ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ОШИБОК ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ПЕРЕДАЧЕ ДАННЫХ

ГОСТ 28082—89

(СТ СЭВ 6185—88)

Издание официальное

3 коп. БЗ 1—89/66

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 681.3.06 : 006.354 Группа П85

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Системы обработки информации

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ОШИБОК ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ПЕРЕДАЧЕ ДАННЫХ

ГОСТ 28082—89

Information processing systems.
Methods of detecting erros at serial data transmission

(СТ СЭВ 6185—88)

ОКСТУ 4002

Дата введения 01.01.90

Настоящий стандарт устанавливает методы обнаружения ошибок при последовательной позначной и побитовой передаче данных по каналам связи в системах телеобработки данных и вычислительных сетях (кроме локальных вычислительных сетей) при помощи:

1) контроля по модулю 2;
2) циклического контроля;
3) контроля методами нумерации блоков, за исключением:

а) методов обнаружения и исправления ошибок, реализуемых при помощи конструктивно самостоятельных устройств защиты от ошибок;

б) специальных методов обнаружения ошибок при передаче данных в коде МТК-2 по телеграфным линиям связи;

в) специальных методов обнаружения ошибок при передаче данных внутри локальных вычислительных сетей.

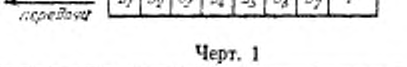
Обозначения и определения управляющих знаков—по СТ СЭВ 6178—88.

1. КОНТРОЛЬ ПО МОДУЛЮ 2

1.1. Контроль по контрольному биту

1.1.1. Метод контроля по контрольному биту должен применяться при передаче данных в коде КОИ-7.

1.1.2. Каждый передаваемый знак данных должен дополняться контрольным битом в соответствии с черт. 1.



Черт. 1

Издание официальное Перепечатка воспрещена
© Издательство стандартов, 1989

1.1.3. Контрольный бит должен формироваться передающей станцией таким образом, чтобы:

1) при асинхронной передаче данных сумма по модулю 2 семи информационных битов знака $b_1=b_1\ b_2, \ldots, b_7$ и контрольного бита P равнялась нулю в соответствии с формулой

$$P+\sum_{i=1}^{7} b_i = \text{(mod. 2)} \qquad \text{(четность)}, \qquad (1)$$

2) при синхронной передаче данных сумма по модулю 2 семи информационных битов знака b_i и контрольного бита P равнялась единице в соответствии с формулой

$$P+\sum_{i=1}^{7} b_i = 1 \text{ (mod. 2)} \qquad \text{(нечетность)}. \qquad (2)$$

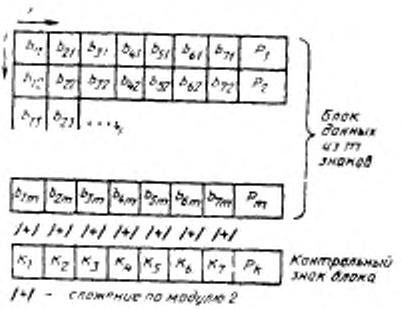
Приемная станция должна проверять выполнение этого правила для каждого поступающего знака данных.

1.2. Контроль по контрольному знаку блока

1.2.1. Метод контроля по контрольному знаку блока должен применяться при передаче данных в коде КОИ-7.

1.2.2. Контрольный знак блока должен формироваться передающей станцией и должен представлять собой комбинацию из семи битов, которая дополняется контрольным битом по п. 1.1.3.

Контрольный знак блока должен посылаться передающей станцией непосредственно после конечного знака блока как обычный информационный знак в соответствии с черт. 2.



Черт. 2

1.2.3. Контрольный знак блока K должен формироваться таким образом, чтобы для каждого из его семи разрядов K_i ($i=1, \ldots, 7$) сумма по модулю 2 битов соответствующего разряда всех m знаков блока данных (b_{ij}) и бита этого разряда контрольного знака блока (K_i) равнялась нулю в соответствии с формулой

$$K_i+\sum_{j=1}^{m} b_{ij}=0 \text{ (mod. 2)} \quad \text{для } i=1, 2, \ldots, 7. \qquad (3)$$

1.2.4. Приемная станция должна проверять принятый блок данных, включая контрольный знак блока, на выполнение этого правила.

1.2.5. Формирование контрольного знака должно начинаться после первого управляющего знака НЗ или управляющего знака НТ. Эти управляющие знаки в начале блока не должны учитываться при формировании контрольного знака блока.

Управляющий знак НТ внутри блока данных, начинающегося со знака НЗ, должен учитываться при формировании контрольного знака блока.

