



27667-88
Ч. 1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

**СИСТЕМА ЦИФРОВАЯ ЗВУКОВАЯ
«КОМПАКТ-ДИСК»**

ПАРАМЕТРЫ

ГОСТ 27667—88

Издание официальное



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

СИСТЕМА ЦИФРОВАЯ ЗВУКОВАЯ
«КОМПАКТ-ДИСК»

Параметры

Compact disc digital audio system.
ParametersГОСТ
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, несущей

шей 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.

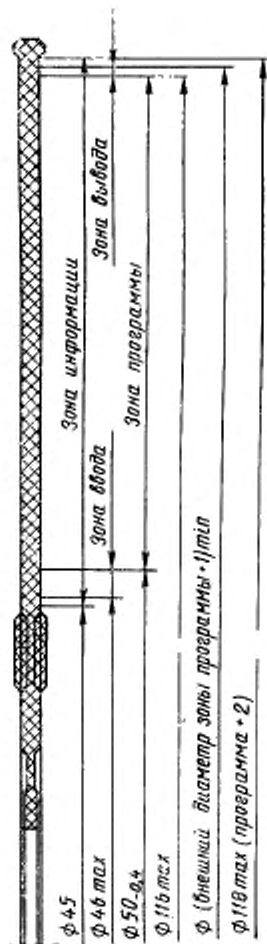
1.2. Параметры записи

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	±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 ± 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	±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



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:

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

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

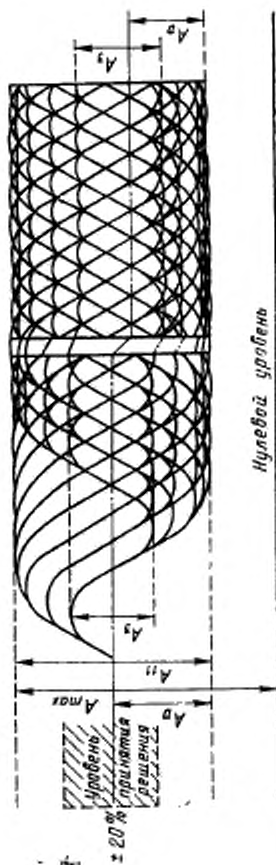
$$\left(\frac{A_D}{A_{11}} - \frac{1}{2} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

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 %.

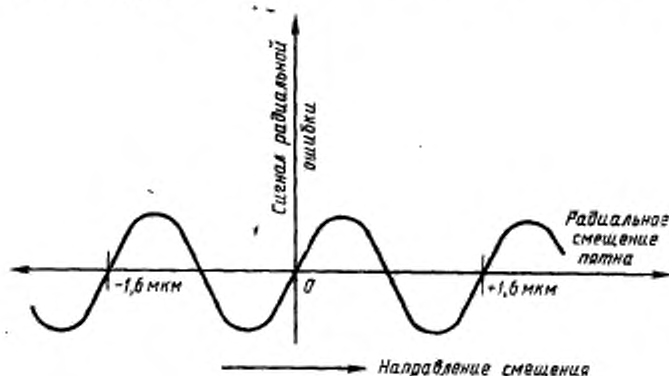
1.3.2. Сигнал радиальной ошибки

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 половинках 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 битов (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

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

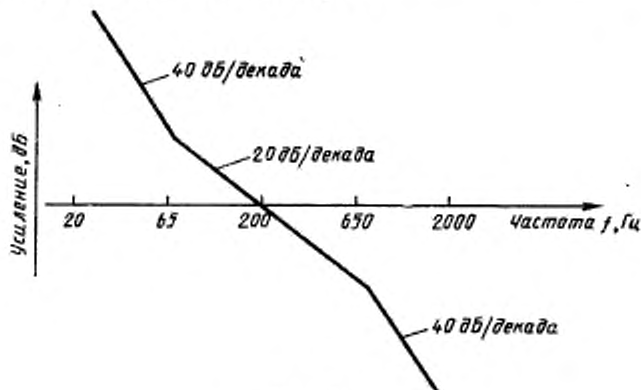
где $P_1 - P_2$ — модуль разности оптических мощностей двух пучков отраженного луча, измеренных в дальнем поле при радиальном смещении считывающего пятна относительно дорожки на 0,1 мкм;

$A_{\max}$ — максимальная величина оптической мощности.

1.3.2.4. Вариация величины сигнала радиальной ошибки в пределах зоны записи одного диска должна составлять не более $\pm 15\%$ 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 предусаженными первого порядка, как приведено на черт. 6.

Процесс записи и защиты от ошибок состоит из следующих операций:

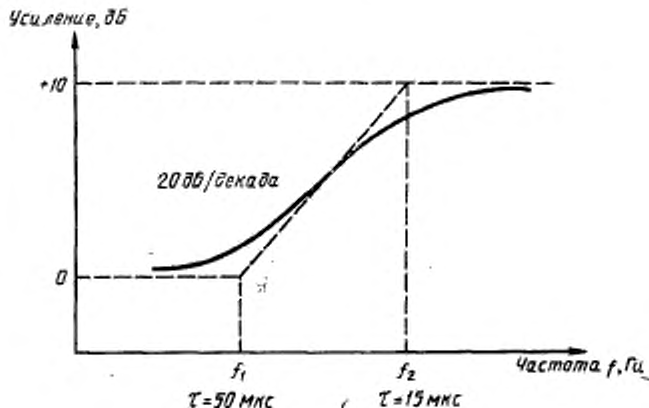
разделение каждого 16-битового цифрового слова на два 8-битовых символа;

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 включить 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.

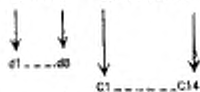
Биты данных	Контрольные биты				
0	00000000	01001000100000	64	01000000	01001000100100
1	00000001	10000100000000	65	01000001	10000100100100
2	00000010	10010000100000	66	01000010	10010000100100
3	00000011	10001000100000	67	01000011	10001000100100
4	00000100	01000100000000	68	01000100	01000100100100
5	00000101	00000100010000	69	01000101	00000100100100
6	00000110	00010000100000	70	01000110	00010000100100
7	00000111	00100100000000	71	01000111	00100100100100
8	00001000	01001001000000	72	01001000	01001001000100
9	00001001	10000001000000	73	01001001	10000001000100
10	00001010	10010001000000	74	01001010	10010001000100
11	00001011	10001001000000	75	01001011	10001001000100
12	00001100	01000001000000	76	01001100	01000001000100
13	00001101	00000001000000	77	01001101	00000001000100
14	00001110	00010001000000	78	01001110	00010001000100
15	00001111	00100001000000	79	01001111	00100001000100
16	00010000	10000001000000	80	01010000	10000001000100
17	00010001	10000001000000	81	01010001	10000001000100
18	00010010	10010000000000	82	01010010	10010000000100
19	00010011	00100000000000	83	01010011	00100000000100
20	00010100	01000010000000	84	01010100	01000010000100
21	00010101	00000010000000	85	01010101	00000010000100
22	00010110	00010010000000	86	01010110	00010010000100
23	00010111	00100010000000	87	01010111	00100010000100
24	00011000	01001000100000	88	01011000	01001000100000
25	00011001	10000000100000	89	01011001	10000000100000
26	00011010	10010000010000	90	01011010	10010000010000
27	00011011	10001000010000	91	01011011	10001000010000
28	00011100	01000000100000	92	01011100	01000000100000
29	00011101	00000000100000	93	01011101	00000000100000
30	00011110	00010000010000	94	01011110	00010000010000
31	00011111	00100000010000	95	01011111	00100000010000
32	00100000	00000000100000	96	01100000	00000000100000
33	00100001	10000100000100	97	01100001	10000100000100
34	00100010	00001000100000	98	01100010	00001000100000
35	00100011	00100010000000	99	01100011	00100010000000
36	00100100	01000100000100	100	01100100	01000100000100
37	00100101	00000100000100	101	01100101	00000100000100
38	00100110	01000000100000	102	01100110	01000000100000
39	00100111	00100100000100	103	01100111	00100100000100
40	00101000	01000100010000	104	01101000	01000100010000
41	00101001	10000001000100	105	01101001	10000001000100
42	00101010	10010000100100	106	01101010	10010000100100
43	00101011	10001001000100	107	01101011	10001001000100
44	00101100	01000001000100	108	01101100	01000001000100
45	00101101	00000001000100	109	01101101	00000001000100
46	00101110	00010000100100	110	01101110	00010000100100
47	00101111	00100001000100	111	01101111	00100001000100
48	00110000	00000100000000	112	01110000	00000100000000
49	00110001	10000010000100	113	01110001	10000010000100
50	00110010	10010001000100	114	01110010	10010001000100
51	00110011	10000100010000	115	01110011	10000100010000
52	00110100	01000010000100	116	01110100	01000010000100
53	00110101	00000010000100	117	01110101	00000010000100
54	00110110	00010010000100	118	01110110	00010010000100
55	00110111	00100010000100	119	01110111	00100010000100
56	00111000	01001000010000	120	01111000	01001000010000
57	00111001	10000000000100	121	01111001	10000000000100
58	00111010	10010000000100	122	01111010	10010000000100
59	00111011	10001000000100	123	01111011	10001000000100
60	00111100	01000000000100	124	01111100	01000000000100
61	00011101	00001000000100	125	01111101	00001000000100
62	00011110	00010000000100	126	01111110	00010000000100
63	00011111	00100000000100	127	01111111	00100000000100

