27667-88
Изм. 1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СИСТЕМА ЦИФРОВАЯ ЗВУКОВАЯ «КОМПАКТ-ДИСК»

ПАРАМЕТРЫ

ГОСТ 27667—88

Издание официальное

Цена 10 коп. БЗ 3—88/234

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 681.327.6:006.354 Группа Э44

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

СИСТЕМА ЦИФРОВАЯ ЗВУКОВАЯ «КОМПАКТ-ДИСК»

Параметры

Compact disc digital audio system. Parameters

ГОСТ 27667—88

ОКП 658500

Срок действия с 01.07.89
до 01.07.94

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на цифровую звуковую систему «Компакт-диск», состоящую из отражающего оптического диска с предварительно записанной звуковой информацией в цифровом виде (далее — компакт-диск) и оптического устройства воспроизведения (далее — проигрыватель компакт-дисков).

Стандарт устанавливает параметры системы «компакт-диск», определяющие взаимозаменяемость компакт-дисков.

Сокращения, применяемые в настоящем стандарте, приведены в приложении 1.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения приведены в приложении 2.

1. ПАРАМЕТРЫ

1.1. Общие требования

1.1.1. Носителем информации в системе «Компакт-диск» должен являться компакт-диск.

1.1.2. Информацию наносят на компакт-диск в виде одной дорожки в форме спирали без разрывов, направленной от центра к краю компакт-диска и состоящей из следующих друг за другом углублений (питов). Длина питов и промежутков между ними принимает только дискретные значения, несущие информацию о двух кодированных звуковых каналах.

1.1.3. Информацию воспроизводят пучком света, который проходит через прозрачную основу и отражается поверхностью, несу-

Издание официальное Перепечатка воспрещена
© Издательство стандартов, 1988

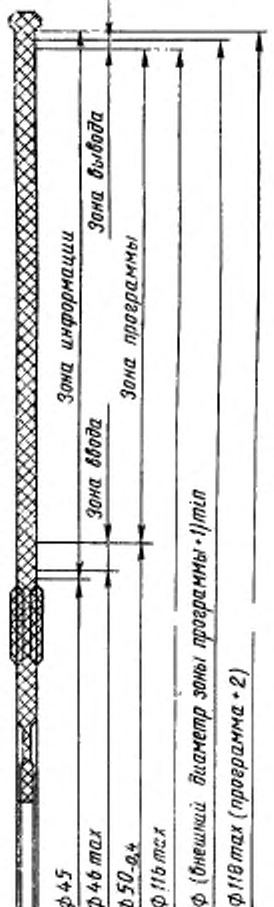
щей информацию. Фазовые изменения отраженного пучка в соответствии с записанной информацией должны вызывать модуляцию мощности этого пучка, прошедшего через объектив. Воспроизведение информации должно сопровождаться работой систем автоматического регулирования, обеспечивающих слежение за дорожкой и фокусировку пучка света.

1.2. Параметры записи

1.2.1. Основные параметры записи на компакт-диск должны соответствовать приведенным в табл. 1 и на черт. 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Номинальная линейная скорость записи, м·с$^{-1}$	От 1,2 до 1,4 включ.
Предельное отклонение номинальной линейной скорости на одном компакт-диске, м·с$^{-1}$	$\pm 0{,}01$
Начальный диаметр зоны ввода, мм, не более	46,0
Начальный диаметр зоны программы, мм	$50{,}0_{-0{,}4}$
Конечный диаметр зоны программы, мм	116,0
Конечный диаметр зоны вывода, мм	Внешний диаметр зоны программы плюс 1 мм
Расстояние между двумя любыми соседними дорожками записи, мкм	$1{,}6 \pm 0{,}1$
Предельное значение биений информационной поверхности при вращении компакт-диска с номинальной линейной скоростью для частот биений менее 500 Гц:	
амплитуда вертикальных биений от номинального положения, отстоящего на 1,2 мм от опорной плоскости при показателе преломления, равном 1,55, мм	$\pm 0{,}5$
среднее квадратическое значение вертикальных биений, мм	0,4
вертикальное ускорение, м·с$^{-2}$, не более	10
Максимальное значение вертикальных биений информационной поверхности при вращении компакт-диска с номинальной линейной скоростью для частот биений, превышающих 500 Гц (от пика до пика), мкм	2
Предельные значения радиальных биений дорожки записи при вращении компакт-диска с номинальной линейной скоростью для частот биений менее 500 Гц:	
размах значений радиальных биений дорожки записи относительно оси окружности, вписанной в центральное отверстие, мкм, не более	140
радиальное ускорение (эксцентриситет и некруглость), м·с$^{-2}$, не более	0,4
Значение радиальных биений дорожки записи при вращении компакт-диска с номинальной линейной скоростью для частот биений свыше 500 Гц, мкм, не более	По п. 1.3.2.5


Зона информации
Зона ввода
Зона вывода
Зона программы
ф45
ф46 max
ф50-0,4
ф116 max
ф (внешний диаметр зоны программы +1) min
ф118 max (программа +2)

Черт. 1

1.2.2. Параметры компакт-диска должны соответствовать приведенным в приложении 3.

1.2.3. Направление вращения компакт-диска со стороны воспроизведения должно быть против часовой стрелки.

1.3. Параметры рабочих сигналов

1.3.1. *Высокочастотный сигнал*

1.3.1.1. Высокочастотный сигнал определяют как модуляцию мощности светового пучка, возвращенного в объектив, возникающего в результате дифракции пучка на дорожке записи при постоянной времени, равной 100 мкс, высокочастотной фильтрации и диапазоне линейных скоростей от 1,2 до 1,4 м·с$^{-1}$.

1.3.1.2. Самая низкая основная частота кода модуляции составляет 196 кГц, что соответствует максимальной длине T_{max} (п. 1.4.3). Размаху сигнала этой составляющей соответствует величина A_{11} (см. черт. 2), а максимальному значению сигнала перед прохождением через фильтр высокой частоты соответствует величина A_{max} (см. черт. 2).

Наивысшая основная частота кода модуляции составляет 720 кГц, что соответствует минимальной длине T_{min} (п. 1.4.3). Размаху сигнала этой составляющей соответствует величина A_3 (см. черт. 2).

Эти параметры должны соответствовать следующим соотношениям:

$$\frac{A_3}{A_{max}} \geqslant 0{,}3 \div 0{,}7; \quad \frac{A_{11}}{A_{max}} \geqslant 0{,}6. \qquad (1)$$

1.3.1.3. Абсолютное значение несимметричности в % высокочастотного сигнала должно быть не более 20 % и определяться выражением

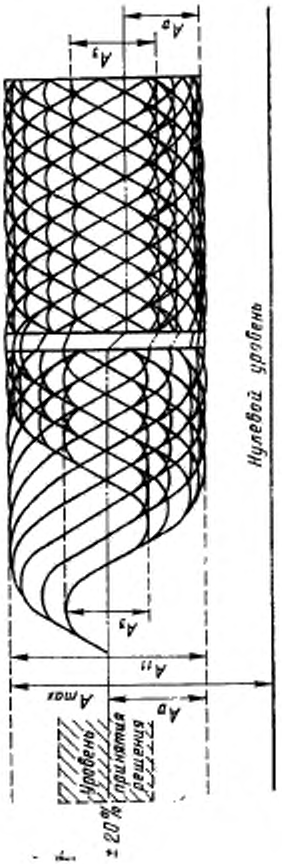
$$\left(\frac{A_D}{A_{11}} - \frac{1}{2}\right) \cdot 100, \qquad (2)$$

где A_D — уровень принятия решения (см. черт. 2).

1.3.1.4. Перекрестные взаимные помехи высокочастотного сигнала должны быть менее 50 % и определяться отношением амплитуд высокочастотного сигнала, когда считывающее пятно находится между дорожками и на дорожке записи, умноженным на 100 %.

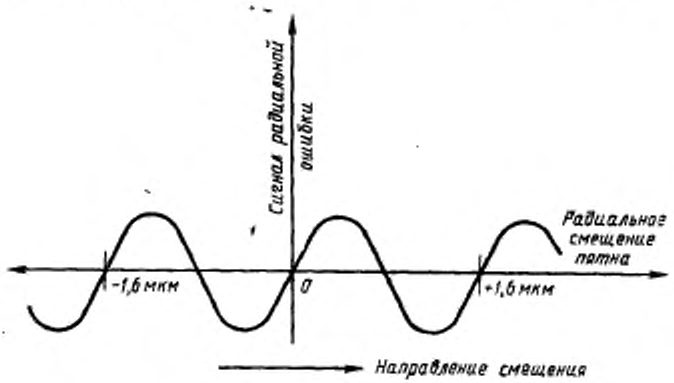
1.3.2. *Сигнал радиальной ошибки*

1.3.2.1. Малые смещения считывающего пятна приводят к асимметрии формы дифракционного распределения световой волны в радиальном направлении диска. Сигнал радиальной ошибки определяется разницей мощностей отраженного светового пучка в двух половинах апертуры объектива, расположенных на противоположных сторонах относительно дорожки записи.



Черт. 2

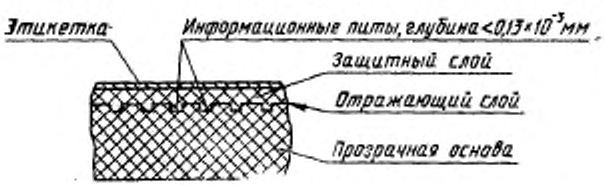
1.3.2.2. Зависимость сигнала радиальной ошибки от радиального положения считывающего пятна должна соответствовать приведенной на черт. 3.



Черт. 3

Положительный знак производной сигнала радиальной ошибки в области пересечения оси «Радиальное смещение пятна» соответствует правильному положению считывающего пятна.

Вид записанных питов (черт. 4) определяет знак сигнала.



Черт. 4

1.3.2.3. Значение сигнала радиальной ошибки должно находиться в пределах от 0,04 до 0,07 и определяться выражением

$$\frac{P_1-P_2}{A_{max}}, \qquad (3)$$

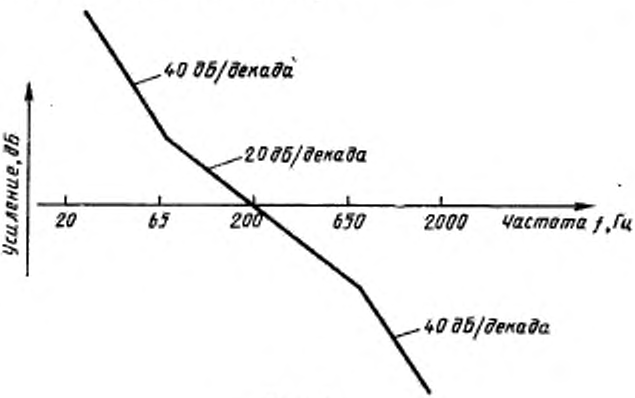
где P_1-P_2 — модуль разности оптических мощностей двух половин отраженного пучка, измеренных в дальнем поле при радиальном смещении считывающего пятна относительно дорожки на 0,1 мкм;

A_{max} — максимальная величина оптической мощности.

1.3.2.4. Вариация величины сигнала радиальной ошибки в пределах зоны записи одного диска должна составлять не более ±15 % при постоянной времени равной 15 мкс и низкочастотной фильтрации.

1.3.2.5. Среднее квадратическое значение шума вместе с остаточной ошибкой сигнала радиального слежения должны измеряться в замкнутой цепи регулирования с полосой регулирования, равной 200 Гц, в диапазоне частот от 500 до 10000 Гц.

Среднее квадратическое значение шума измеряется при времени интегрирования 20 мс и должно соответствовать ошибке слежения менее 0,03 мкм. Функция передачи разомкнутой цепи должна соответствовать приведенной на черт. 5.



Черт. 5

1.4. Параметры записи на компакт-диске

1.4.1. Зона записи на диске должна быть разделена на следующие зоны:

зона ввода;

зона программы;

зона вывода.

Цифровые данные в зоне записи должны быть представлены в виде 16-разрядных слов, закодированных в коде с дополнением до 2. В вводной и выводной зонах эти слова представляются нулем кода с дополнением до (2±15) младших бит. В зоне программы слова данных должны содержать только звуковую информацию двух каналов.

1.4.2. Частота дискретизации информации в зоне программы должна быть 44,1 кГц при одновременной дискретизации обоих каналов. Выборки должны кодироваться линейно в 16-разрядных

словах в коде с дополнением до 2. Каждое 16-разрядное слово делится на два 8-битовых символа (старшие и младшие разряды). Допускается выполнять кодирование в схеме с линейной частотной характеристикой или предыскажениями первого порядка, как приведено на черт. 6.

Процесс записи и защиты от ошибок состоит из следующих операций:

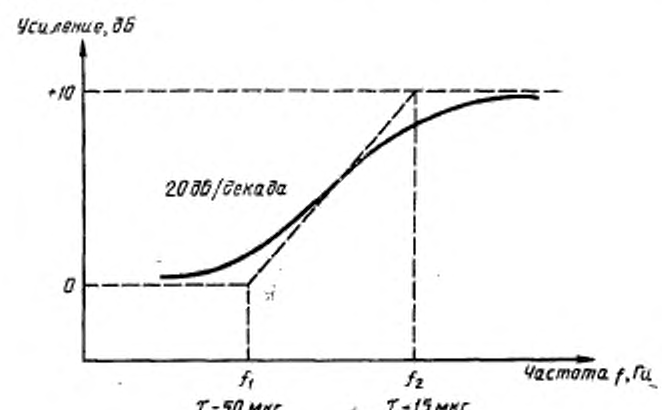
разделение каждого 16-битового цифрового слова на два 8-битовых символа;

введение дополнительных 8-битовых символов для обнаружения ошибок и их исправлений (в соответствии с кодом Рида — Соломона);

построение блока информации, состоящего из 8-битовых символов, причем один символ (8 бит) предназначен для целей управления и отображения служебной информации;

представление этих 8-битовых символов конкретными последовательностями канальных битов, которые подходят для записи на диске (в соответствии с алгоритмом кода EFM);

добавление специальных символов синхронизации, отличных от символов EFM-кода.



Черт. 6

1.4.3. Параметры EFM-кода (групповой канальный код 8/14)

Каждый символ на 8 бит модуляции должен быть преобразован в символ из 14 бит. Таблицы преобразований приведены на черт. 7, 8 и 9. Информация содержится в положении переходов. EFM-кодирование производят в соответствии с алгоритмом, изображенным на черт. 7, 8 и 9.

EFM-код представляется в форме БВН-кода, где «0» означает отсутствие переходов между двумя последовательными канальными битами, а «1» указывает на присутствие перехода.

Для связи между блоками и для подавления низкочастотных составляющих спектра EFM-сигнала между каждыми двумя символами из 14 бит необходимо включать по 3 дополнительных бита согласования.



Преобразование символов d_1 ..... d_8 в символы C1 ..... C14 соответственно таблицам преобразований, приведенным на черт. 8 и 9. Бит C1 выходит первым.

Черт. 7

Код должен генерироваться таким образом, чтобы минимальная длина интервала T_{min}, равная расстоянию между двумя переходами, была равна 3 канальным битам, окно детектирования — 1 канальному биту, максимальная длина T_{max} — 11 канальным битам. Для того, чтобы выполнялись требования к минимальной длине интервала при переходе от символа к символу биты согласования должны содержать дополнительный переход.

1.4.4. Формат одного блока, приведенный на черт. 10, после модуляции должен состоять из 588 канальных бит, включающих:

синхрогруппу из 24 канальных бит;

символы управления и отображения информации из 14 канальных бит;

24 символа данных, закодированных в EFM-коде, из 14 канальных бит;

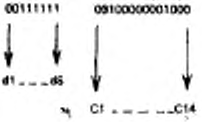
8 проверочных символов по 14 канальных бит;

34 группы бит согласования по 3 канальных бит.

