

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ПРОЦЕДУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗВЕНОМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

СТРУКТУРА КАДРА

ГОСТ 25873—83

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.391 : 006.354 Группа П85

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ПРОЦЕДУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗВЕНОМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Структура кадра

High level data link control procedures. Frame structure

ГОСТ 25873—83

ОКСТУ 66 5600

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15 июля 1983 г. № 3333 срок введения установлен

с 01.01.85

Настоящий стандарт распространяется на процедуры управления звеном данных (звеном передачи данных) с кодонезависимостью, ориентированной на биты, применяемые в сетях передачи данных (ПД) общего пользования для переноса сообщений или пакетов данных переменной длины по незащищенным от ошибок каналам ПД (НК).

Стандарт не распространяется на процедуры, не использующие для защиты от ошибок циклические коды.

Стандарт устанавливает структуру кадра и правила циклического кодирования — декодирования для процедур управления звеном ПД.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения указаны в справочном приложении 1.

1. ФОРМАТ КАДРА

1.1. Для передачи данных в процедурах управления звеном ПД должны использоваться кадры. Длина кадра может быть переменной. Для указания границ кадра должна использоваться комбинация «Флаг», имеющая битовую структуру 01111110. В начале кадра располагается открывающий «Флаг», в конце — закрывающий. Промежуток между кадрами допускается заполнять непрерывно следующими друг за другом комбинациями «Флаг».

1.2. Должны использоваться два формата кадров. В состав кадра первого формата, кроме открывающего и закрывающего

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

© Издательство стандартов, 1983

«флага», входят следующие поля (области), перечисленные в порядке их передачи по каналу связи:

область адреса;

область управления;

информационная область;

проверочная область.

1.3. Формат такого кадра без учета процедуры обеспечения кодонезависимости, рассмотренной в разд. 3, приведен в табл. 1.

Все области кадра передаются в НК в порядке возрастания номеров бит, начиная с битов 1 (см. табл. 1).

Таблица 1

Порядок передачи по НК бит областей кадра

8,..., 2,1	(32) (24) (16) 8,..., 2,1	Не устанавливается	(16)8,..., 2,1	8,..., 2,1	8,..., 2,1
„Флаг"	Проверочная область	Информационная область	Область управления	Область адреса	„Флаг"
01111110	8, 16, 24 или 32 бита	Любое число бит	8 или 16 бит	8 бит	01111110

1.4. Структура кадра второго формата отличается от структуры кадра первого формата отсутствием информационной области. Формат такого кадра без учета процедуры обеспечения кодонезависимости приведен в табл. 2.

Таблица 2

Порядок передачи по НК бит областей кадра

8,..., 2,1	(32) (24) (16)8, ..., 2,1	(16) 8,..., 2,1	8,..., 2,1	8,..., 2,1
„Флаг"	Проверочная область	Область управления	Область адреса	„Флаг"
01111110	8, 16, 24 или 32 бита	8 или 16 бит	8 бит	01111110

2. ЭЛЕМЕНТЫ КАДРА

2.1. Комбинация «Флаг»

2.1.1. Каждый передаваемый кадр должен начинаться и заканчиваться комбинацией «Флаг». Одна и та же комбинация «Флаг» может быть использована одновременно как закрывающая для одного кадра и открывающая для следующего кадра. Комбинации «Флаг» должны выявляться станцией при приеме с целью определения границ кадра. Все станции, относящиеся к звену ПД, должны непрерывно выявлять комбинацию «Флаг».

2.2. Область адреса

2.2.1. Область адреса определяет наличие в кадре команды или ответа для управления звеном ПД в момент передачи данного кадра. В области адреса размещают только один адрес. Младший разряд адреса, выраженного двоичным числом, должен совпадать с битом 1 области адреса, приведенной в табл. 1, 2.

2.2.2. Кадры, содержащие команды управления, передают с адресом удаленной станции, а кадры, содержащие ответы, — с адресом местной станции.

2.2.3. Кадры, содержащие команды управления, могут быть переданы не только с индивидуальным, но и с глобальным или групповым адресом.

Глобальный адрес является одинаковым для всех удаленных станций и имеет битовую структуру 11111111. Групповой адрес является одинаковым для группы удаленных станций и не должен совпадать ни с каким индивидуальным адресом этих станций.

Примечания:

1. Размер области адреса должен быть предварительно однозначно задан для каждого конкретного звена ПД.

2. В случае, когда станции могут принимать статус первичной или вторичной при многопунктовом соединении, допускается размещение в области адреса, адреса источника и адреса получателя.

2.2.4. Адрес 00000000 не может быть присвоен какой-либо станции. Он предназначен для использования при проверке шлейфа.

Допускается расширение области адреса на целое число восьмибитовых знаков (байтов). Указателем на то, что следующий байт кадра входит в область адреса, является наличие нуля в первом бите (см. табл. 1. 2) предыдущего байта области адреса, исключая байт вида 00000000. Таким образом, младший разряд двоичного, соответствующего адресу, должен быть равен единице.

2.3. Область управления

2.3.1. Область управления содержит идентификатор типа кадра, команду или ответ, номера кадров и другую информацию, необходимую для управления передачей данных в звене ПД.

2.3.2. Область управления должна использоваться:

для передачи команды адресуемой станции о том, какие действия она должна выполнять;

для передачи ответа от адресуемой станции.

2.3.3. Младшие разряды двоичных чисел, относящихся к командам и ответам, размещают со стороны битов низшего порядка области управления (см. табл. 1, 2).

Размер области управления может составлять 8 или 16 бит, что соответствует нерасширенному или расширенному формату кадра. Переход из расширенного формата в нерасширенный проводится командой управления звеном ПД.

2.4. Информационная область

2.4.1. Информационная область предназначена для размещения данных, которые могут иметь любую битовую структуру. Длина информационной области должна быть ограничена предельной длиной кадра, определяемой структурой используемого образующего полинома циклического кода по ГОСТ 17422—82. При необходимости информационная область может быть использована для размещения дополнительных служебных бит для управления звеном ПД. На характер информации, размещенной в информационной области кадра, должна указывать команда или ответ, содержащиеся в области управления этого кадра.

2.4.2. Размер информационной области должен быть кратен восьмиэлементному знаку (байту), если иное требование не оговорено в техническом задании на аппаратуру ПД конкретного типа.

2.5. Проверочная область

2.5.1. Проверочная область кадра содержит проверочную последовательность, получаемую в результате кодирования содержимого остальных областей кадра, исключая комбинации «Флаг», циклическим кодом. Размер проверочной области в битах равен степени образующего полинома циклического кода по ГОСТ 17422—82.

Проверочная последовательность в общем случае получается в результате выполнения следующих действий:

в последовательности длиной k бит, образованной областями адреса, управление и информации в кадре, инвертируются m старших разрядов, где m — степень образующего полинома. Старшим разрядом последовательности является первый бит кадра, передаваемый в канал связи (см. табл. 1, 2, область адреса, бит 1). Полученной в результате инвертирования последовательности $a_{k-1}, a_{k-2}, \ldots, a_1, a_0$ (где a_{k-1} — бит 1 области адреса в табл. 1, 2) ставится в соответствие полином $A(x) = a_{k-1}x^{k-1} + a_{k-2}x^{k-2} + \ldots + a_1x + a_0$;

вычисляется остаток $R(x)=r_{m-1}x^{m-1}+r_{m-2}x^{m-2}+\ldots+r_1x+r_0$ от деления нацело по модулю 2 полинома $x^mA(x)$ на образующих полином $G(x)=g_mx^m+g_{m-1}x^{m-1}+\ldots+g_1x+g_0$;

проверочная последовательность представляет собой последовательность инвертированных коэффициентов r_{m-1}, $r_{m-2}, \ldots, r_1$, r_0 остатка $R(x)$. Инвертированный коэффициент r_{m-1} должен совпадать с битом 1 проверочной области табл. 1, 2.

2.5.2. При приеме кадра из НК производят его декодирование. При декодировании осуществляют обнаружение в кадре ошибки. Ошибка в принимаемом кадре может быть обнаружена тремя способами.

При первом способе в соответствии с п. 2.5.1 обрабатывают последовательность, образованную областями адреса, управления и информации. Вычисленную проверочную последовательность сравнивают с проверочной последовательностью рассматриваемого кадра. При совпадении последовательностей отмечают отсутствие ошибки, а при несовпадении — ее наличие.

При втором способе в соответствии с п. 2.5.1 обрабатывают последовательность, образованную областями адреса, управления, информации и проверочной, исключая операцию умножения на x^m. При совпадении вычисленной проверочной последовательности с нулевой отмечают отсутствие ошибки, а при несовпадении — ее наличие.

При третьем способе в соответствии с п. 2.5.1. обрабатывают последовательность, образованную областями адреса, управления, информации и проверочной. При отсутствии в кадре ошибки вычисленная последовательность коэффициентов остатка r_{m-1}, $r_{m-2}, \ldots, r_1$, r_0 должна иметь фиксированную структуру, определяемую только образующим полиномом. Такая эталонная последовательность может быть найдена для любого выбранного образующего полинома. При совпадении вычисленной проверочной последовательности принимаемого кадра с эталонной отмечают отсутствие ошибки, а при несовпадении — ее наличие.

Пример кодирования и декодирования кадра приведен в справочном приложении 2.

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОДОНЕЗАВИСИМОСТИ

3.1. Для обеспечения кодонезависимого переноса информации необходимо исключить из областей адреса, управления, информации и проверочной все комбинации, совпадающие с комбинацией «Флаг».

3.2. Процедура обеспечения кодонезависимости при передаче производится после формирования всех областей кадра и заключается в побитовом просмотре содержимого каждого кадра от открывающей до закрывающей комбинации «Флаг» и вставке бита «ноль» после каждых пяти смежных битов «единица».

3.3. Процедура обеспечения кодонезависимости при приеме производится перед анализом кадра и его декодированием и заключается в побитном просмотре содержимого каждого кадра от открывающей до закрывающей комбинации «Флаг» и изъятия бита «ноль» после пяти смежных битов «единица».

3.4. Описанные в п. 3.3 действия не должны производиться над комбинациями «Флаг», а также над другими последовательностями бит, содержащих более шести смежных битов «единица». В случае обнаружения последовательностей, содержащих более шести смежных битов «единица» в кадре, принимаемый кадр квалифицируют как недействительный (см. справочное приложение 1). Если обнаружена последовательность, содержащая более 14 смежных битов «1», то дополнительно считается, что передача прекращена.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

Кодонезависимость — свойство процедуры быть независимой от длины последовательности элементов данных, поступающих от источника, и от значений этих элементов. В качестве элементов данных могут выступать биты, знаки, байты, блоки. Кодонезависимость с ориентацией на биты — кодонезависимость, для которой элементом данных является бит.

Недействительный кадр — кадр, имеющий длину менее $16+m$ бит, где m — размер проверочной области или последовательность бит, начинающаяся открывающей комбинацией «Флаг» и заканчивающаяся семью или более смежными битами «единица».

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПРИМЕР КОДИРОВАНИЯ И ДЕКОДИРОВАНИЯ КАДРА

1.1. Пусть дана исходная последовательность длиной $k=25$ бит, образованная областями адреса, управления и информации и приведенная в табл. 1.

Таблица 1

Порядок передачи по НК бит областей кадра

9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1	8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1	8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
Информационная область	Область управления	Область адреса
010011000	00000000	00000011

Ее необходимо закодировать, т. е. сформировать проверочную область посредством образующего полинома степени $m=16$ вида $G(x)=x^{16}+x^{12}+x^5+1$. Для этого запишем данную последовательность в виде двоичного числа, т. е. старшими разрядами слева:

11000000000000000000110010

В соответствии с п. 2.5.1 настоящего стандарта инвертируют в полученной последовательности $m=16$ старших разрядов. В результате получают последовательность $a_{24}, a_{23}, \ldots a_1, a_0$, равную 00111111111111111000110010.

Этой последовательности соответствует полином $A(x)=x^{22}+x^{21}+x^{20}+x^{19}+x^{18}+x^{17}+x^{16}+x^{15}+x^{14}+x^{13}+x^{12}+x^{11}+x^{10}+x^9+x^5+x^4+x$.

Далее находят произведение $x^{16}A(x)=x^{38}+x^{37}+x^{36}+x^{35}+x^{34}+x^{33}+x^{32}+x^{31}+x^{30}+x^{29}+x^{28}+x^{27}+x^{26}+x^{25}+x^{21}+x^{20}+x^{17}$.

Затем вычисляют остаток $R(x)$ от деления полученного полинома на образующий полином $G(x)$

$R(x)=x^{15}+x^{14}+x^{12}+x^9+x^7+x^6+x^5+x^2+x$.

В заключение находят последовательность коэффициентов этого остатка r_{15} $r_{14}, \ldots, r_1$, r_0, равную 1101001011100110. После инвертирования этой последовательности получают проверочную последовательность кадра, равную 0010110100001001. Старший бит этой последовательности (крайний левый) должен быть расположен на месте бита 1 проверочной области (табл. 1, 2 настоящего стандарта). Полученный в результате кодирования кадр приведен в табл. 2.

