

**АППАРАТУРА БОРТОВАЯ  
СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ  
ОПОВЕЩЕНИЯ С КОСМИЧЕСКИХ  
АППАРАТОВ**

**Параметры сигналов радиолинии**

**Издание официальное**

**Б3 10—94/474**

**ГОССТАНДАРТ РОССИИ  
М о с к в а**

## П р е д и с л о в и е

**1 РАЗРАБОТАН Российским научно-исследовательским институтом  
космического приборостроения  
ВНЕСЕН Российской космическим агентством**

**2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта  
России от 14.06.95 № 292**

**3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

© ИПК Издательство стандартов, 1995

**Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен,  
тиражирован и распространен в качестве официального издания  
без разрешения Госстандарта России**

СОДЕРЖАНИЕ

|   |   |
|---|---|
| 1 Область применения . . . . .            | 1 |
| 2 Нормативные ссылки . . . . .            | 1 |
| 3 Определения . . . . .                   | 2 |
| 4 Обозначения и сокращения . . . . .      | 2 |
| 5 Общие положения . . . . .               | 3 |
| 6 Параметры сигналов радиолинии . . . . . | 3 |

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АППАРАТУРА БОРТОВАЯ  
СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ ОПОВЕЩЕНИЯ  
С КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Параметры сигналов радиолинии

On-board system for transmitting the warning signals from the spacecrafts. Parameters of radio link signals

Дата введения 1996—07—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на бортовую аппаратуру (БА) системы передачи сигналов оповещения (ПСО) с космических аппаратов (КА) при возникновении на них нештатной ситуации и устанавливает параметры сигналов радиолинии.

Требования раздела 6 настоящего стандарта являются обязательными.

Настоящий стандарт применяется при проектировании и разработке БА для КА различных типов.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 19619—74 Оборудование радиотелеметрическое. Термины и определения

ГОСТ 20265—83 Соединители радиочастотные коаксиальные. Присоединительные размеры

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1 **Система передачи сигналов оповещения с КА** — система, обеспечивающая передачу с КА сигналов оповещения о возникновении на них нештатных ситуаций, прием, выделение и доведение этих сигналов до наземных пунктов (центров) управления.

3.2 **Нештатная ситуация** — ситуация, при которой параметры, характеризующие работоспособность аппаратуры, отклоняются от номинальных значений за пределы пороговых значений.

3.3 **Бортовой комплекс управления (БКУ)** — бортовой комплекс КА с информационным и математическим обеспечением, предназначенный для обеспечения решения задач управления движением КА и функционирования его бортового оборудования.

3.4 **Космический аппарат** — техническое устройство, предназначенное для функционирования в космическом пространстве с целью решения задач в соответствии с назначением космического комплекса.

3.5 **Бортовая аппаратура** — электрические, электромагнитные, электронные приборы и устройства КА.

3.6 **Антенно-фидерное устройство (АФУ)** — устройство, которое канализирует СВЧ энергию от передатчика к элементу, излучающему ее в пространство или принимает ее из пространства и канализирует ее в приемник.

3.7 Остальные термины и определения, применяемые в настоящем стандарте, - по ГОСТ 19619.

### 4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

БА — бортовая аппаратура;

ПСО — передача сигналов оповещения;

КА — космический аппарат;

БКУ — бортовой комплекс управления;

АФУ — антенно-фидерное устройство;

НСПР — наземные станции приема и регистрации.

## 5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1 БА системы ПСО предназначена для передачи на наземные станции приема и регистрации сигналов оповещения о возникающей на КА нештатной ситуации.

5.2 Система ПСО состоит из БА и НСПР.

5.3 БКУ на основании информации от датчиков телеметрической системы или датчиков системы диагностики определяет возникновение нештатной ситуации на борту КА, формирует информацию, характеризующую эту ситуацию, производит включение БА системы ПСО и передает сформированную информацию в БА системы ПСО.

Нештатная ситуация определяется по факту выхода контролируемых параметров за пределы установленных пороговых значений.

БА системы ПСО преобразует полученную от БКУ информацию, добавляет к ней служебную часть, осуществляет помехоустойчивое кодирование информации и формирует радиосигнал.

Передача радиосигнала осуществляется через АФУ, являющееся составной частью бортового оборудования КА. Прием сигналов производится на НСПР или на приемное устройство другого КА.

## 6 ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛОВ РАДИОЛИНИИ

### 6.1 Характеристика сигнала

6.1.1 Несущая частота излучаемого сигнала должна быть 439,978 МГц.

6.1.2 Модуляция сигнала — фазовая манипуляция несущей 0 — 180°.

6.1.3 Мощность излучаемого сигнала должна быть от 8 до 13 Вт.

6.1.4 Сопряжение БА системы ПСО с АФУ осуществляется с помощью соединителей с волновым сопротивлением 50 Ом. Соединители типа VI — по ГОСТ 20265. Коэффициент стоячей волны трактов АФУ не более 1,5 в диапазоне частот (440±1) МГц.

### 6.2 Структура передаваемого сигнала

Передаваемый сигнал представляет собой периодически повторяющиеся посылки длительностью не менее 1,6 с с периодом повторения  $T_p$  в секундах. Должно быть получено не менее 64 значений  $T_p$ .