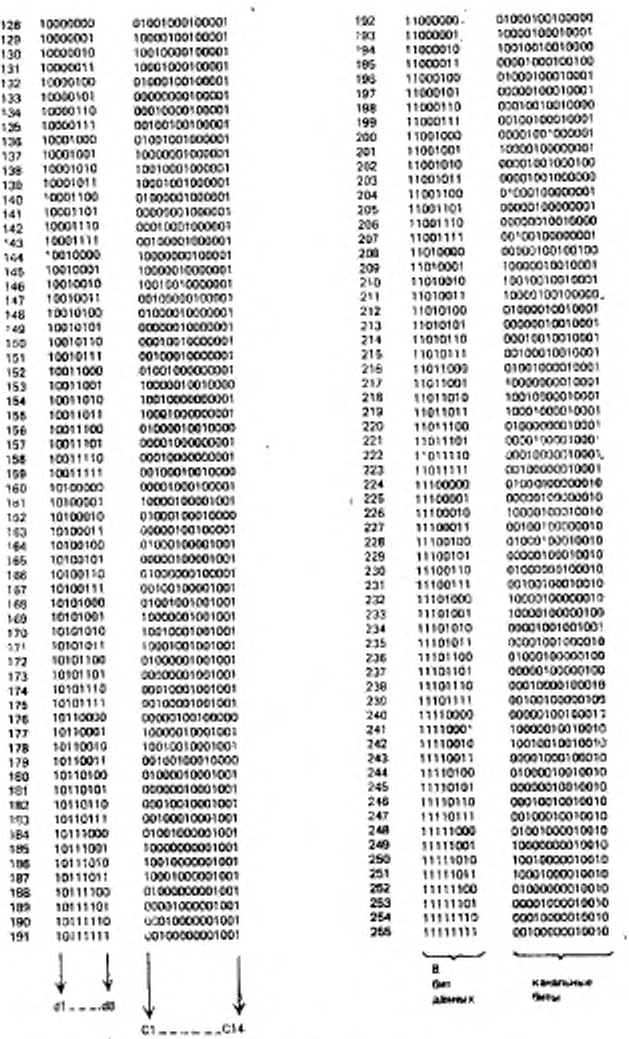
1.4.5. Модулятор EFM-кода приведен на черт. 11. Необходимая последовательность символов данных, коррекция ошибок, бит управления и бит отображения информации должны создаваться временным мультиплексором. Затем модулятор должен преобразовывать последовательность канальных бит в соответствии с EFM-кодом и добавлять биты согласования и синхрогруппу, образуя в результате последовательность блоков по п. 1.4.4.

Биты данных	Канальные биты
0	00000000	01001000100000
1	00000001	10000100000000
2	00000010	10010000100000
3	00000011	10001000100000
4	00000100	01000100000000
5	00000101	00001000010000
6	00000110	00010000100000
7	00000111	00100100000000
8	00001000	01001000000000
9	00001001	10000010000000
10	00001010	10010001000000
11	00001011	10001001000000
12	00001100	01000001000000
13	00001101	00000010000000
14	00001110	00010001000000
15	00001111	00100010000000
16	00010000	10000000100000
17	00010001	10000010000000
18	00010010	10010000000000
19	00010011	10001000000000
20	00010100	01000010000000
21	00010101	00000010000000
22	00010110	00010010000000
23	00010111	00100010000000
24	00011000	01001000010000
25	00011001	10000000010000
26	00011010	10010000010000
27	00011011	10001000010000
28	00011100	01000000010000
29	00011101	00001000010000
30	00011110	00010000010000
31	00011111	00100000010000
32	00100000	00000000100000
33	00100001	10000100001000
34	00100010	00001000100000
35	00100011	00100100100000
36	00100100	01000100000000
37	00100101	00000100001000
38	00100110	01000000100000
39	00100111	00100100001000
40	00101000	01001001001000
41	00101001	10000001001000
42	00101010	10010001001000
43	00101011	10001001001000
44	00101100	01000001001000
45	00101101	00000001001000
46	00101110	00010001001000
47	00101111	00100001001000
48	00110000	00000010000000
49	00110001	10000001001000
50	00110010	10010001001000
51	00110011	10000100010000
52	00110100	01000010001000
53	00110101	00000010001000
54	00110110	00001001001000
55	00110111	00100010001000
56	00111000	01001000001000
57	00111001	10000000001000
58	00111010	10010000001000
59	00111011	10001000001000
60	00111100	01000000001000
61	00111101	00001000001000
62	00111110	00010000001000
63	00111111	00100000001000

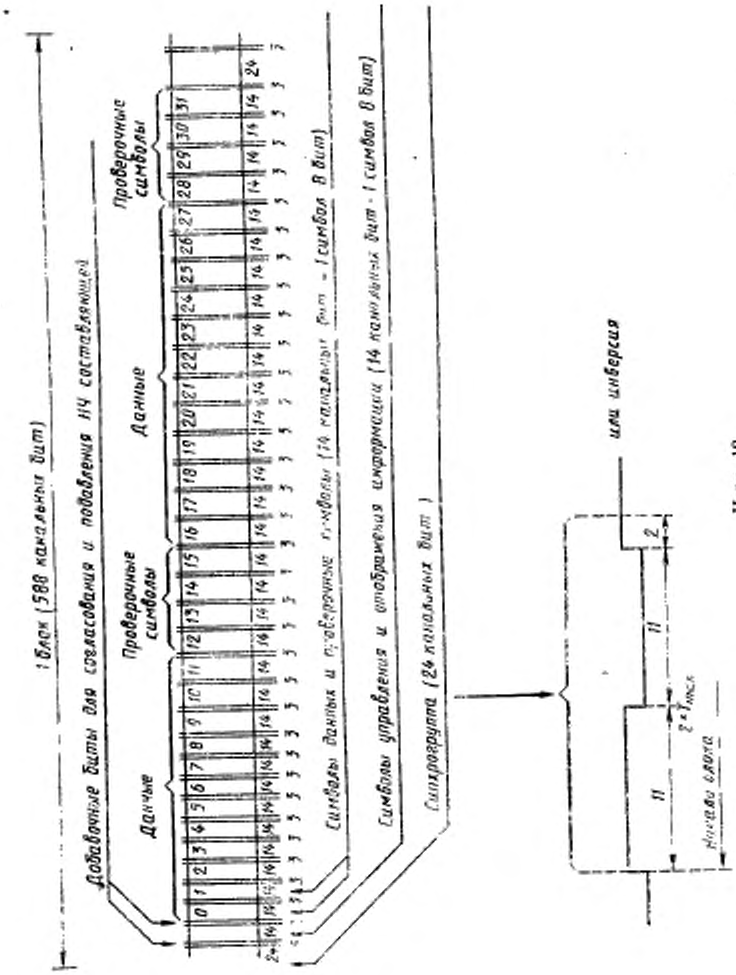
64	01000000	01001000010000
65	01000001	10000100010000
66	01000010	10010000010000
67	01000011	10001000010000
68	01000100	01000100010000
69	01000101	00000000010000
70	01000110	00010000100000
71	01000111	00100100100000
72	01001000	01001001000000
73	01001001	10000001000000
74	01001010	10010001000000
75	01001011	10001001000000
76	01001100	01000001000000
77	01001101	00000010000000
78	01001110	00010001000000
79	01001111	00100001000000
80	01010000	10000000100000
81	01010001	10000010000000
82	01010010	10010000000000
83	01010011	10001000000000
84	01010100	01000010000000
85	01010101	00000010000000
86	01010110	00010010000000
87	01010111	00100010000000
88	01011000	01001000000000
89	01011001	10000000000100
90	01011010	10010000000100
91	01011011	10001000000100
92	01011100	01000000000100
93	01011101	00001000000100
94	01011110	00010000000100
95	01011111	00100000000100
96	01100000	01001000000010
97	01100001	10000100100010
98	01100010	10010000100010
99	01100011	10001000100010
100	01100100	01000100100010
101	01100101	00000000100010
102	01100110	01000001000010
103	01100111	00100100100010
104	01101000	01001001000010
105	01101001	10000001000010
106	01101010	10010001000010
107	01101011	10001001000010
108	01101100	01000001000010
109	01101101	00000001000010
110	01101110	00010001000010
111	01101111	00100001000010
112	01110000	10000000100010
113	01110001	10000010000010
114	01110010	10010010000010
115	01110011	10001000000010
116	01110100	01000010000010
117	01110101	00000010000010
118	01110110	00010010000010
119	01110111	00100010000010
120	01111000	01001000000010
121	01111001	10000001001000
122	01111010	10010000000010
123	01111011	10001000000010
124	01111100	01000000000010
125	01111101	00001000000010
126	01111110	00010000000010
127	01111111	00100000000010



