИ относительно системной шкалы времени ГНСС GPS $\Delta T_{ij\,GPS}$.

9.3.3 Расхождение шкал времени на каждый i-й момент времени $\Delta T_{i\,GPS\text{-}ГЛ}$ рассчитывается по следующей формуле

$$\Delta T_{i\,GPS-ГЛ} = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}(\Delta T_{ij\,GPS} - \Delta T_{ij\,ГЛ}), \tag{5}$$

где N — число станций сбора измерений в СМКЦ.

9.4 Оценка погрешности определения пространственных координат потребителя за счет космического сегмента в государственной системе координат по сигналам с открытым доступом в реальном времени в абсолютном режиме без использования информации от функциональных дополнений на суточном интервале

Оценка погрешности определения пространственных координат потребителя за счет космического сегмента в государственной системе координат по сигналам с открытым доступом в реальном времени в абсолютном режиме без использования информации от функциональных дополнений осуществляется с использованием оценки эквивалентной погрешности псевдодальности за счет космического сегмента и текущего коэффициента геометрии в месте расположения станции сбора измерений следующим образом.

9.4.1 Для каждой i-й станции сбора измерений на j-й момент времени рассчитывается коэффициент геометрии K_{ji}.

9.4.2 Для каждой i-й станции сбора измерений в каждый j-й момент времени на основе данных о эквивалентной погрешности псевдодальности за счет космического сегмента δ_j рассчитывается погрешность определения координат (при доверительной вероятности 0,95) на суточном интервале по следующей формуле

$$S_i = 2\sqrt{\frac{1}{M-1}\sum_{j=1}^{M}(K_{ji}\cdot\delta_j)^2}, \tag{6}$$

где M — число измерений за сутки.

9.4.3 В качестве оценки погрешности определения пространственных координат потребителя S выбирается максимальное значение полученных погрешностей S_i в местах размещения станции сбора измерений

$$S = \max_i\{S_i\}. \tag{7}$$

9.5 Методы контроля, испытаний и подтверждения характеристик навигационного обеспечения могут уточняться и дополняться при изменении требований к точностным характеристикам ГНСС ГЛОНАСС.

10 Процедура оповещения пользователя об аномалии сигналов

10.1 СМКЦ должна обеспечивать оповещение пользователей об аномалии сигналов ГНСС посредством передачи информации о целостности ГНСС в следующих режимах:

- в реальном масштабе времени;
- в апостериорном режиме.

Время оповещения в реальном масштабе времени не должно превышать 10 с.

10.2 В реальном масштабе времени передается оперативная информация о целостности ГНСС с использованием следующих средств передачи:

- с использованием спутниковых каналов связи;
- с использованием сети Интернет (включая каналы сотовой связи).

Интервал времени между моментом времени формирования оперативной информации о целостности и моментом времени получения ее потребителем не должен превышать 1 с.

10.3 В апостериорном режиме передается апостериорная информация о целостности ГНСС с использованием сети Интернет в стандартном формате.

УДК 629.783:006.354 ОКС 33.070.40 Э50

Ключевые слова: мониторинг целостности, космический аппарат навигационный, система спутниковая навигационная ГЛОНАСС, информация целостности, технические требования, методы испытаний

Редактор *Е.С. Котлярова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 05.04.2012. Подписано в печать 27.04.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12. Тираж 96 экз. Зак. 409.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru