ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ИНТЕРФЕЙС МАГИСТРАЛЬНЫЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 26765.52—87

Издание официальное

Цена 10 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 681.327.8:006.354 Группа Э02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ИНТЕРФЕЙС МАГИСТРАЛЬНЫЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

Общие требования

ГОСТ 26765.52—87

Bus serial interface for system of electronic modules. General requirements

ОКСТУ 4022

Срок действия с 01.07.88
до 01.07.92

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на магистральный последовательный интерфейс с централизованным управлением (далее — интерфейс), применяемый в системе электронных модулей, и устанавливает требования к:

составу технических средств интерфейса;

организации обмена информацией;

организации контроля передачи информации;

характеристикам линии передачи информации (ЛПИ);

характеристикам устройств интерфейса;

интерфейсу с резервированием.

Пояснения терминов, применяемых в стандарте, приведены в приложении.

1. СОСТАВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИНТЕРФЕЙСА

1.1. Технические средства интерфейса должны обеспечивать физическую реализацию информационного (ых) канала (ов) и состоять из устройств интерфейса и ЛПИ.

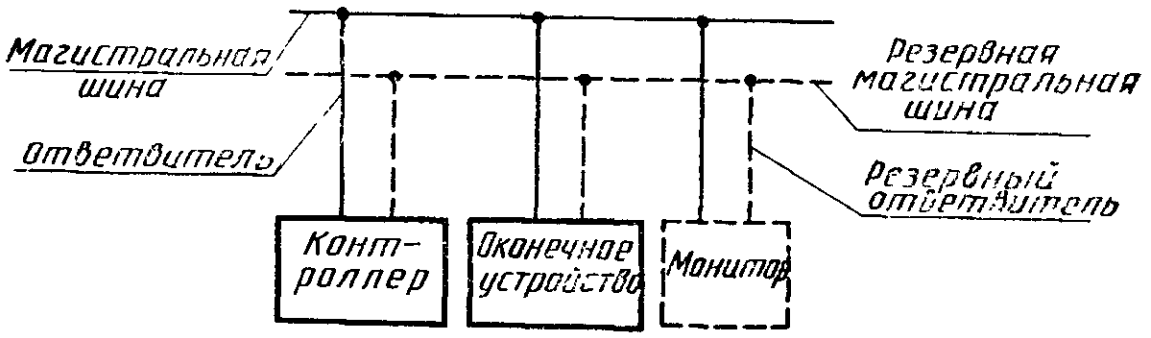
Структурная схема технических средств интерфейса приведена на черт. 1.

1.2. Устройства интерфейса должны выполнять функции контроллера или оконечного устройства. Допускается использовать устройства, выполняющие функции монитора интерфейса.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1987

Структурная схема технических средств интерфейса



Черт. 1

1.2.1. Контроллер должен выполнять следующие основные функции:

управлять обменом информации;

осуществлять контроль принимаемой информации и состояния оконечных устройств.

1.2.2. Оконечное устройство должно выполнять следующие основные функции:

осуществлять сопряжение абонентов интерфейса с ЛПИ;

выполнять адресованные ему команды контроллера;

осуществлять контроль принимаемой информации.

1.2.3. Монитор должен выполнять следующие основные функции:

осуществлять прослушивание ЛПИ и отбор необходимой информации, используемой для проведения: техобслуживания, регистрации эксплуатационных параметров, анализа решаемых задач и т. п. или обеспечения информацией резервного контроллера;

реагировать аналогично оконечному устройству на адресованные ему команды контроллера, если у него имеется собственный адрес.

1.2.4. Если в состав интерфейса входит несколько устройств, способных выполнять функции контроллера, то в каждый момент времени контроллером должно быть одно из них, а остальные — выполнять функции других устройств интерфейса.

1.2.5. Функции устройства интерфейса могут выполняться средствами абонента интерфейса или быть реализованы в устройстве, выполненном в виде отдельного модуля.

1.3. ЛПИ должна состоять из магистральной шины и ответвителей (черт. 1), предназначенных для подключения к данной шине устройств интерфейса.

1.3.1. Магистральная шина должна состоять из кабеля и согласующих резисторов.

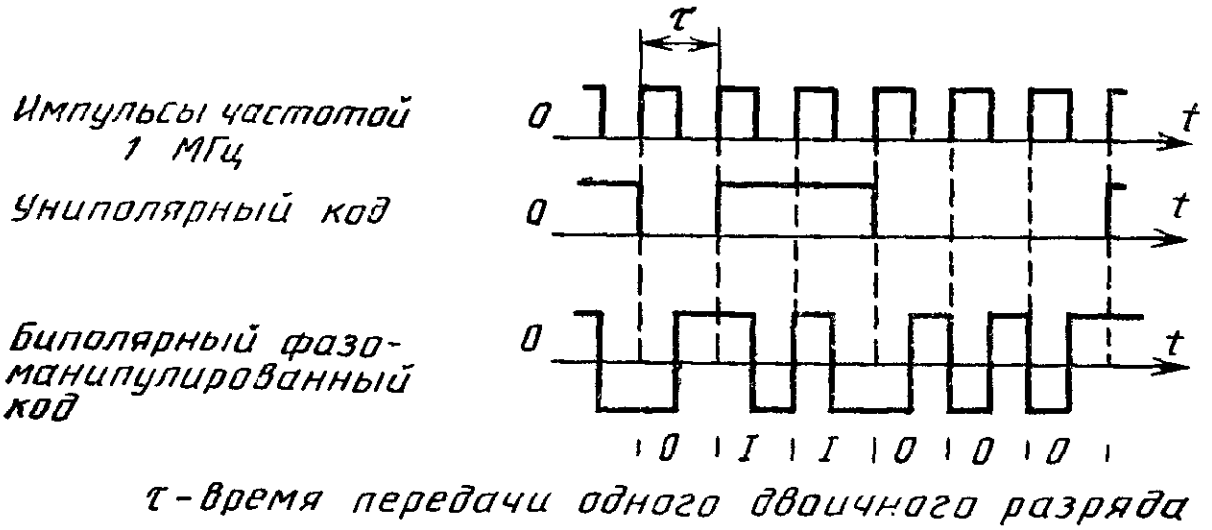
1.3.2. Ответвители могут быть двух типов: с согласующим трансформатором или без него.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ

2.1. Обмен информацией должен осуществляться асинхронно методом двусторонней поочередной передачи информации по принципу «Команда — ответ».

2.2. Информация должна передаваться последовательным цифровым кодом по ЛПИ. В качестве кода должен использоваться биполярный фазоманипулированный код.

Кодирование информации должно быть в соответствии с черт. 2.



Черт. 2

2.3. Информация должна передаваться в виде сообщений, состоящих из:

командных слов;

слов данных;

ответных слов.

Форматы слов должны соответствовать указанным на черт. 3.

2.3.1. Каждое слово должно начинаться с сигнала пословной синхронизации (синхросигнала) и иметь 17 информационных разрядов, включая разряд контроля по четности.