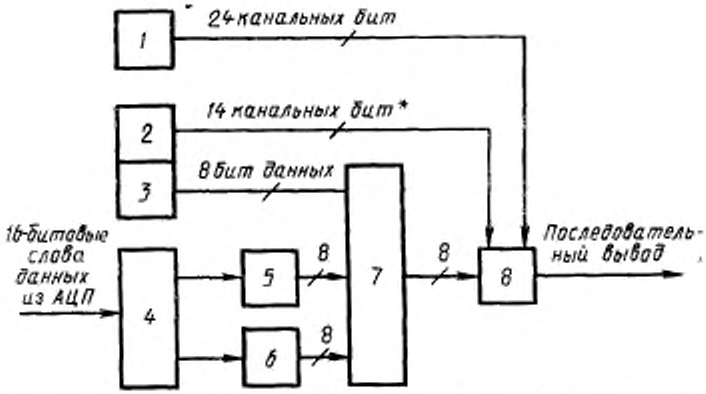
Черт. 8



Черт. 9


1 блок (588 канальных бит)
Добавочные биты для согласования и подавления НЧ составляющей
Данные
Проверочные символы
Данные
Проверочные символы
Символы данных и проверочные символы (14 канальных бит - 1 символ 8 бит)
Символы управления и отображения информации (14 канальных бит - 1 символ 8 бит)
Синхрогруппа (24 канальных бит)
или инверсия
Начало блока

Черт. 10



1—синхрогруппа; *2*—синхрогруппа управления и отображения информации (УОИ); *3*—кочер управления и отображения информации; *4*—кодер CIRC; *5*—24 символа данных; *6*—8 проверочных символов; *7*—мультиплексор; *8*—модулятор

* Дважды на 98 блоков до синхронизации канала УОИ.

Черт. 11

1.5. Коррекция ошибок

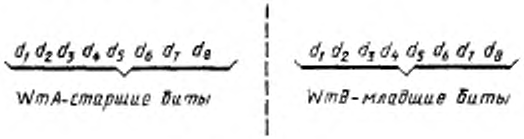
1.5.1. Кодовый блок, структура которого приведена на черт. 12, будет ошибочен, если ошибочен хотя бы один или несколько символов блока, и символ будет ошибочен, если ошибочен хотя бы один или несколько бит символа.

Вероятность одиночных ошибочных блоков измеряется на входе декодера C1, приведенного на черт. 13, и должна быть в среднем не более $3 \cdot 10^{-3}$ за любые 10 с.

1.5.2. Местные дефекты на диске не должны вызывать перепрыгиваний с дорожки на дорожку.

1.5.3. Коррекция ошибок должна проводиться при помощи кода Рида — Соломона с перемежением (CIRC-код).

Каждое слово данных должно состоять из двух символов, обозначенных WmA и WmB, из которых WmA содержит 8 старших бит, а WmB — 8 младших бит.



Номер символа	Обозначение символа	Последовательность
0	WmA	m = 12n – 12(3)
1	WmB	m = 12n – 12(D + 2)
2	WmA	m = 12n + 4 – 12(2D + 3)
3	WmB	m = 12n + 4 – 12(3D + 2)
4	WmA	m = 12n + 8 – 12(4D + 3)
5	WmB	m = 12n + 8 – 12(5D + 2)
6	WmA	m = 12n + 1 – 12(6D + 3)
7	WmB	m = 12n + 1 – 12(7D + 2)
8	WmA	m = 12n + 5 – 12(8D + 3)
9	WmB	m = 12n + 5 – 12(9D + 2)
10	WmA	m = 12n + 9 – 12(10D + 3)
11	WmB	m = 12n + 9 – 12(11D + 2)
12	$\overline{Q}$m	m = 12n – 12(12D + 1)
13	$\overline{Q}$m	m = 12n + 1 – 12(13D)
14	$\overline{Q}$m	m = 12n + 2 – 12(14D + 1)
15	$\overline{Q}$m	m = 12n + 3 – 12(15D)
16	WmA	m = 12n + 2 – 12(16D + 1)
17	WmB	m = 12n + 2 – 12(17D)
18	WmA	m = 12n + 6 – 12(18D + 1)
19	WmB	m = 12n + 6 – 12(19D)
20	WmA	m = 12n + 10 – 12(20D + 1)
21	WmB	m = 12n + 10 – 12(21D)
22	WmA	m = 12n + 3 – 12(22D + 1)
23	WmB	m = 12n + 3 – 12(23D)
24	WmA	m = 12n + 7 – 12(24D + 1)
25	WmB	m = 12n + 7 – 12(25D)
26	WmA	m = 12n + 11 – 12(26D + 1)
27	WmB	m = 12n + 11 – 12(27D)
28	$\overline{P}$m	m = 12n – 12
29	$\overline{P}$m	m = 12n + 1
30	$\overline{P}$m	m = 12n + 2 – 12
31	$\overline{P}$m	m = 12n + 3

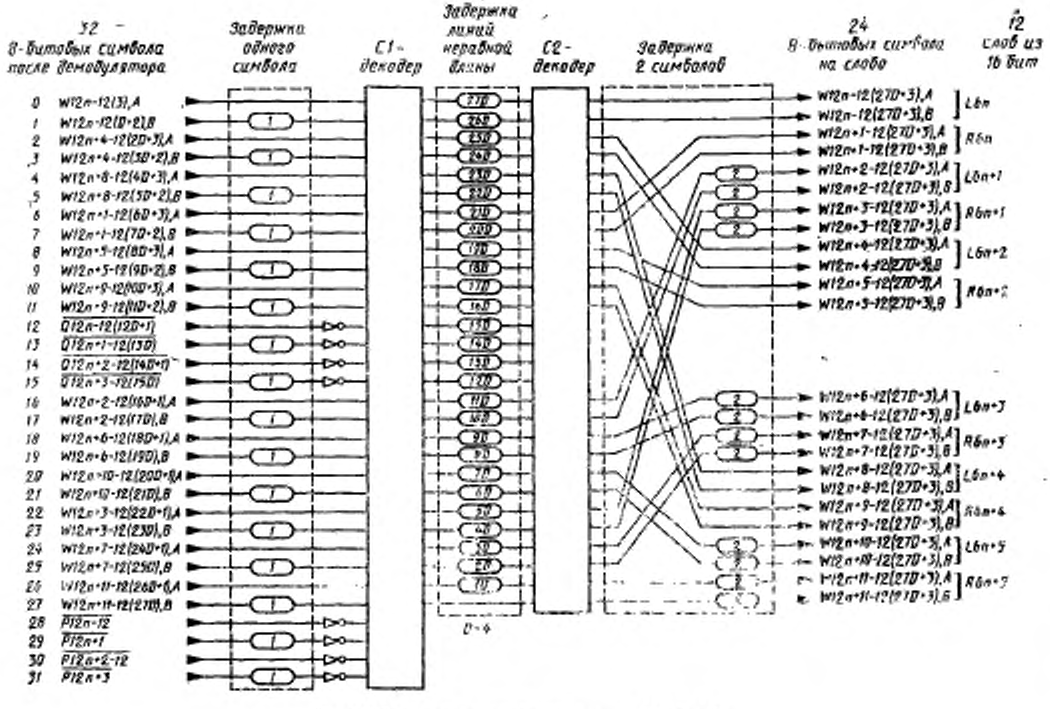
D = 4; n = 0, 1, 2, ...

Черт. 12

Каждый блок, записанный на диск, после демодуляции должен быть преобразован в группу из 32 символов, 24 из которых являются символами данных, 8 — проверочными символами, обозначаемыми как Pm или Qm (в инверсном виде — $\overline{P}$m и $\overline{Q}$m). Названия символов и их последовательность приведены на черт. 11.