↓ ↓
d1 — d5

↓ ↓
C1 — C14

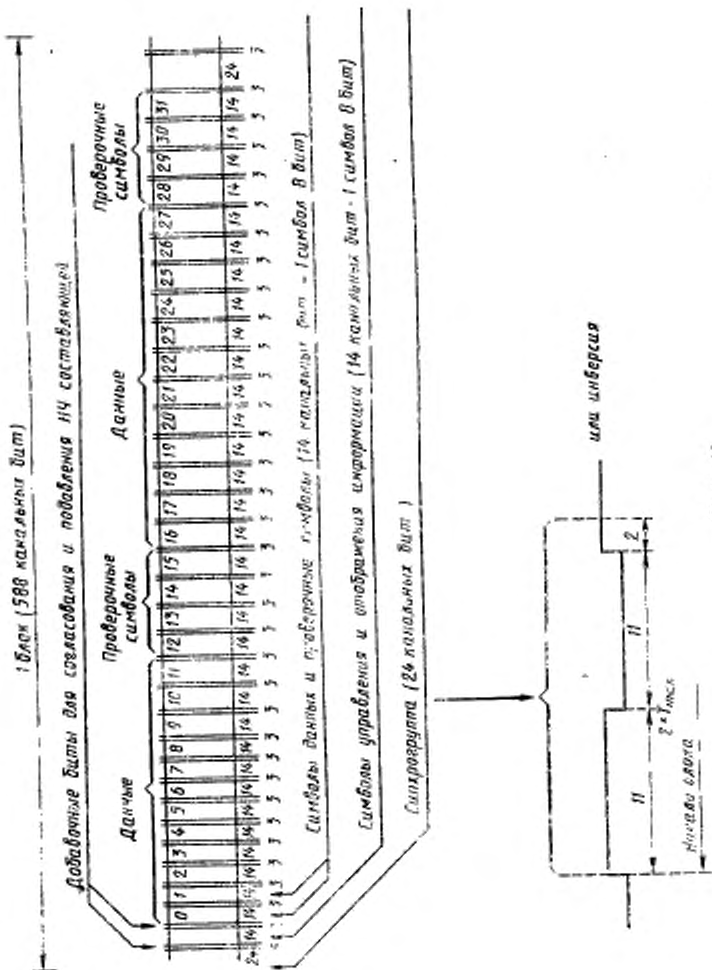
C1 — контрольные биты

126	10000000	01001000100001	192	11000000	01000100100000
129	10000001	10000100100001	193	11000001	10000100010001
130	10000010	10010000100001	194	11000010	10010010010000
131	10000011	10001000100001	195	11000011	00001000100100
132	10000100	01000100100001	196	11000100	01000100010001
133	10000101	00000000100001	197	11000101	00000100010001
134	10000110	00010000100001	198	11000110	00100100010000
135	10000111	00100100100001	199	11000111	00100100010001
136	10001000	01001001000001	200	11001000	00001001000001
137	10001001	10000001000001	201	11001001	10000100000001
138	10001010	10010001000001	202	11001010	00001001000000
139	10001011	10001001000001	203	11001011	00001001000001
140	10001100	01000001000001	204	11001100	01001000000001
141	10001101	00000001000001	205	11001101	00000100000001
142	10001110	00010001000001	206	11001110	00000100010000
143	10001111	00100001000001	207	11001111	00100100000001
144	10010000	10000001000001	208	11010000	00001001000100
145	10010001	10000100000001	209	11010001	10000010010001
146	10010010	10010000000001	210	11010010	10010010010001
147	10010011	00100001000001	211	11010011	10000100100000
148	10010100	01000010000001	212	11010100	01000010010001
149	10010101	00000010000001	213	11010101	00000010010001
150	10010110	00010001000001	214	11010110	00010010010001
151	10010111	00100010000001	215	11010111	00100010010001
152	10011000	01001000000001	216	11011000	01001000010001
153	10011001	10000001000000	217	11011001	10000000010001
154	10011010	10010000000001	218	11011010	10010000010001
155	10011011	10001000000001	219	11011011	10001000010001
156	10011100	01000010010000	220	11011100	01000000100001
157	10011101	00001000000001	221	11011101	00001000010001
158	10011110	00010000000001	222	11011110	00010000010001