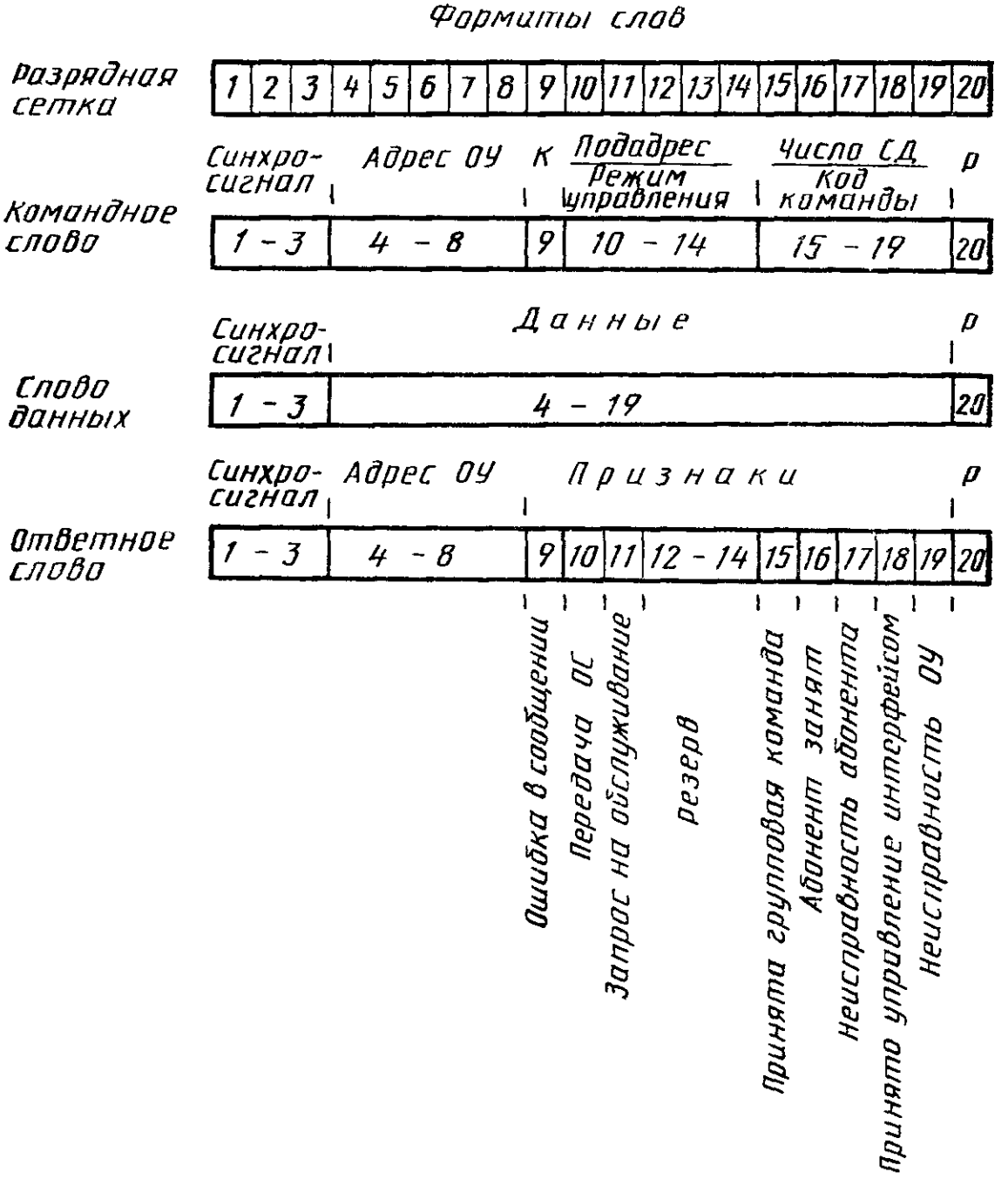
2.3.2. Разряды чисел, содержащихся в словах, должны располагаться в порядке уменьшения значений их весовых коэффициентов относительно начала слова.

2.3.3. Неиспользованные информационные разряды слов должны устанавливаться в логический нуль.

2.3.4. Информационные разряды командных и ответных слов должны передаваться в прямом коде.

2.3.5. Скорость передачи информационных разрядов должна быть 1 Мбит/с. Нестабильность скорости в течение короткого

интервала времени (не более 1 с) не должна быть более ±100 бит/с. Суммарные нестабильность и точность в течение длительного интервала времени (более 1 с) не должна быть более ±1 000 бит/с.

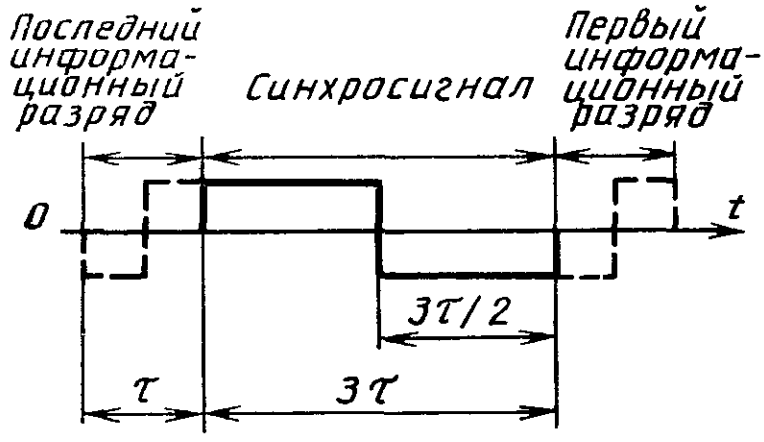


К — разряд признака «Прием — передача»; Р — разряд контроля по четности

Черт. 3

2.4. Командное слово (черт. 3) должно содержать:
синхросигнал;
поле «Адрес ОУ»;
разряд «Прием — передача» (К);
поле «Подадрес/Режим управления»;
поле «Число СД/Код команды»;
разряд контроля по четности (Р).