8 проверочных символов: P12n, P12n+1, P12n+2, P12n+3, Q12n, Q12n+1, Q12n+2, Q12n+3, приведенных на черт. 12 и 15, должны быть такими, чтобы выполнялись условия (см. черт. 15 и 16):

$$\begin{cases} H_p \cdot V_p = 0 \\ H_q \cdot V_q = 0 \end{cases} \qquad (4)$$



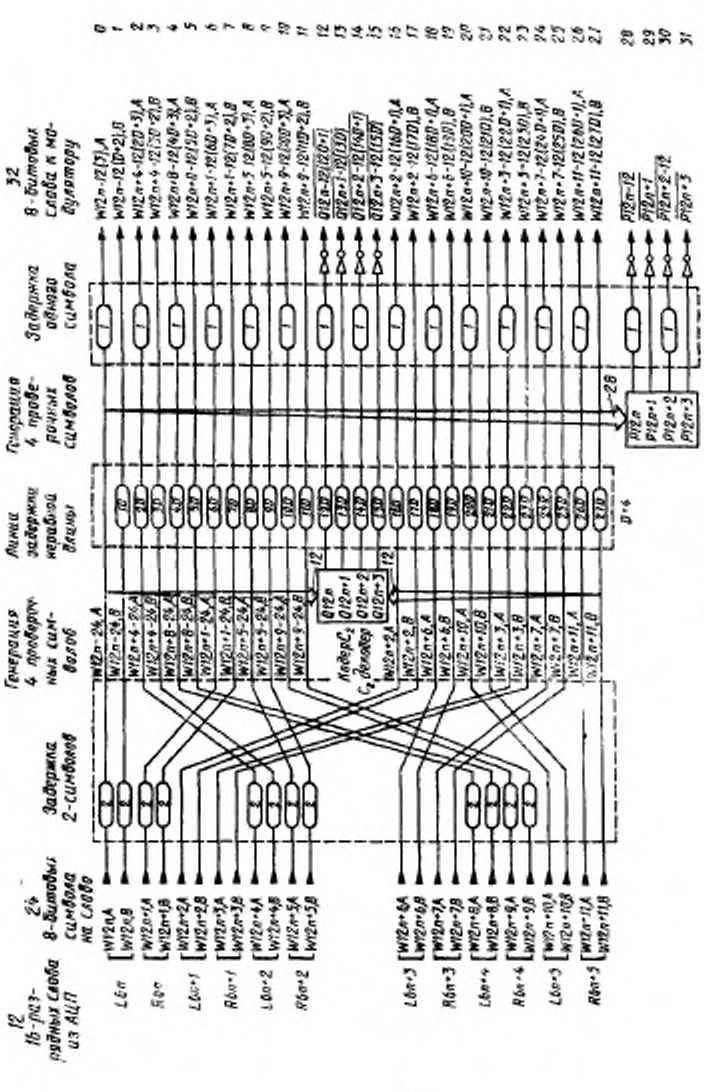
Последовательность через строку **Черт. 13**

Расчет проводят в поле Галуа (2^8) по модулю многочлена $P(x)=x^8+x^4+x^3+x^2+1$, а примитивный элемент поля Галуа (2^8) следует определять следующим образом:

$$a=[0\,0\,0\,0\,0\,0\,1\,0] \quad (5)$$

младший бит

CIRC-код состоит из двух кодов Рида — Соломона C_1 и C_2, где C_1 — код (32, 28) Рида — Соломона над полем Галуа (2^8), C_2 — код (28, 24) над полем Галуа (2^8). Структурные схемы CIRC-кодера и CIRC — декодера приведены на черт. 13 и 14.


12
16-разрядных слова из АЦП
24
8-битовых символа на слово
Задержка 2-символов
Генерация 4 проверочных символов
Линия задержки неравной длины
Генерация 4 проверочных символов
Задержка одного символа
32
8-битовых слова к модулятору

Черт. 14

$$V_p = \begin{cases} W12n - 12(2), A \\ W12n - 12(1D + 2), B \\ W12n + 4 - 12(2D + 2), A \\ W12n + 4 - 12(3D + 2), B \\ W12n + 8 - 12(4D + 2), A \\ W12n + 8 - 12(5D + 2), B \\ W12n + 1 - 12(6D + 2), A \\ W12n + 1 - 12(7D + 2), B \\ W12n + 5 - 12(8D + 2), A \\ W12n + 5 - 12(9D + 2), B \\ W12n + 9 - 12(10D + 2), A \\ W12n + 9 - 12(11D + 2), B \\ Q12n + 12(12D) \\ Q12n + 1 - 12(13D) \\ Q12n + 2 - 12(14D) \\ Q12n + 3 - 12(15D) \\ W12n + 2 - 12(16D), A \\ W12n + 2 - 12(17D), B \\ W12n + 6 - 12(18D), A \\ W12n + 6 - 12(19D), B \\ W12n + 10 - 12(20D), A \\ W12n + 10 - 12(21D), B \\ W12n + 3 - 12(22D), A \\ W12n + 3 - 12(23D), B \\ W12n + 7 - 12(24D), A \\ W12n + 7 - 12(25D), B \\ W12n + 11 - 12(26D), A \\ W12n + 11 - 12(27D), B \\ P12n \\ P12n + 1 \\ P12n + 2 \\ P12n + 3 \end{cases}$$

$$V_q = \begin{cases} W12n - 24, A \\ W12n - 24, B \\ W12n + 4 - 24, A \\ W12n + 4 - 24, B \\ W12n + 8 - 24, A \\ W12n + 8 - 24, B \\ W12n + 1 - 24, A \\ W12n + 1 - 24, B \\ W12n + 5 - 24, A \\ W12n + 5 - 24, B \\ W12n + 9 - 24, A \\ W12n + 9 - 24, B \\ Q12n \\ Q12n + 1 \\ Q12n + 2 \\ \\ Q12n + 3 \\ W12n + 2, A \\ W12n + 2, B \\ W12n + 6, A \\ W12n + 6, B \\ W12n + 10, A \\ W12n + 10, B \\ W12n + 3, A \\ W12n + 3, B \\ W12n + 7, A \\ W12n + 7, B \\ W12n + 11, A \\ W12n + 11, B \end{cases}$$

$D = 4$; $n = 0, 1, 2, \ldots$

Черт. 15

Проверочные матрицы к черт. 15

$H_p =$

$$\begin{bmatrix}
1 & 1 & 1 &

1.6. Параметры системы управления и отображения информации

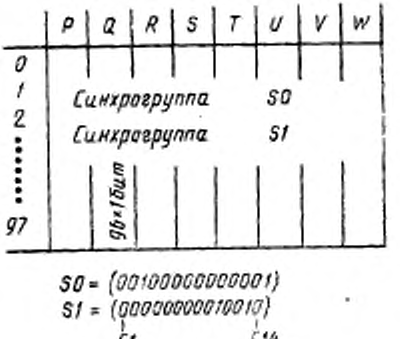
1.6.1. В каждом блоке первые 8 бит после демодуляции могут быть использованы для целей управления (контроля) и отображения информации. Они обозначаются P-Q-R-S-T-U-V-W и образуют 8 каналов служебной информации. Канал P определен для разделения музыкальных отрывков программы, канал Q — для целей управления и отображения информации. Назначение каналов R—W в дальнейшем будет определено.

1.6.2. Формат данных символа управления и отображения приведен на черт. 17.



Черт. 17

1.6.3. Один блок служебной информации должен состоять из 98 символов, частота повторений блоков служебной информации — 75 Гц. Первые два символа S0 и S1 образуют синхрогруппу блока служебной информации, последующие несут информацию каналов. Структура блока служебной информации приведена на черт. 18.



Черт. 18

1.6.4. *Параметры канала P*

1.6.4.1. Бит канала P является флаговым, указывающим на начало отрывка записи следующим образом:

звук: P=0, флаг (пауза): P=1.

Минимальная длина закодированного флага в канале P должна быть равна 2 с, окончание флага указывает на начало следующего отрывка.

1.6.4.2. Во вводной зоне P=0, первый отрывок предваряется флагом P=1 длительностью от 2 до 3 с, выводной зоне предшествует флаг P=1 длительностью от 2 до 3 с, конец которого указывает на начало выводной дорожки. После начала выводной дорожки канал P должен иметь нулевой уровень в течение времени от 2 до 3 с, после чего коммутируется от 0 до 1 с с частотой 2 Гц±2 % и коэффициентом заполнения (50±10) %.

1.6.4.3. Состояние канала P должно изменяться только после прохождения синхрогруппы S0, S1. Кодирование в канале P должно быть задержано на один субблок по сравнению с кодированием канала Q.