Значение  $T_{\Pi}$  зависит от условного номера КА и рассчитывается по формуле

$$T_{\Pi} = 42,08 + 0,64 H, \quad (1)$$

где  $H$  — число (от 0 до 63), записанное на 3 — 8 позициях кода условного номера КА (старший разряд располагается на позиции 3);

42,08 — минимальное значение периода повторения  $T_{\Pi}$ , с;

0,64 — дискретность изменения значения  $T_{\Pi}$ .

Временная диаграмма передаваемого сигнала приведена на рисунке 1.

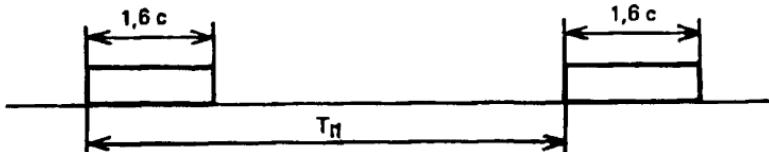
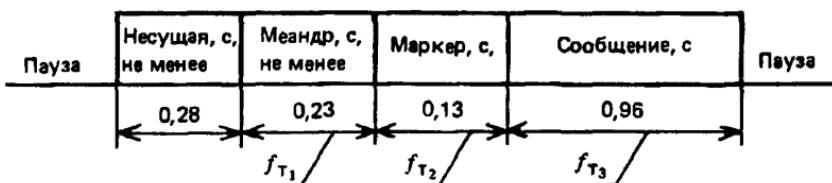


Рисунок 1

Структура посылки приведена на рисунке 2.



$f_{T_1}$  — тактовая частота, равная 50 Гц;  $f_{T_2} = f_{T_3}$  — тактовая частота, равная 100 Гц

Рисунок 2

В зависимости от того, каким символом заканчивается меандр, нулем или единицей, маркер начинается с нуля или единицы соответственно и имеет вид, приведенный на рисунке 3.

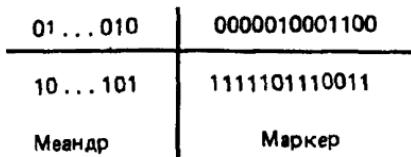


Рисунок 3

Сообщение, содержащееся в посылке, состоит из четырех 12-разрядных информационных слов. В первом слове содержится информация об условном номере КА (10 разрядов) и о типе нештатной ситуации (2 разряда). Старший разряд условного номера КА располагается после маркера.

Во втором, третьем и четвертом словах содержится информация, поступающая от БКУ.

Структура сообщения до кодирования приведена на рисунке 4.



$U_1$  — первое информационное слово;  $U_2$  — второе информационное слово;  $U_3$  — третье информационное слово;  $U_4$  — четвертое информационное слово

Рисунок 4

Кодирование информации производится кодом Голея (24,12) с дополнительной проверкой на нечетность с целью повышения достоверности принимаемой информации. Кодовое слово (вектор  $V_i$ ) образуется умножением информационного слова (вектор  $U_i$ ) на порождающую матрицу  $G$ :

$$V_i = U_i G, \quad (2)$$

где  $i = 1 \dots 4$ ;

$G$  — порождающая матрица Голея, имеющая вид:

$$G = \begin{array}{c|c} 100000000000 & 100110001111 \\ 010000000000 & 010111011100 \end{array}$$

|       |              |              |
|-------|--------------|--------------|
| $G =$ | 001000000000 | 001010111101 |
|       | 000100000000 | 110100111001 |
|       | 000010000000 | 111010100011 |
|       | 000001000000 | 010001101111 |
|       | 000000100000 | 00111100110  |
|       | 000000010000 | 011100010111 |
|       | 000000001000 | 111101001010 |
|       | 000000000100 | 111001110100 |
|       | 000000000010 | 10001111010  |
|       | 000000000001 | 101111010001 |

После кодирования сообщение принимает вид, приведенный на рисунке 5.



$V_1$  — первое кодовое слово;  $V_2$  — второе кодовое слово;  $V_3$  — третье кодовое слово;  
 $V_4$  — четвертое кодовое слово

Рисунок 5

Далее проводится перемеживание кодовых слов, при котором первое слово перемежается со вторым, третье с четвертым, следующим образом: после первого разряда первого слова идет первый разряд второго слова, затем второй разряд первого слова, второй разряд второго слова и т. д. После 24-го разряда второго слова идет первый разряд третьего слова, первый разряд четвертого слова, затем второй разряд третьего слова, второй разряд четвертого слова и т. д.

После перемеживания последовательность символов  $x_i$  закодиро-

ванного сообщения преобразуется (относительная модуляция) и принимает вид

$$j_i = x_i + j_{i-1}, \quad (3)$$

где  $j_i$  и  $j_{i-1}$  — символы закодированного сообщения после преобразования на  $i$  и  $i-1$  тактах соответственно.

**Ключевые слова:** бортовая аппаратура, системы передачи сигналов оповещения с космических аппаратов, параметры сигналов радиолинии, космический аппарат, бортовая аппаратура

Редактор *Т. С. Шеко*  
Технический редактор *О. Н. Власова*  
Корректор *Т. А. Васильева*  
Оператор *А. П. Финогенова*

Сдано в набор 30.06.95. Подписано в печать 09.08.95. Усл. печ. л. 0,70. Усл. кр.-отт. 0,70.  
Уч.-изд. л. 0,47. Тираж 261 экз. С. 2730. Зак. 1600.

---

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.  
Набрано в Калужской типографии стандартов на ПЭВМ.  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.  
ППР № 040138