2.4.1. Синхросигнал (1—3-й разряды) должен иметь длительность, составляющую три промежутка времени передачи одного двоичного разряда. Полярность первой половины синхросигнала должна быть положительной, а второй — отрицательной. Вид синхросигнала командного и ответного слов должен соответствовать указанному на черт. 4.



τ-время передачи одного двоичного разряда

Черт. 4

2.4.2. Поле «Адрес ОУ» (4—8-й разряды) должно содержать код адреса оконечного устройства, которому предназначено командное слово.

Каждому оконечному устройству должен быть присвоен собственный адрес из кодов от 00000 до 11110.

Код 11111 может присваиваться нескольким оконечным устройствам в качестве общего адреса в дополнение к их собственным адресам. Команда с кодом адреса 11111 называется групповой командой и должна использоваться, как указано в п. 2.7.2.

2.4.3. Разряд «Прием — передача» (9-й разряд) должен указывать на действие, которое требуется выполнить оконечному устройству при приеме или передаче данных. Логический нуль означает, что оконечное устройство должно выполнять прием, а логическая единица — передачу данных.

2.4.4. Поле «Подадрес/Режим управления» (10—14-й разряды) должно содержать код подадреса оконечного устройства (коды от 00001 до 11110) или код признака режима управления (коды 00000 и 11111), как указано в п. 2.4.7.

Допускается использовать 10-й разряд в качестве признака «Передача КС», предназначенного для идентификации командных и ответных слов. В этом случае 10-й разряд командного слова должен быть установлен в логическую единицу, а в качестве признака режима управления должен использоваться только код 11111.

2.4.5. Поле «Число СД/Код команды» (15—19-й разряды) должно содержать код числа слов данных, которые должны быть переданы или приняты оконечным устройством в связи с получением адресованного ему командного слова, или код команды, как указано в п. 2.4.7.

В одном сообщении может быть передано или принято не более 32 слов данных. Численное значение двоичных кодов, обозначающих число слов данных, должно соответствовать их десятичным эквивалентам, за исключением кода 00000, который должен соответствовать числу 32.

2.4.6. Разряд контроля по четности (20-й разряд) должен принимать такое значение, чтобы сумма значений всех 17 информационных разрядов слова была нечетной.

2.4.7. Коды 00000 и 11111 в поле «Подадрес/Режим управления» являются признаками режима управления, а командное слово с данным признаком — командой управления. Поле «Число СД/Код команды» команды управления должно содержать код команды из указанных в табл. 1. Команды управления следует

Таблица 1

Разряд «Прием — передача»	Код команды	Команда управления	Применение в групповом сообщении	Применение со словом данных
1	00000	Принять управление интерфейсом	Нет	Нет
1	00001	Синхронизация	Да	Нет
1	00010	Передать ОС	Нет	Нет
1	00011	Начать самоконтроль ОУ	Да	Нет
1	00100	Блокировать передатчик	Да	Нет
1	00101	Разблокировать передатчик	Да	Нет
1	00110	Блокировать признак неисправности ОУ	Да	Нет
1	00111	Разблокировать признак неисправности ОУ	Да	Нет
1	01000	Установить ОУ в исходное состояние	Да	Нет
1	От 01001 до 01111	Резерв	—	Нет
1	10000	Передать векторное слово	Нет	Да
0	10001	Синхронизация (с СД)	Да	Да
1	10010	Передать последнюю команду	Нет	Да
1	10011	Передать слово ВСК ОУ	Нет	Да
0	10100	Блокировать *i*-й передатчик	Да	Да
0	10101	Разблокировать *i*-й передатчик	Да	Да
	От 10110 до 11111	Резерв	—	Да

Примечания:

1. Резервные коды команд могут применяться только по согласованию с разработчиком настоящего стандарта.

2. Конкретный перечень команд из табл. 1, используемых в интерфейсе, должен определяться головным разработчиком системы электронных модулей.

применять только для управления устройствами интерфейса, но не для обмена данными с абонентами интерфейса.

Команды управления с кодами команд от 00000 до 01111 должны применяться без слова данных. В этих командах разряд признака «Прием — передача» должен быть установлен в логическую единицу. Команды управления с кодами команд от 10000 до 11111 должны применяться со словами данных. В этих командах разряд признака «Прием — передача» должен быть установлен в соответствии с направлением передачи слова данных, как указано в п. 2.4.3.

Коды от 00001 до 11110 в поле «Подадрес/Режим управления» являются кодами подадресов оконечного устройства, а командное слово в этом случае — командой обмена данными. Поле «Число СД/ Код команды» команды обмена данными должно содержать код числа слов данных.