В процессе формирования контрольного знака блока должны учитываться все знаки, переданные после начального управляющего знака блока (НЗ или НТ) до конечного знака блока (КБ, КТ или РИ1) включительно, за исключением знаков СИН.

1.2.6. Контрольный знак блока должен передаваться непосредственно после управляющего знака КБ, КТ или РИ1. Не допускается вставлять какие-либо другие знаки, в том числе знаки СИН между конечным управляющим знаком блока и контрольным знаком блока.

1.3. Матричный контроль

1.3.1. Метод матричного контроля должен применяться при передаче данных в коде КОИ-7.

1.3.2. Метод матричного контроля должен сочетать в себе параллельное и независимое друг от друга выполнение двух видов контроля:

1) контроль по контрольному биту в соответствии с п. 1.1 для каждого передаваемого знака;

2) контроль по контрольному знаку в соответствии с п. 1.2 для каждого передаваемого блока.

1.3.3. Приемная станция должна фиксировать ошибку передачи данных при обнаружении ошибочного контрольного знака в принятом блоке данных и (или) ошибочного контрольного бита хотя бы в одном из принятых знаков блока.

1.3.4. Применение метода матричного контроля рекомендуется при асинхронной передаче данных. Его применение допускается также при синхронной позначной передаче данных в основном режиме в том случае, если используемое техническое средство не обеспечивает кодонезависимый режим.

2. ЦИКЛИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

2.1. Циклический контроль блока при синхронной позначной передаче данных

2.1.1. Метод циклического контроля блока при синхронной позначной передаче данных не зависит от используемого кода.

2.1.2. Обнаружение ошибок должно осуществляться при помощи контрольной последовательности блока (КПБ). КПБ представляет собой 16-битовую комбинацию, которая формируется передающей станцией и передается ею непосредственно после блока данных. Передача КПБ начинается со старшего бита.

2.1.3. Приемная станция должна проверять поступающую последовательность знаков блока по методике, изложенной в приложении 1, и по значению образующегося остатка $R^*(x)$ и делать заключение о наличии ошибок в принятых данных. В технически обоснованных случаях проверка поступающей последовательности знаков данных может выполняться по альтернативной методике, изложенной в приложении 3.

2.1.4. В качестве основного образующего полинома (обязательного для всех технических средств) должен использоваться полином 16-й степени $x^{16}+x^{12}+x^5+1$, который применяется по методике, изложенной в приложении 1.

Наряду с обязательным полиномом в технических средствах может быть использован также дополнительный полином 16-й степени $x^{16}+x^{15}+x^2+1$, применяемый по методике, изложенной в приложении 3.

2.1.5. Конкретная методика образования КПБ и вид используемого образующего полинома должны устанавливаться заранее для каждого звена данных.

2.1.6. Формирование КПБ должно начинаться после первого управляющего знака блока НЗ, НТ или управляющей последовательности АР1 НТ. Эти управляющие знаки и управляющая последовательность в начале блока не должны учитываться при формировании КПБ.

Управляющий знак НТ или управляющая последовательность АР1 НТ внутри блока данных, начинающегося знаком НЗ, должны учитываться при формировании КПБ.

В процессе формирования КПБ должны учитываться все знаки, переданные после начального управляющего знака либо начальной управляющей последовательности блока до конечного знака (КБ, КТ или РИ1) — в основном режиме или конечной управляющей последовательности блока (АР1 КБ, АР1 КТ или АР1 РИ1) — в кодонезависимом режиме, за исключением:

1) знаков СИН (в основном режиме) или последовательностей АР1 СИН (в кодонезависимом режиме);

2) первого знака АР1 в управляющих последовательностях АР1 КБ, АР1 КТ, АР1 РИ1, АР1 АР1.

2.1.7. КПБ должны передаваться непосредственно после управляющего знака КБ, КТ или РИ1 — в основном режиме, либо управляющей последовательности АР1 КБ, АР1 КТ или АР1 РИ1 — в кодонезависимом режиме.

Не допускается вставлять какие-либо другие знаки, в том числе СИН или АР1 СИН между конечным управляющим знаком или конечной управляющей последовательностью и КПБ.

2.1.8. Метод циклического контроля блока должен применяться при:

1) синхронной позначной передаче данных в коде ДКОИ;

2) синхронной позначной передаче данных в коде КОИ-7 в кодонезависимом режиме;

3) синхронной позначной передаче данных в коде КОИ-7 в основном режиме в том случае, если используемое техническое средство обеспечивает кодонезависимый режим.

2.1.9. Для обеспечения высокой достоверности обнаружения ошибок длина проверяемого блока данных не должна превышать 4096 байтов.