159	10011111	00100010010000	223	11011111	00100000010001
160	10100000	00001000100001	224	11100000	01001000000010
161	10100001	10000100001001	225	11100001	00000100000010
162	10100010	01000100010000	226	11100010	10000100010010
163	10100011	00000100100001	227	11100011	00100100010010
164	10100100	01000100001001	228	11100100	01000100010010
165	10100101	00000100001001	229	11100101	00000100010010
166	10100110	01000000100001	230	11100110	01000000100010
167	10100111	00100100001001	231	11100111	00000100010010
168	10101000	01001001000100	232	11101000	10000100000010
169	10101001	10000001000100	233	11101001	10000100000010
170	10101010	10010001000100	234	11101010	00000100010001
171	10101011	10001001000100	235	11101011	00000100010001
172	10101100	01000001000100	236	11101100	01000100000010
173	10101101	00000001000100	237	11101101	00000100000010
174	10101110	00010001000100	238	11101110	00010000010001
175	10101111	00100001000100	239	11101111	00100100000010
176	10110000	00000100100000	240	11110000	00000100100010
177	10110001	10000001000100	241	11110001	10000001000100
178	10110010	10010001000100	242	11110010	10010001000100
179	10110011	00100100010000	243	11110011	00000000000010
180	10110100	01000001000100	244	11110100	01000001000100
181	10110101	00000001000100	245	11110101	00000001000100
182	10110110	00010001000100	246	11110110	00010001000100
183	10110111	00100001000100	247	11110111	00100001000100
184	10111000	01001000000100	248	11111000	01000000000010
185	10111001	10000000000001	249	11111001	10000000000010
186	10111010	10010000000001	250	11111010	10010000000010
187	10111011	10001000000001	251	11111011	10001000000010
188	10111100	01000000000001	252	11111100	01000000000010
189	10111101	00001000000001	253	11111101	00001000000010
190	10111110	00010000000001	254	11111110	00010000000010
191	10111111	00100000000001	255	11111111	00100000000010