2.4.7.1. Команда управления «Принять управление интерфейсом» предназначена для передачи управления интерфейсом устройству интерфейса, способному выполнять функции контроллера.

Решение, принятое устройством интерфейса по данной команде, должно быть отражено в его ответном слове, как указано в п. 2.6.3.7. Если устройством было решено принять на себя управление интерфейсом, оно должно стать контроллером после выдачи ответного слова, если нет — продолжать выполнять функции по управлению интерфейсом должен контроллер, передавший эту команду.

Приняв команду, устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, с решением, принятым по данной команде.

2.4.7.2. Команда управления «Синхронизация» предназначена для синхронизации работы оконечного устройства. Приняв команду, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, и приступить к выполнению команды.

2.4.7.3. Команда управления «Передать ОС» предназначена для получения контроллером от оконечного устройства ответного слова. Приняв команду, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, соответствующее последней достоверной команде, принятой перед данной командой. Команда «Передать ОС» не должна менять значение разрядов признаков ответного слова, а также значение разрядов слова с признаками встроенной системы контроля данного устройства».

2.4.7.4. Команда управления «Начать самоконтроль ОУ» предназначена для инициирования самоконтроля оконечного устройства. Приняв команду, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, и начать самоконтроль.

2.4.7.5. Команда управления «Блокировать передатчик» предназначена для блокировки передатчика в интерфейсе с дублированным информационным каналом. Приняв команду, по-

ступившую из ЛПИ одного канала, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, по этой же ЛПИ и блокировать передатчик, подключенный к ЛПИ другого канала.

2.4.7.6. Команда управления «Разблокировать передатчик» предназначена для разблокировки передатчика в интерфейсе с дублированным информационным каналом. Приняв команду, поступившую из ЛПИ одного канала, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, по этой же ЛПИ и разблокировать передатчик, подключенный к ЛПИ другого канала.

Отмена блокировки должна выполняться также по команде управления «Установить ОУ в исходное состояние».

2.4.7.7. Команда управления «Блокировать признак неисправности ОУ» предназначена для блокировки выдачи логической единицы в разряде признака «Неисправность ОУ» ответного слова до тех пор, пока в устройство не поступит команда, отменяющая данную блокировку. Приняв команду, оконечное устройство должно установить блокировку и передать ответное слово, как указано в п. 2.6, с логическим нулем в разряде признака «Неисправность ОУ».

2.4.7.8. Команда управления «Разблокировать признак неисправности ОУ» предназначена для отмены блокировки, выполненной в соответствии с п. 2.4.7.7. Приняв команду, оконечное устройство должно снять блокировку и передать ответное слово, как указано в п. 2.6.

Отмена блокировки должна выполняться также по команде управления «Установить ОУ в исходное состояние».

2.4.7.9. Команда управления «Установить ОУ в исходное состояние» предназначена для приведения оконечного устройства в состояние, при котором оконечное устройство должно быть готово к приему и обработке поступающих в него команд. Приняв команду, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, а затем установить себя в исходное состояние.

2.4.7.10. Команда управления «Передать векторное слово» предназначена для передачи контроллеру одного слова данных (векторного слова), содержащего информацию по запросу на обслуживание. Приняв команду, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, и одно слово данных (векторное слово).

2.4.7.11. Команда управления «Синхронизация (сСд)» предназначена для передачи оконечному устройству одного слова данных с информацией о синхронизации. Приняв командное слово и слово данных, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, и приступить к выполнению команды.

2.4.7.12. Команда управления «Передать последнюю команду» предназначена для передачи контроллеру одного слова данных, 4—19-й разряды которого должны соответствовать аналогичным разрядам последней достоверной команды, за исключением команды «Передать последнюю команду». Приняв команду, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, и одно слово данных. Эта команда не должна менять значений разрядов признаков ответного слова, а также значений разрядов слова с признаками встроенной системы контроля данного оконечного устройства.

2.4.7.13. Команда управления «Передать слово ВСК ОУ» предназначена для передачи контроллеру одного слова данных с информацией встроенной системы контроля данного оконечного устройства. Приняв команду, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, и одно слово данных.