2.2. Циклический контроль кадра при синхронной побитовой передаче данных

2.2.1. Метод циклического контроля кадра при синхронной побитовой передаче данных является кодонезависимым.

2.2.2. Обнаружение ошибок в кадре должно осуществляться при помощи контрольной последовательности кадра (КПК). КПК должна формироваться передающей станцией и передаваться в конце кадра данных непосредственно перед закрывающим флажком, начиная с бита старшей степени. КПК должна формироваться также приемной станцией.

2.2.3. Приемная станция должна проверять поступающую последовательность битов кадра по методике, изложенной в приложениях 1 или 2, и по значению образующегося остатка $R^*(x)$ делать заключение о наличии ошибок в принятых данных.

2.2.4. В качестве основного образующего полинома (обязательного для всех технических средств) должен использоваться полином 16-й степени $x^{16}+x^{12}+x^5+1$, который рекомендуется применять по методике, изложенной в приложении 1.

В тех случаях, когда требуется более высокая степень повышения достоверности передаваемых данных, для формирования КПК может использоваться по предварительному соглашению полином 32-й степени $x^{32}+x^{26}+x^{23}+x^{22}+x^{16}+x^{12}+x^{11}+x^{10}+x^8+x^7+x^5+x^4+x^2+x+1$, применяемый по методике, изложенной в приложении 2.

2.2.5. В содержимое кадра, на основании которого формируется КПК, должны входить все биты между открывающим и закрывающим флажками кадра, за исключением битов «0», вставляемых для устранения имитации флажковой комбинации и обеспечения кодонезависимости кадра.

2.2.6. Для обеспечения высокой достоверности обнаружения ошибок длина проверяемой последовательности битов не должна

превышать 32768 битов при использовании образующего полинома 16-й степени и 1073741824 битов при использовании образующего полинома 32-й степени.

3. КОНТРОЛЬ МЕТОДОМ НУМЕРАЦИИ БЛОКОВ (КАДРОВ) ДАННЫХ

3.1. Метод контроля при помощи нумерации блоков (кадров) данных применяется при синхронной позначной и синхронной побитовой передаче данных для обнаружения потери или дублирования блоков (кадров) данных.

3.2. Передающая станция должна нумеровать все передаваемые блоки (кадры) данных при помощи счетчика по модулю 2^n. Приемная станция должна подтверждать прием всех блоков (кадров) данных, принятых без ошибок.

3.3. При синхронной позначной передаче данных приемная станция должна сообщать передающей станции порядковый номер последнего блока данных, принятого без ошибок (т. е. содержимое своего собственного счетчика по модулю 2) при помощи нумеруемого положительного подтверждения. Передающая станция проверяет полноту приема переданных ею блоков данных, сравнивая принятый порядковый номер с содержимым собственного счетчика.

3.4. При синхронной побитовой передаче данных передающая станция должна передавать вместе с каждым кадром данных порядковый номер кадра, соответствующий текущему содержимому собственного счетчика. Приемная станция должна после безошибочного приема кадров данных сообщить передающей станции порядковые номера кадров данных, принятых без ошибок, при помощи соответствующих методов подтверждения.

3.5. Для обеспечения проверки приема всех переданных кадров передающая станция должна хранить все переданные кадры данных до получения подтверждения их приема приемной станцией.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КПБ (КПК)

КПБ (КПК) должна определяться передающей станцией по формуле

$$\frac{x^{16}\,C(x)+x^{\kappa}\,L(x)}{P(x)}=Q(x)+\frac{R(x)}{P(x)}\,, \tag{4}$$

где $C(x)$ — полином содержимого передаваемого блока (кадра) данных;
κ — число битов в содержимом передаваемого блока (кадра) данных $C(x)$;
$L(x)$ — единичный полином 15-й степени:

$$L(x)=x^{15}+x^{14}+\ldots+x^{2}+x+1; \tag{5}$$

$P(x)$ — образующий полином $x^{16}+x^{12}+x^{5}+1$;
$Q(x)$ — целая часть от деления по модулю 2;
$R(x)$ — остаток от деления по модулю 2.