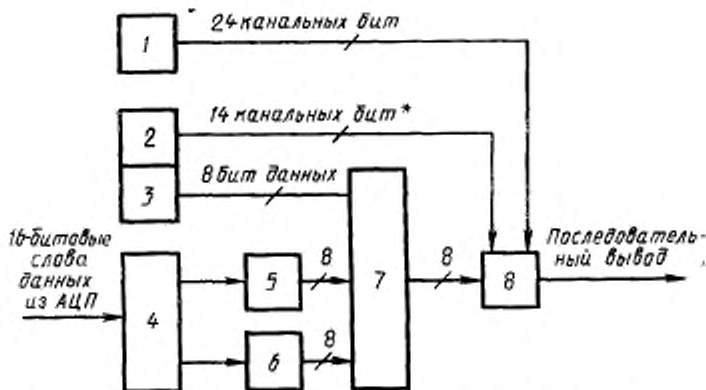


В
ген
данных

канальные
биты



Черт. 10



1—синхрогруппа; 2—синхрогруппа управления и отображения информации (УОИ); 3—кодер 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 С1, 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.

$d_1 d_2 d_3 d_4 d_5 d_6 d_7 d_8$

WmA-старшие биты

$d_1 d_2 d_3 d_4 d_5 d_6 d_7 d_8$

WmB-младшие биты

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	$\bar{Q}m$	$m = 12n - 12 (12D + 1)$
13	$\bar{Q}m$	$m = 12n + 1 - 12 (13D)$
14	$\bar{Q}m$	$m = 12n + 2 - 12 (14D + 1)$
15	$\bar{Q}m$	$m = 12n + 3 - 12 (15D)$
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	$\bar{P}m$	$m = 12n - 12$
29	$\bar{P}m$	$m = 12n + 1$
30	$\bar{P}m$	$m = 12n + 2 - 12$
31	$\bar{P}m$	$m = 12n + 3$

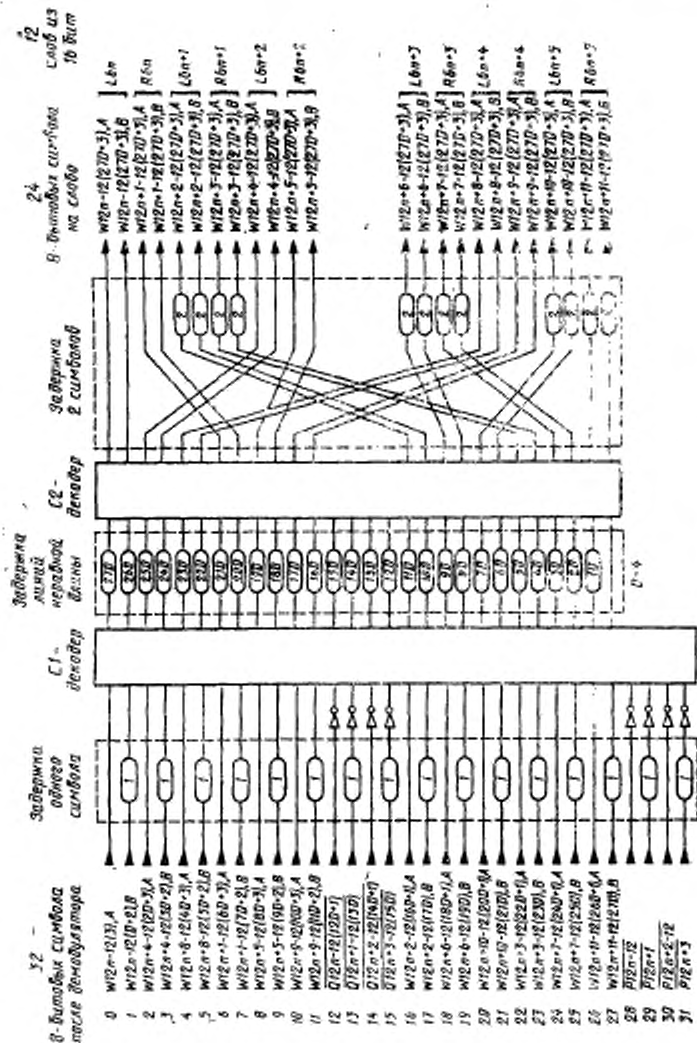
D = 4; n = 0, 1, 2, ...