2.4.7.14. Команда управления «Блокировать *i*-й передатчик» предназначена для блокировки передатчика оконечного устройства в интерфейсе с резервированием информационных каналов кратностью более 1/1. Номер блокируемого передатчика должен быть указан в слове данных, передаваемом с этой командой. Устройство не должно блокировать передатчик ЛПИ, по которой была передана данная команда. Приняв команду и слово данных, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, по ЛПИ, из которой была принята данная команда, и блокировать соответствующий передатчик другого канала.

2.4.7.15. Команда управления «Разблокировать *i*-й передатчик» предназначена для разблокировки передатчика оконечного устройства в интерфейсе с резервированием информационных каналов кратностью более 1/1. Номер разблокируемого передатчика должен быть указан в слове данных, передаваемом с этой командой. Устройство не должно блокировать передатчик ЛПИ, по которой была передана данная команда. Приняв команду и слово данных, оконечное устройство должно передать ответное слово, как указано в п. 2.6, по ЛПИ, из которой была принята данная команда, и разблокировать соответствующий передатчик другого канала.

Отмена блокировки должна выполняться также по команде управления «Установить ОУ в исходное состояние».

2.5. Слово данных (черт. 3) должно содержать:

синхросигнал;

поле данных;

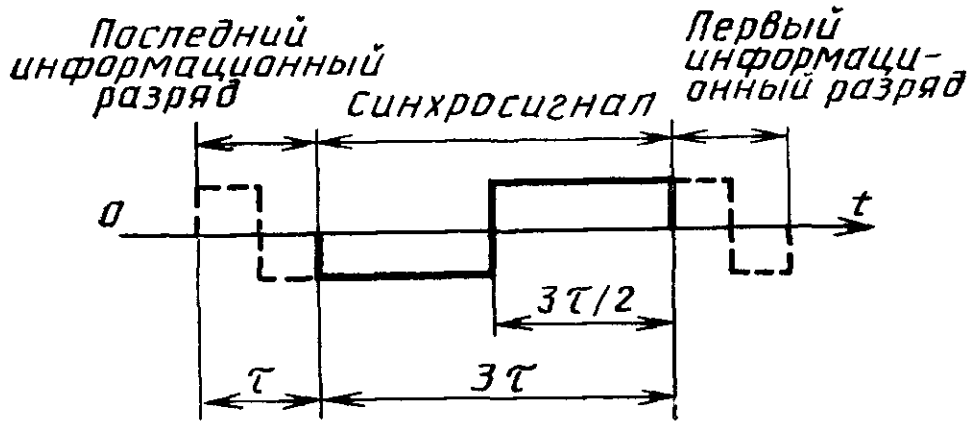
разряд контроля по четности (Р).

2.5.1. Синхросигнал (1—3-й разряды) должен иметь длительность, составляющую три промежутка времени передачи одного двоичного разряда. Полярность первой половины синхросигнала

должна быть отрицательной, а второй — положительной. Вид синхросигнала слова данных должен соответствовать указанному на черт. 5.

2.5.2. Поле данных (4-19-й разряды) должно содержать передаваемые данные.

2.5.3. Разряд контроля по четности (20-й разряд) должен использоваться, как указано в п. 2.4.6.



τ — время передачи одного двоичного разряда

Черт. 5

2.6. Ответное слово (черт. 3) должно содержать:

синхросигнал;

поле «Адрес ОУ»;

поле признаков;

разряд контроля по четности (Р).

2.6.1. Синхросигнал ответного слова (1—3-й разряды) должен быть аналогичен синхросигналу командного слова (п. 2.4.1).

2.6.2. Поле «Адрес ОУ» (4—8-й разряды) должно содержать код собственного адреса оконечного устройства (п. 2.4.2).

2.6.3. Поле признаков ответного слова (9—19-й разряды) должно включать следующие признаки:

ошибка в сообщении;

передача ОС;

запрос на обслуживание;

принята групповая команда;

абонент занят;

неисправность абонента;

принято управление интерфейсом;

неисправность ОУ.

Резервные разряды поля могут применяться только по согласованию с разработчиком настоящего стандарта.

2.6.3.1. Признак «Ошибка в сообщении» (9-й разряд) должен указывать на результат проверки оконечным устройством досто-

верности принятой им информации (т. е. выполнения требований, указанных в пп. 3.2, 3.6 и 3.7). Если оконечным устройством была принята достоверная информация, разряд признака должен быть установлен в логический нуль, если недостоверная — в логическую единицу. Применение данного признака обязательно во всех оконечных устройствах.

2.6.3.2. Признак «Передача ОС» (10-й разряд) предназначен для идентификации ответных и командных слов.