КПБ (КПК) должна представлять собой инверсию остатка этого деления по модулю 2:

$$\text{КПБ (КПК)}=\overline{R(x)}. \tag{6}$$

Передающая станция выдает в канал связи информацию:

$$M(x)=x^{16}\,C(x)+\text{КПБ (КПК)}. \tag{7}$$

Приемная станция должна проверять поступающую из канала связи информацию $M^{*}(x)$ по формуле

$$\frac{x^{16}M^{*}(x)+x^{(\kappa+16)}L(x)}{P(x)}=Q^{*}(x)+\frac{R^{*}(x)}{P(x)}\,. \tag{8}$$

При безошибочной передаче данных по каналу связи, т. е. если

$$M^{*}(x)=M(x)=x^{16}\,C(x)+\text{КПБ (КПК)}, \tag{9}$$

значение остатка $R^{*}(x)$ в предыдущей формуле (8) не должно зависеть от содержимого блока (кадра) данных. Оно вычисляется как остаток от деления

$$\frac{x^{16}\,L(x)}{P(x)}$$

и имеет значение

$$\underset{0001110100001111}{x^{15}\qquad\qquad x^{0}}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КПК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБРАЗУЮЩЕГО ПОЛИНОМА 32-Й СТЕПЕНИ

КПК должна определяться передающей станцией по формуле

$$\frac{x^{32}\,C(x)+x^{k}\,L(x)}{P(x)}=Q(x)+\frac{R(x)}{P(x)}, \qquad (10)$$

где $C(x)$ — полином содержимого передаваемого кадра данных;
k — число битов в содержимом передаваемого кадра данных $C(x)$;
$L(x)$ — единичный полином 31-й степени:

$$L(x)=x^{31}+x^{30}+\ldots+x^{2}+x+1; \qquad (11)$$

$P(x)$ — образующий полином:

$$x^{32}+x^{26}+x^{23}+x^{22}+x^{16}+x^{12}+x^{11}+x^{10}+x^{8}+x^{7}+x^{5}+x^{4}+x^{2}+x+1;$$

$Q(x)$ — целая часть от деления по модулю 2;
$R(x)$ — остаток от деления по модулю 2.
КПК должна представлять собой инверсию остатка этого деления по модулю 2:

$$КПК=\overline{R(x)}. \qquad (12)$$

Передающая станция выдает в канал связи информацию:

$$M(x)=x^{32}\,C(x)+КПК. \qquad (13)$$

Приемная станция должна проверять поступающую из канала связи информацию $M^{*}(x)$ по формуле

$$\frac{x^{32}\,M^{*}(x)+x^{(k+32)}\,L(x)}{P(x)}=Q^{*}(x)+\frac{R^{*}(x)}{P(x)}. \qquad (14)$$

При безошибочной передаче данных по каналу связи, т. е. если

$$M^{*}(x)=M(x)=x^{32}\,C(x)+КПК, \qquad (15)$$

значение остатка $R^{*}(x)$ по формуле (14) не должно зависеть от содержимого переданного кадра данных. Оно вычисляется как остаток от деления

$$\frac{x^{32}\,L(x)}{P(x)}$$

и имеет значение

x^{31} $\qquad\qquad$ x^{0}
10001110000010011011101011110111

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КПБ

КПБ должна определяться передающей станцией по формуле

$$\frac{x^{15}\,C(x)}{P(x)} = Q(x) + \frac{R(x)}{P(x)}, \qquad (16)$$

где $C(x)$ — полином содержимого передаваемого блока данных;
$P(x)$ — образующий полином;
$Q(x)$ — целая часть от деления по модулю 2;
$R(x)$ — остаток от деления по модулю 2.

КПБ должна представлять собой остаток этого деления по модулю 2:

$$КПБ = R(x). \qquad (17)$$

Передающая станция выдает в канал связи информацию:

$$M(x) = x^{16}\,C(x) + КПБ. \qquad (18)$$

Приемная станция должна проверять поступающую из канала связи информацию $M^*(x)$ по формуле

$$\frac{x^{16}\,M^*(x)}{P(x)} = Q^*(x) + \frac{R^*(x)}{P(x)}. \qquad (19)$$

При безошибочной передаче данных по каналу связи, т. е. если

$$M^*(x) = M(x) = x^{16}\,C(x) + КПБ, \qquad (20)$$

в результате деления должен получиться нулевой остаток, т. е. $R(x)$ должен быть равен выражению:

$$\underset{0000000000000000}{x^{15}\qquad\qquad x^{0}}$$

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30.03.89 № 894 стандарт Совета Экономической Взаимопомощи СТ СЭВ 6185—88 «Системы обработки информации. Методы обнаружения ошибок при последовательной передаче данных» введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта СССР с 01.01.90

2. Срок проверки — 1994 г., периодичность проверки — 5 лет.

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
СТ СЭВ 6178—88	Вводная часть

Редактор *В. М. Лысенкина*
Технический редактор *Л. А. Никитина*
Корректор *Г. И. Чуйко*

gost.e-ecolog.ru

Подп. в печ. 21.06.89 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,63 уч.-изд. л. Тираж 12 000 Цена 3 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Даряус и Гирено, 39. Зак. 1232.