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 — $\bar{P}m$ и $\bar{Q}m$). 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):

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



Потребительская верность — **Церт. 13**

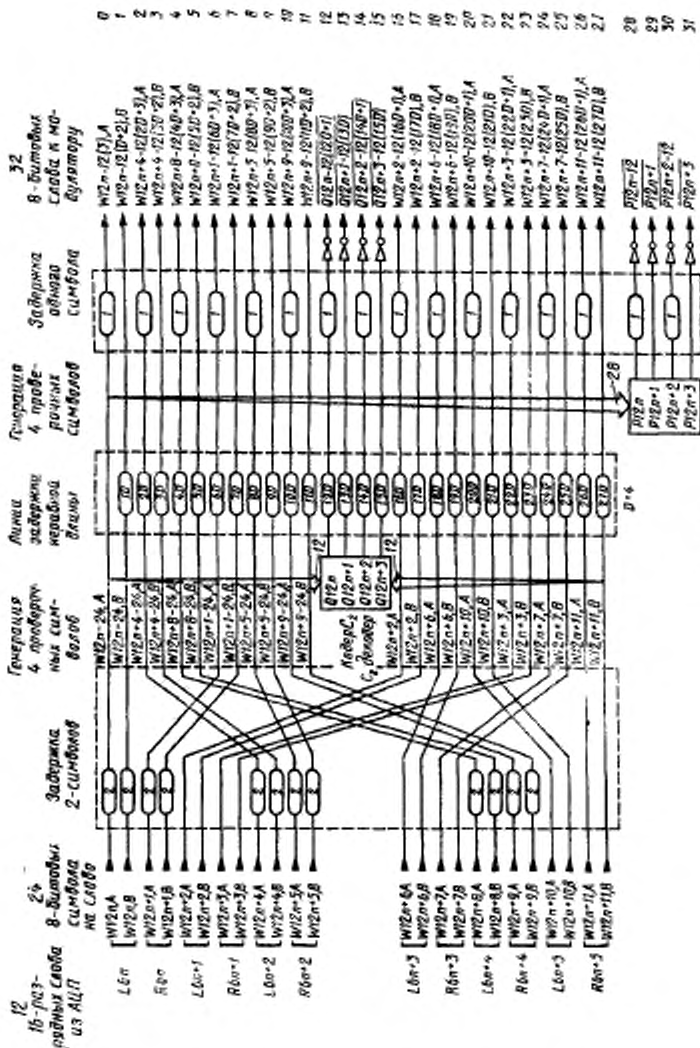
Черт. 13

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.



$V_p =$

$W12n - 12(2), A$
 $W12n - 12(10 + 2), B$
 $W12n + 4 - 12(20 + 2), A$
 $W12n + 4 - 12(30 + 2), B$
 $W12n + 8 - 12(40 + 2), A$
 $W12n + 8 - 12(50 + 2), B$
 $W12n + 1 - 12(60 + 2), A$
 $W12n + 1 - 12(70 + 2), B$
 $W12n + 5 - 12(80 + 2), A$
 $W12n + 5 - 12(90 + 2), B$
 $W12n + 9 - 12(100 + 2), A$
 $W12n + 9 - 12(110 + 2), B$
 $Q12n + 12(120)$
 $Q12n + 1 - 12(130)$
 $Q12n + 2 - 12(140)$
 $Q12n + 3 - 12(150)$
 $W12n + 2 - 12(160), A$
 $W12n + 2 - 12(170), B$
 $W12n + 6 - 12(180), A$
 $W12n + 6 - 12(190), B$
 $W12n + 10 - 12(200), A$
 $W12n + 10 - 12(210), B$
 $W12n + 3 - 12(220), A$
 $W12n + 3 - 12(230), B$
 $W12n + 7 - 12(240), A$
 $W12n + 7 - 12(250), B$
 $W12n + 11 - 12(260), A$
 $W12n + 11 - 12(270), B$
 $P12n$
 $P12n + 1$
 $P12n + 2$
 $P12n + 3$