Данный признак должен использоваться, если принято решение об использовании признака «Передача КС», в 10-ом разряде командного слова (см. п. 2.4.4).

Разряд признака «Передача ОС» должен всегда быть установлен в логический нуль.

2.6.3.3. Признак «Запрос на обслуживание» (11-й разряд) должен указывать на требование оконечного устройства или связанного с ним абонента(ов) в обслуживании. При наличии такого требования разряд признака должен быть установлен в логическую единицу, при отсутствии — в логический нуль. Этот признак должен указывать контроллеру на необходимость предпринять заранее определенные действия относительно устройства (абонента), нуждающегося в обслуживании, с целью удовлетворения данного требования. Если имеется несколько абонентов, способных повлиять на установку признака, то для определения контроллером того из них, по инициативе которого в разряде признака была установлена логическая единица, должно использоваться отдельное слово данных.

Применение данного признака необязательно. Если признак не применяется, его разряд должен быть установлен в логический нуль.

2.6.3.4. Признак «Принята групповая команда» (15-й разряд) должен указывать на прием оконечным устройством достоверной групповой команды (п. 2.4.2). Если оконечным устройством была принята достоверная групповая команда, разряд признака должен быть установлен в логическую единицу; если нет — в логический нуль.

Если режим групповой передачи не применяется, разряд признака должен быть установлен в логический нуль.

2.6.3.5. Признак «Абонент занят» (16-й разряд) должен указывать на возможность обмена данными между оконечным устройством, и связанным с ним абонентом по команде контроллера. Если такая возможность существует, разряд признака должен быть установлен в логический нуль, если нет — в логическую единицу. Если при приеме оконечным устройством команды обмена данными на передачу данных в контроллер условие занятости существует, оконечное устройство должно передать только ответное слово и не передавать слова данных.

Применять данный признак необязательно. Если признак не применяется, его разряд должен быть установлен в логический нуль.

2.6.3.6. Признак «Неисправность абонента» (17-й разряд) должен указывать на техническое состояние абонента, связанного с данным оконечным устройством. Если было зафиксировано неправильное функционирование абонента, разряд признака должен быть установлен в логическую единицу, если не было — в логический нуль. Если имеется несколько абонентов, способных повлиять на установку признака, то для определения контроллером того из них, по инициативе которого в разряде признака была установлена логическая единица, должно использоваться отдельное слово данных.

Применять данный признак необязательно. Если признак не применяется, его разряд должен быть установлен в логический нуль.

2.6.3.7. Признак «Принято управление интерфейсом» (18-й разряд) должен указывать на решение устройства интерфейса после получения им команды, указанной в п. 2.4.7.1. Если устройство становится контроллером, разряд признака должен быть установлен в логическую единицу, если нет — в логический нуль.

Применять данный признак необязательно. Если признак не применяется, его разряд должен быть установлен в логический нуль.

2.6.3.8. Признак «Неисправность ОУ» (19-й разряд) должен указывать на техническое состояние оконечного устройства. Если было зафиксировано неправильное функционирование оконечного устройства, разряд признака должен быть установлен в логическую единицу, если нет — в логический нуль.

Применять данный признак необязательно. Если признак не применяется, его разряд должен быть установлен в логический нуль.

2.6.4. Разряд контроля по четности (20-й разряд) должен использоваться, как указано в п. 2.4.6.