1.6.5. *Параметры канала Q*

1.6.5.1. Общий формат данных канала Q должен соответствовать приведенному на черт. 19,

где Control — область управления, содержащая 4 бита для определения вида представления информации, причем нулевой бит выходит первым (старший бит)

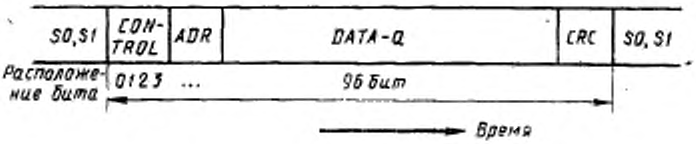
MSB			LSB
0	0	X	0—2 звуковых канала без предыскажений;
0	0	X	1—2 звуковых канала с предыскажениями;
0	X	0	X — копия запрещена;
0	X	1	X — копия разрешена.

Биты области управления (за исключением бита копии) могут меняться в течение паузы (X=00) длительностью не менее 2 с в течение зоны ввода.

ADR — содержит 4 адресных бита, старший бит выходит первым. ADR=0001, 0010, 0011 в зависимости от способа формирования DATA-Q;

DATA-Q — содержит 72 бита данных, старший бит выходит первым. Данные могут формироваться тремя способами;

CRC — содержит 16-битовый циклический код обнаружения ошибок для перечисленных выше групп. Старший бит выходит первым. На компакт-диске проверочные биты инвертируются, остаток должен принимать нулевое значение с порождающим многочленом $P(x)=x^{16}+x^{12}+x^5+1$.



Черт. 19

1.6.5.2. Первый способ формирования DATA-Q.

ADR=1=(0001) занимает, по крайней мере, 9 из 10 следующих подряд субблоков. Возможны 2 варианта подвида данных.

Формат данных по вводной зоне должен соответствовать приведенному на черт. 20, формат данных в зонах записи и выводной — на черт. 21.

S0, S1	CON-TROL	1	00	POINT	MIN	SEC	FRAME	ZERO	PMIN	PSEC	PFRAME	CRC
		ADR	TNO									

Черт. 20

S0, S1	CON-TROL	1	TNO	X	MIN	SEC	FRAME	ZERO	AMIN	ASEC	AFRAME	CRC
		ADR										

Черт. 21

где TNO — номер музыкального отрывка программы, выраженный двумя цифрами двоично-десятичного кода, в частности: 00 — вводная зона;

01—99 — номера отрывков с минимальной продолжительностью 4 с, в которую не входит продолжительность предшествующей паузы. Нумерация начинается с 01, в случае записи программы на нескольких дисках нумерация может быть сквозной. Каждый следующий номер должен отличаться от предыдущего на 01.

AA — выводная зона, паузы перед AA не должно быть;

X — индекс для номера музыкального отрывка с номером, выраженный двумя цифрами двоично-десятичного кода, в частности: 00 — кодированная пауза, которая в канале Q означает длительность паузы, как и в музыкальной программе, первый отрывок записи предваряется паузой 2—3 с, в выводной зоне дорожка кодируется как музыка;

01—99 — разделительные номера фрагментов в звуковом отрывке, в выводной зоне X=01, в пределах каждого отрывка значение X возрастает на 1 от начального значения X=01;

MIN, SEC, FRAME — текущее время в пределах отрывка записи, выраженное по абсолютной шкале времени 6 цифрами двоично-десятичного кода. На протяжении отрывка значение времени возрастает и понижается в паузе, становясь в конце ее равным 0. Во вводной и выводной зонах значение времени возрастает. Минуты выражаются в MIN, секунды — в SEC; 1 с равна 75 FRAME (от 00 до 74);

ZERO — содержит 8 нулевых бит;

AMIN, ASEC, AFRAME — текущее время зоны программы, выраженное 6 цифрами двоично-десятичного кода. На начальном диаметре зоны записи эти цифры равны 0, при этом TNO принимает значение первого отрывка записи;

POINT, PMIN, PSEC, PFRAME — информация о содержании (оглавление), размещаемая на каждой дорожке вводной зоны (TNO=00). Значения PMIN, PSEC, PFRAME задают начальную точку отрывка, указанного значением POINT по абсолютной шкале времени с точностью до плюс 1 с.

1.6.5.3. Второй способ формирования DATA-Q.

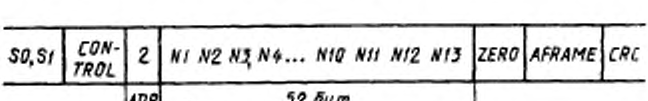
ADR=2=(0010) занимает, по крайней мере, 1 из 100 последовательных субблоков.

Формат данных должен соответствовать приведенному на черт. 22,

где N1—N13 — номер диска по каталогу, выраженный 13 цифрами двоично-десятичного кода UPC/EAN (специальный код-каталог музыкальных издательств). Номер на компакт-диске не меняется. Если номер по каталогу не в коде UPC/EAN, то N1 — N13 выражаются нулями, при этом второй способ формирования DATA-Q не используется;

ZERO — содержит 12 нулевых бит;

AFRAME — аналогично способу 1, как указано в п. 1.6.5.2. В зоне ввода все 8 бит имеют нулевое значение.



Черт. 22

1.6.5.4. Третий способ формирования DATA-Q.

ADR=3=(0011) занимает, по крайней мере, 1 из 100 последовательных субблоков. Используется для присвоения персонального

номера музыкальному отрывку с помощью кода ISRC. Во вводной и выводной зонах данный способ не используется. Если код ISRC не используется, третий способ формирования DATA-Q не используется. Код ISRC может быть изменен только после изменения TNO.

Формат данных должен соответствовать приведенному на черт. 23,

где I1—I2 — код страны- изготовителя;

I3—I5 — код производителя;

I6—I7 — год записи;

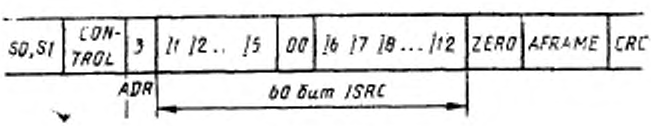
I8—I12 — серийный номер записи.

Отличительные признаки I1—I5 кодируются в 6-битовом формате, I6—I12 представлены 4-битовыми номерами двоично-десятичного кода;

00 — два бита с нулевым значением;

ZERO — четыре бита с нулевым значением;

AFRAME — аналогично первому способу, как указано в п. 1.6.5.2.



Черт. 23

1.6.5.5. Каналы от R до W включительно (см. черт. 18) имеют нулевые значения. Назначения этих каналов в дальнейшем будут определены.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

СОКРАЩЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ

ADR — адрес (код способа записи служебной информации в канале Q).
CIRC — код Рида — Соломона с перемежением (для коррекции ошибок при помехоустойчивом кодировании).
CRC — циклический код для обнаружения ошибок.
EFM — групповой канальный код 8/14.
ISRC — международный код записи.
TNO — номер дорожки.
UPC/EAN — универсальный код изделий в европейской системе обозначений.
АЦП — аналого-цифровой преобразователь.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Пояснения
Компакт-диск	Носитель цифровой звуковой информации, имеющий форму диска и состоящий из прозрачной основы, отражающего и защитного слоев
Проигрыватель компакт-дисков	По ГОСТ 27418—87
Система «Компакт-диск»	Совокупность тиражированного компакт-диска и проигрывателя компакт-дисков, осуществляющая воспроизведение звуковой информации
Оптический звукосниматель	Устройство, осуществляющее воспроизведение информации с компакт-диска с помощью пучка света, содержащее оптическую систему, источник оптического излучения, фотоприемник
Оптическая система	Совокупность оптических элементов, в том числе объектива, формирующая считывающее пятно
Считывающее пятно	Световое пятно на информационной поверхности компакт-диска, предназначенное для воспроизведения информации
Системы автоматического регулирования	Системы радиального и вертикального слежения, а также система регулирования линейной скорости вращения компакт-диска
Вертикальные биения	Биения информационной поверхности компакт-диска в направлении нормали к опорной поверхности при его вращении
Радиальные биения	Биения дорожки записи в направлении радиуса компакт-диска при его вращении
Ошибка фокусирования	Смещение фокуса оптической системы относительно информационной поверхности компакт-диска
Радиальная ошибка	Смещение центра считывающего пятна относительно осевой линии дорожки записи в направлении радиуса компакт-диска
Перекрестные взаимные помехи	Помехи высокочастотного сигнала, возникающие вследствие влияния близко расположенных соседних дорожек
Частота дискретизации	Частота, с которой осуществляется выборка звукового сигнала
Символ	Элемент поля Галуа (2^8)
Канальное кодирование (код)	Метод модуляции, с помощью которого двоичный код представляется в виде, удобном для записи
Окно детектирования	Допустимая точность во временном положении переходов импульсной последовательности
Переход	Изменение единичного сигнала от единичного значения к нулевому и наоборот
Флаг	Бит — указатель какого-либо признака, например, музыка-пауза
Опорная плоскость	Плоскость диска в зоне фиксации со стороны воспроизведения