$V_q =$

$W12n - 24, A$
 $W12n - 24, B$
 $W12n + 4 - 24, A$
 $W12n + 4 - 24, B$
 $W12n + 8 - 24, A$
 $W12n + 8 - 24, B$
 $W12n + 1 - 24, A$
 $W12n + 1 - 24, B$
 $W12n + 5 - 24, A$
 $W12n + 5 - 24, B$
 $W12n + 9 - 24, A$
 $W12n + 9 - 24, B$
 $Q12n$
 $Q12n + 1$
 $Q12n + 2$

 $Q12n + 3$
 $W12n + 2, A$
 $W12n + 2, B$
 $W12n + 6, A$
 $W12n + 6, B$
 $W12n + 10, A$
 $W12n + 10, B$
 $W12n + 3, A$
 $W12n + 3, B$
 $W12n + 7, A$
 $W12n + 7, B$
 $W12n + 11, A$
 $W12n + 11, B$

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

1.6. Параметры системы управления и отображения информации

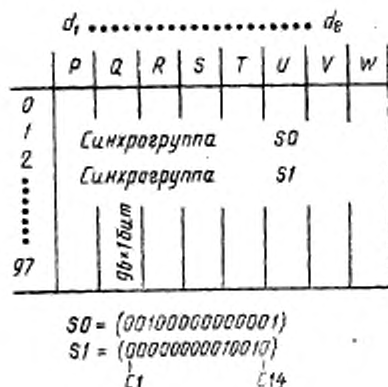
1.6.1. В каждом блоке первые 8 бит после демодуляции могут быть использованы для целей управления (контроля) и отображения информации. Они обозначаются P-Q-R-S-T-U-V-W и образуют 8 каналов служебной информации. Канал P определен для разделения музыкальных отрывков программы, канал Q — для целей управления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

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

звук: $P=0$, флаг (пауза): $P=1$.

Минимальная длина закодированного флага в канале Р 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 Р должен иметь нулевой уровень в течение времени от 2 до 3 с, после чего коммутируется от 0 до 1 с с частотой $2 \text{ Гц} \pm 2\%$ и коэффициентом заполнения $(50 \pm 10)\%$.

1.6.4.3. Состояние канала Р должно изменяться только после прохождения синхрогруппы S0, S1. Кодирование в канале Р 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)

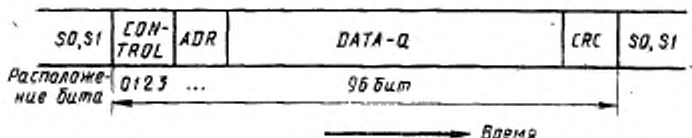
MSB			LSB	
0	0	X	0—2	звуковых канала без предсказаний;
0	0	X	1—2	звуковых канала с предсказаниями;
0	X	0	X	— копия запрещена;
0	X	1	X	— копия разрешена.

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 $P(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$.

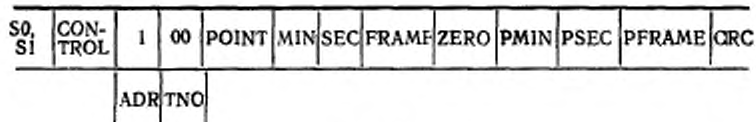


Черт. 19

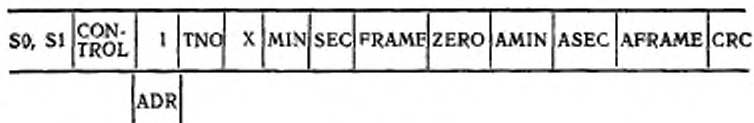
1.6.5.2. Первый способ формирования DATA-Q.