Таблица 2

Порядок передачи по НК бит областей кадра

16,..., 2,1	9,..., 2,1	8,..., 2,1	8,..., 2,1
Проверочная область	Информационная область	Область управления	Область адреса
1001100010110100	010011000	00000000	00000011

1.2. На приеме после процедуры обеспечения кодонезависимости производят декодирование кадра. Рассмотрим декодирование кадра, приведенного в табл. 2.

В соответствии с первым способом декодирования, приведенным в п. 2.5.2 настоящего стандарта, в качестве исходной рассматривают последовательность, образованную областями адреса, управления и информации принятого кадра, совпадающую с приведенной в табл. 1. Для этой исходной последовательности должна быть вычислена проверочная последовательность. Процедура вычисления такая же, как в п. 1.1. Поэтому полученная проверочная последовательность совпадает с содержимым проверочной области (см. табл. 2). Это свидетельствует об отсутствии ошибок в кадре.

При втором способе декодирования в качестве исходной рассматривают последовательность, образованную областями адреса, управления, информации и проверочной принятого кадра, совпадающую с приведенной в табл. 2. После записи этой последовательности в виде двоичного числа и инвертирования $m=16$ старших разрядов (см. п. 1.1) получают последовательность a_{40}, $a_{39}, \ldots a_1$, a_0, равную 00111111111111110001100100010110100011001.

Этой последовательности соответствует полином $A(x)=x^{38}+x^{37}+x^{36}+x^{35}+x^{34}+x^{33}+x^{32}+x^{31}+x^{30}+x^{29}+x^{28}+x^{27}+x^{26}+x^{25}+x^{21}+x^{20}+x^{17}+x^{13}+x^{11}+x^{10}+x^8+x^4+x^3+1$.

В отличие от первого способа декодирования полином $A(x)$ не умножают на x^{16}, а сразу делят на $G(x)$. В результате деления получают остаток $R(x)=x^{15}+x^{14}+x^{13}+x^{12}+x^{11}+x^{10}+x^9+x^8+x^7+x^6+x^5+x^4+x^3+x^2+x+1$, которому соответствует последовательность коэффициентов 1111111111111111. После инвертирования получают проверочную последовательность 0000000000000000, которая свидетельствует об отсутствии ошибок в принятом кадре. Такая последовательность будет всегда иметь место независимо от образующего полинома и исходной последовательности при отсутствии ошибок в кадре.

При третьем способе декодирования в качестве исходной рассматривают последовательность, образованную областями адреса, управления, информации и проверочной принятого кадра, совпадающую с приведенной в табл. 2. После записи этой последовательности в виде двоичного числа, инвертирования $m=16$ старших разрядов (см. п. 1.1) получают последовательность a_{40}, $a_{39}, \ldots, a_1$, a_0 и соответствующий ей полином $A(x)$, а также, как при втором способе декодирования. Далее находят произведение $x^{17} \cdot A(x)=x^{54}+x^{53}+x^{52}+x^{51}+x^{50}+x^{49}+x^{48}+x^{47}+x^{46}+x^{45}+x^{44}+x^{43}+x^{42}+x^{41}+x^{37}+x^{36}+x^{33}+x^{29}+x^{27}+x^{26}+x^{24}+x^{20}+x^{19}+x^{16}$.

Затем вычисляют остаток $R(x)$ от деления полученного полинома на образующий полином $G(x)$.

$R(x)=x^{12}+x^{11}+x^{10}+x^8+x^3+x^2+x+1$.

Этому остатку соответствует последовательность коэффициентов 0001110100001111. Такая последовательность будет иметь место при рассматриваемом образующем полиноме независимо от исходной последовательности при отсутствии ошибок в принятом кадре. Для других образующих полиномов последовательность коэффициентов остатка $R(x)$ вычисляют аналогично, но для каждого образующего полинома она будет своя при отсутствии ошибок в принятом кадре.

Группа П

Изменение № 1 ГОСТ 25873—83 Процедуры управления звеном передачи данных. Структура кадра

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 28.03.90 № 631

Дата введения 01.07.9

Вводную часть дополнить абзацем (после первого): «Настоящий стандарт распространяется на аппаратуру, техническое задание на которую утверждено до 01.01.90».

(ИУС № 6 1990 г.)

gost.e-ecolog.ru