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ПАРАМЕТРЫ КОМПАКТ-ДИСКА

Параметры компакт-диска при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150—69, измеренные с помощью оптического звукоснимателя с длиной волны (780±10) мм, с круговой поляризацией, с числовой апертурой 0,45±0,01 и с интенсивностью излучения на краю зрачка объектива от максимального значения не более 50 % должны соответствовать приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Наружный диаметр, измеренный при температуре (23±2) °С и относительной влажности (50±5) %, мм	120,0±0,3
Радиальное биение внешнего края относительно окружности, вписанной в центральное отверстие, мм, не более	0,4
Диаметр отверстия, измеренный при температуре (23±2) °С и относительной влажности (50±5) %, мм	15,0±0,1
Толщина, мм	$1{,}2^{+0{,}3}_{-0{,}1}$
Внутренний диаметр зоны фиксации, мм, не более	26,0*
Наружный диаметр зоны фиксации, мм, не менее	33,0*
Коробление прозрачной поверхности со стороны воспроизведения в зоне информации в пределах диаметров от 45 до 118 мм:	
максимальное, мм	±0,4
среднее за один оборот, мм	±0,3
максимальное угловое, ...°	±0,6
Толщина прозрачной основы в зоне информации без отражающего и защитного слоев и этикетки, мм	1,2±0,1
Показатель преломления прозрачной основы	1,55±0,1
Пределы углового отклонения отраженного пучка относительно опорной плоскости, включая вертикальное биение компакт-диска и непараллельность прозрачной основы, ...°	±1,6
Двойное лучепреломление прозрачной основы при двойном прохождении, мм, не более	100
Коэффициент отражения, измеренный сквозь прозрачную основу при двойном прохождении, %, не менее	70
Масса, г	От 14 до 33 включ.
Пределы изменения коэффициента отражения в зоне программы при вращении компакт-диска с номинальной линейной скоростью на частотах, менее 100 Гц, %, не более	3

* Значения обеспечивают фиксацию между диаметрами 26 и 33 мм.

Примечания.

1. Оптическая система должна быть дифракционно ограниченной. Величина аберраций должна находиться в пределах критерия Марешаля.

2. Компакт-диск при закреплении должен устанавливаться между двумя одинаковыми по размерам концентрическими кольцами, имеющими внутренний диаметр не менее 29 мм и наружный диаметр не более 31 мм, с прижимной силой от 1 до 2 Н.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ИСПОЛНИТЕЛИ

Л. М. Штутман (руководитель разработки), Е. В. Шишкина

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30.03.88 № 917

3. Срок проверки — 1993 г.; периодичность проверки — 5 лет.

4. Стандарт полностью соответствует международному стандарту МЭК 908—87.

5. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 15150—69	Приложение 3
ГОСТ 27418—87	Приложение 2

Изменение № 1 ГОСТ 27667—88 Система цифровая звуковая «компакт-диск». Параметры

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 04.04.90 № 804

Дата введения 01.01.91

Пункт 1.2.1. Таблица 1. Графа «Наименование параметра». Заменить слова: «Конечный диаметр зоны программы, мм» на «Конечный диаметр зоны программы, мм, не более»; «Конечный диаметр зоны вывода, мм» на «Конечный диаметр зоны вывода, мм, не менее»; «среднее квадратическое значение вертикальных биений, мм» на «среднее квадратическое значение вертикальных биений, мм, не более»; «Максимальное значение вертикальных биений информационной поверхности при вращении компакт-диска с номинальной линейной скоростью для частот биений, превышающих 500 Гц (от пика до пика), мкм» на «Максимальное значение вертикальных биений информационной поверхности при вращении компакт-диска с номинальной линейной скоростью для частот биений, превышающих 500 Гц (от пика до пика), мкм, не более»;

графа «Значение» Заменить слово: «Внешний» на «Конечный»;

Чертеж 1. Заменить слово: «внешний» на «конечный».

Пункт 1.2.2 изложить в новой редакции: «1.2.2. Параметры компакт-диска — по ГОСТ 28376».

Пункт 1.3.1.1 Заменить слово: «возникающего» на «возникающую».

Пункт 1.3.1.2. Формулу (1) изложить в новой редакции:

$$\frac{A_3}{A_{max}} = 0{,}3-0{,}7; \quad \frac{A_{11}}{A_{max}} \geq 0{,}6. \qquad (1)$$

Пункт 1.3.2.2. Чертеж 3 и второй абзац. Заменить слова: «Радиальное смещение пятна» на «Радиальное положение пятна» (2 раза).

Пункт 1.3.2.3. Заменить слово: «смещении» на «положении».

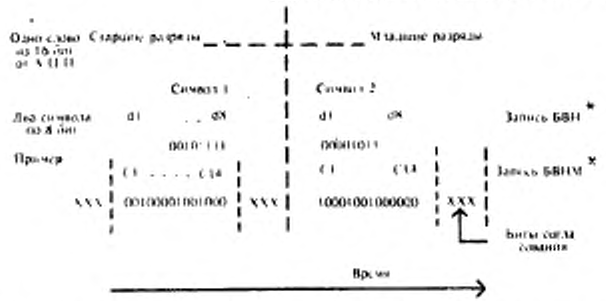
Пункт 1.3.2.5. Второй абзац после слов «ошибке слежения менее 0,03 мкм» изложить в новой редакции: «Функция передачи разомкнутой цепи должна соответствовать ошибке слежения менее 0,3 мкм и черт. 5».

Пункт 1.4.1. Пятый абзац после слов «с дополнением до 2» изложить в новой редакции: «В зонах ввода и вывода эти слова представляются нулем +15 младших бит кода с дополнением до 2. В зоне программы слова данных должны содержать только звуковую информацию двух каналов».

Пункт 1.4.3. Первый абзац изложить в новой редакции: «В способе записи БВНМ, использующемся для описания EFM-кода, «0» означает отсутствие переходов между двумя последовательными канальными битами кода записи, а «1» указывает на присутствие перехода».

Чертеж 7 заменить новым:

(Продолжение см. с. 328)



Преобразование символа $d1 \ldots d8$ в символ C1 ... C14 соответственно таблицам преобразований, приведенным на черт. 8 и 9. Бит C1 выходит первым.

* Способы записи кода: БВН — без возвращения к нулю; БВНМ — без возвращения к нулю модифицированный.

Черт. 7

последний абзац. Заменить слова: «должны содержать дополнительный переход» на «не всегда содержат дополнительный переход»;

чертеж 9. Заменить слова: «канальные биты» на «переходы между канальными битами».

Пункт 1.4.5. Чертеж 11. Заменить слова: «последовательный вывод» на «последовательный выход».

Пункт 1.5.3. Формула (5). Экспликацию после слов «код (28, 24)» дополнить словами: «Рида-Соломона».

Пункт 1.6.1 Заменить слова: «Назначение каналов R—W в дальнейшем будет определено» на «Пример кодирования в каналах *P* и *Q* приведен на черт. 16а». (*черт. см. с. 329*).

Пункт 1.6.2. Чертеж 17 заменить новым:



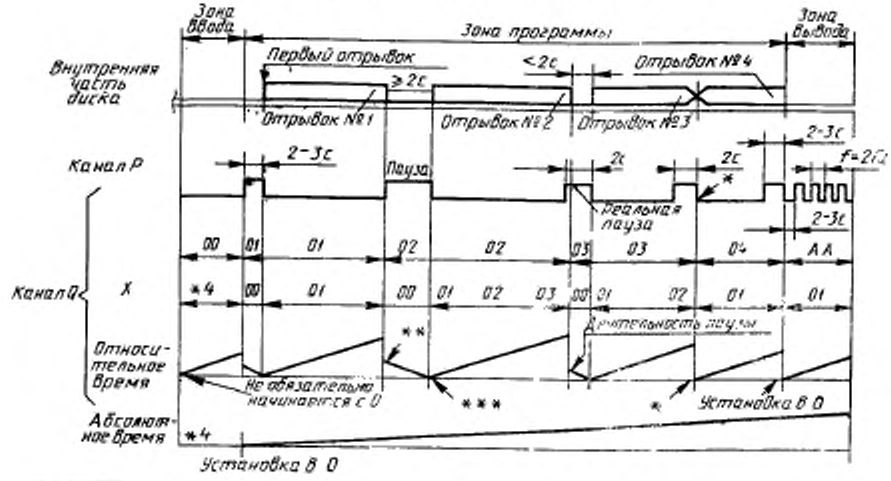
Черт. 17

Пункт 1.6.4.1. Заменить слово: «записи» на «программы».