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.



Черт. 20



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 равно 75 FRAME (от 00 до 74);

ZEPO — 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.

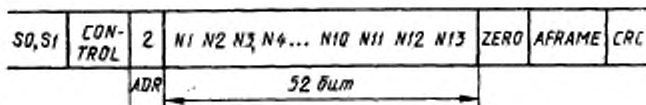
ADR=2=(0010) занимает, по крайней мере, 1 из 100 последовательных субблоков.

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;

ZEPO — 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 11—12 — код страны-изготовителя;

13—15 — код производителя;

16—17 — год записи;

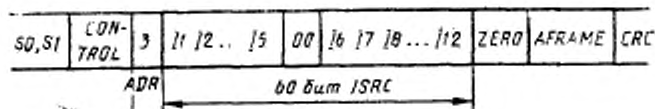
18—112 — серийный номер записи.

Отличительные признаки 11—15 кодируются в 6-битовом формате, 16—112 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, ИСПОЛЗУЕМЫЕ 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 каналный код 8/14.

ISRC — международный код записи.

TNO — номер дорожки.

UPC/EAN — универсальный код изделий в европейской системе обозначений.

АЦП — аналого-цифровой преобразователь.

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

ПАРАМЕТРЫ КОМПАКТ-ДИСКА

Параметры компакт-диска при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150—69, измеренные с помощью оптического звукоусилителя с длиной волны (780 ± 10) нм, 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 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5)\%$, 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 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5)\%$, 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 aberrаций 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 ДЕЯВИЕ 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:

$$\frac{A_0}{A_{\max}} = 0,3-0,7; \quad \frac{A_{11}}{A_{\max}} > 0,6. \quad (1)$$

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

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

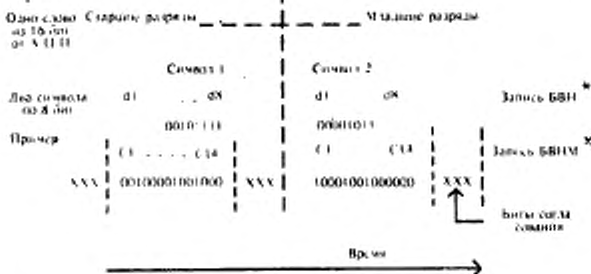
Пункт 1.3.2.5. Второй абзац после слов «ошибке слежения менее 0,03 мкм» изложить в новой редакции: «Функция передачи разомкнутой цепи должна соответствовать ошибке слежения менее 0,3 мкм и черт. 5».

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, используемом 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 $d1...d8$ 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

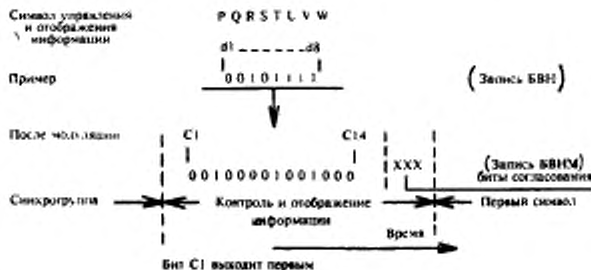
последний абзац. Заменить слова: «должны содержать дополнительный переход» на «не всегда содержат дополнительный переход»; черт. 9. Заменить слова: «канальные биты» на «переходы между канальными битами».

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 R 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 ОГЛАВЛЕНИЯ ИЗ В 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 новые номер и индекс ($X \neq 00$). 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 II—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)

Характеристи- ка	Двоичный код	Десятичный код	Характеристи- ка	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,
Новопреображенский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1013