Пункт 1.6.4.2 изложить в новой редакции: «1.6.4.2. Зона ввода $P=0$, первый отрывок предваряется флагом $P=1$ длительностью от 2 до 3 с, зоне вывода предшествует флаг $P=1$ длительностью от 2 до 3 с, который указывает на начало зоны вывода. После начала зоны вывода канал *P* должен иметь нулевой

(*Продолжение см. с. 329*)

ПРИМЕР КОДИРОВАНИЯ В КАНАЛАХ *P* И *Q*



* Точка определяется производителем компакт-диска.
** В последней точке отрывка происходит изменение TNO.
*** Первая точка отрывка с новым TNO и $X = 00$. Точность определения первой и последней точек и задержка включения дифазиса зависят от конструкции проигрывателя компакт-дисков.
*4 В вводной зоне ATIME и X не регламентируются.

Примечание. Пример выполнен в соответствии с черт. 1.

Черт. 16а

(Продолжение см. с. 330)

уровень в течение от 2 до 3 с, после чего коммутируется от 0 до 1 с с частотой 2 Гц ±2 % и коэффициентом заполнения (50±10) %».

Пункт 1.6.4.3. Заменить слово: «субблок» на «блок».

Пункт 1.6.5.1. Заменить слово: «Control» на «CONTROL»;

схему бит области «CONTROL» изложить в новой редакции:

«Старший бит		Младший бит		
0	0	X	0	— 2 звуковых канала без предыскажений
0	0	X	1	— 2 звуковых канала с предыскажениями
0	X	0	X	— копия запрещена
0	X	1	X	— копия разрешена

Примечания: 1. Четыре бита области управления канала *Q* должны копироваться в области управления статуса канала, предусмотренного для обеспечения возможности подключения бытовых цифровых звуковых устройств.

2. Для других применений компакт-диска должны быть предусмотрены следующие командные коды:

0 1 X 0 — цифровые данные
1 X X X — для радиовещания»;

чертеж 19 заменить новым:

S0, S1	CONTROL	ADR	DATA-Q	CRC	S0, S1
Расположение бита	0 1 2 3	. . .	96 бит	. . 95	
	←			→	Время →

Черт. 19

Пункт 1.6.5.2. Третий абзац изложить в новой редакции. «Формат данных в зоне ввода должен соответствовать приведенному на черт. 20, формат данных в зонах программы и вывода — на черт. 21»;

четвертый абзац. Заменить слова: «музыкального» на «звукового»; «вводная зона» на «зона ввода»;

шестой, седьмой абзацы изложить в новой редакции:

«AA — зона ввода в шестнадцатиричном коде, начинается по окончании последнего отрывка программы, паузы перед AA не должно быть;

X — индекс звукового отрывка программы с номером TNO, выраженный двумя цифрами двоично-десятичного кода в зоне ввода не кодируется, в частности:

00 — кодированная пауза, которая в канале 0 соответствует реальной паузе звуковой программы, первый отрывок программы предваряется паузой 2 — 3 с, в зоне вывода дорожка кодируется как звук»;

восьмой абзац. Заменить слова: «в выводной зоне» на «в зоне вывода»;

девятый абзац. Заменить слова: «записи» на «программы»; «Во вводной и выводной зонах» на «В зонах ввода и вывода»;

одиннадцатый абзац после слов «двоично-десятичного кода» изложить в новой редакции: «На начальном диаметре зоны программы эти цифры равны 0, при этом TNO принимает значение первого отрывка программы»;

последний абзац изложить в новой редакции: «POINT, PMIN, PSEC, PFRAME — информация о содержании (оглавление) отрывков программы, размещаемая на каждой дорожке зоны ввода (TNO=0); в каждом оглавлении каждый отрывок должен повторяться 3 раза в соответствии с черт. 21а.

(Продолжение см. с. 331)

ПРИМЕР КОДИРОВАНИЯ ОГЛАВЛЕНИЯ ИЗ 8 ОТРЫВКОВ ПРОГРАММЫ

Порядковый номер блока служебной информации	POINT	PMIN, PSEC, PFRAME
n	01	00, 02, 32
n+1	01	00, 02, 32
n+2	01	00, 02, 32
n+3	02	10, 15 12
n+4	02	10, 15, 12
n+5	02	10, 15, 12
n+6	03	16, 28, 63
n+7	03	16, 28, 63
n+8	03	16, 28, 63
n+9	04	. .
n+10	04	. .
n+11	04	. .
n+12	05	. .
n+13	05	. .
n+14	05	. .
n+15	06	49, 10, 03
n+16	06	49, 10, 03
n+17	06	49, 10, 03
n+18	A0	01, 00, 00
n+19	A0	01, 00, 00
n+20	A0	01, 00, 00
n+21	A1	06, 00, 00
n+22	A1	06, 00, 00
n+23	A1	06, 00, 00
n+24	A2	52, 48, 41
n+25	A2	52, 48, 41
n+26	A2	52, 48, 41
n+27	01	00, 02, 32
n+28	01	00, 02, 32
.	.	. .
.	.	. .

Черт. 21а

В конце зоны ввода оглавление может быть закончено любым значением POINT. Значения PMIN, PSEC, PFRAME задают начальную точку отрывка, указанного значением POINT, по абсолютной шкале времени (AMIN, ASEC, AFRAME) с точностью до ±1 с. Начальная точка каждого отрывка должна иметь новый номер в индексе (X≠00). Если POINT=A0 (шестнадцатиричный код), то PMIN задает TNO первого отрывка программы на диске, PSEC и PFRAME равны нулю. Если POINT=A1, то PMIN задает TNO последнего отрывка, PSEC и PFRAME равны 0. Если POINT=A2, то PMIN, PSEC, PFRAME указывают на начало зоны вывода».

Пункт 1.6.5.4. Второй абзац. Заменить слова: «музыкальному» на «звуковому», «Во вводной и выводной зонах» на «В зонах ввода и вывода»;

третий абзац. Заменить слово: «год» на «код»;

четвертый абзац изложить в новой редакции: «Отличительные признаки 11—15 кодируются в 6-битовом формате в соответствии с черт. 24, 16—112 представлены 4-битовыми номерами двоично-десятичного кода»;

дополнить чертежом — 24 (после черт. 23):

(Продолжение см. с. 332)

Характеристика	Двоичный код	Десятичный код	Характеристика	Двоичный код	Десятичный код
0	000000	00	I	011001	31
1	000001	01	J	011010	32
2	000010	02	K	011011	33
3	000011	03	L	011100	34
4	000100	04	M	011101	35
5	000101	05	N	011110	36
6	000110	06	O	011111	37
7	000111	07	P	100000	40
8	001000	10	Q	100001	41
9	001001	11	R	100010	42
A	010001	21	S	100011	43
B	010010	22	T	100100	44
C	010011	23	U	100101	45
D	010100	24	V	100110	46
E	010101	25	W	100111	47
F	010110	26	X	101000	50
G	010111	27	Y	101001	51
H	011000	30	Z	101010	52

Черт. 24

Приложение 1 дополнить абзацами:
«БВН — способ записи кода («без возврата к нулю»).
БВНМ — дифференциальное представление способа записи кода (БВН)».

(ИУС № 7 1990 г.)

Редактор *Т. С. Шеко*
Технический редактор *Г. А. Теребинкина*
Корректор *А. И. Зюбан*

Сдано в наб. 04.05.88 Подп. в печ. 10.06.88 2,0 усл. п. л. 2,0 усл. кр.-отт. 1,53 уч.-изд. л. Тираж 6000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Тип. типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1013

gost.e-ecolog.ru