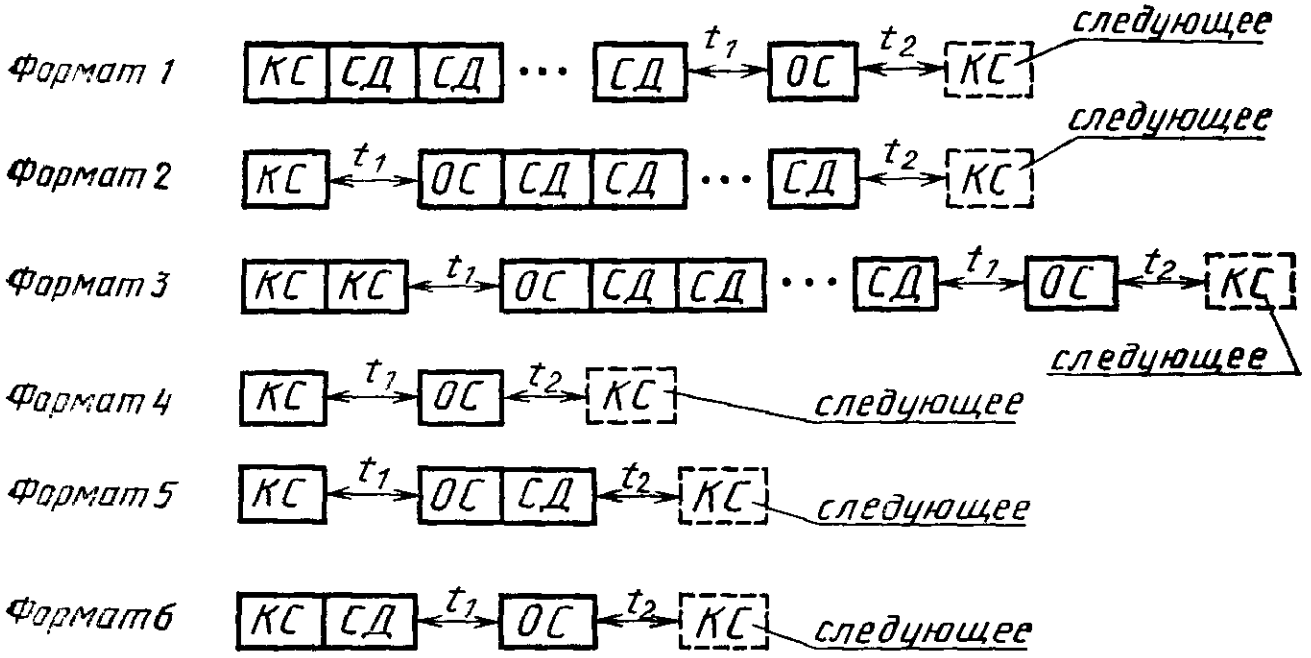
2.6.5. Разряды признаков ответного слова оконечного устройства должны устанавливаться в логический нуль после получения им очередного достоверного командного слова, за исключением команд управления, указанных в пп. 2.4.7.3 и 2.4.7.12. Если условия, под воздействием которых соответствующие разряды признаков были установлены в логическую единицу, сохраняются, то эти разряды должны быть вновь установлены в логическую единицу и переданы в ответном слове, если оно выдается оконечным устройством.

2.7. Форматы сообщений должны соответствовать форматам основных или групповых сообщений.

2.7.1. Форматы основных сообщений должны использоваться для передачи информации, предназначенной одному из оконечных устройств, и предусматривать выдачу им ответного слова.

Форматы основных сообщений должны соответствовать указанным на черт. 6:

Форматы основных сообщений



КС — командное слово; *СД* — слово данных; *ОС* — ответное слово; t_1 — пауза перед выдачей ответного слова; t_2 — пауза между сообщениями

Черт. 6

формат 1 — передача данных от контроллера оконечному устройству.

Контроллер должен передать без пауз команду обмена данными на прием данных и указанное в ней количество слов данных.

Оконечное устройство после установления факта достоверности принятой информации должно передать ответное слово;

формат 2 — передача данных от оконечного устройства контроллеру.

Контроллер должен передать команду обмена данными на передачу данных.

Оконечное устройство после установления факта достоверности принятого командного слова должно передать без пауз ответное слово и указанное в команде количество слов данных;

формат 3 — передача данных от оконечного устройства оконечному устройству.

Контроллер должен передать без паузы команду обмена данными с адресом оконечного устройства А на прием данных и

команду обмена данными с адресом оконечного устройства Б на передачу данных.

Оконечное устройство Б после установления факта достоверности принятой команды должно передать без пауз ответное слово и указанное в команде количество слов данных.

Оконечное устройство А после установления факта достоверности адресованной ему информации, должно передать ответное слово;

формат 4 — передача команды управления.

Контроллер должен передать команду управления из указанных в табл. 1.

Оконечное устройство после установления факта достоверности принятого командного слова должно передать ответное слово;

формат 5 — передача команды управления и прием слова данных от оконечного устройства.

Контроллер должен передать команду управления из указанных в табл. 1.

Оконечное устройство после установления факта достоверности принятого командного слова должно передать без паузы ответное слово и одно слово данных;

формат 6 — передача команды управления со словом данных оконечному устройству.

Контроллер должен передать без паузы команду управления из указанных в табл. 1 и одно слово данных.

Оконечное устройство после установления факта достоверности принятой информации должно передать ответное слово.

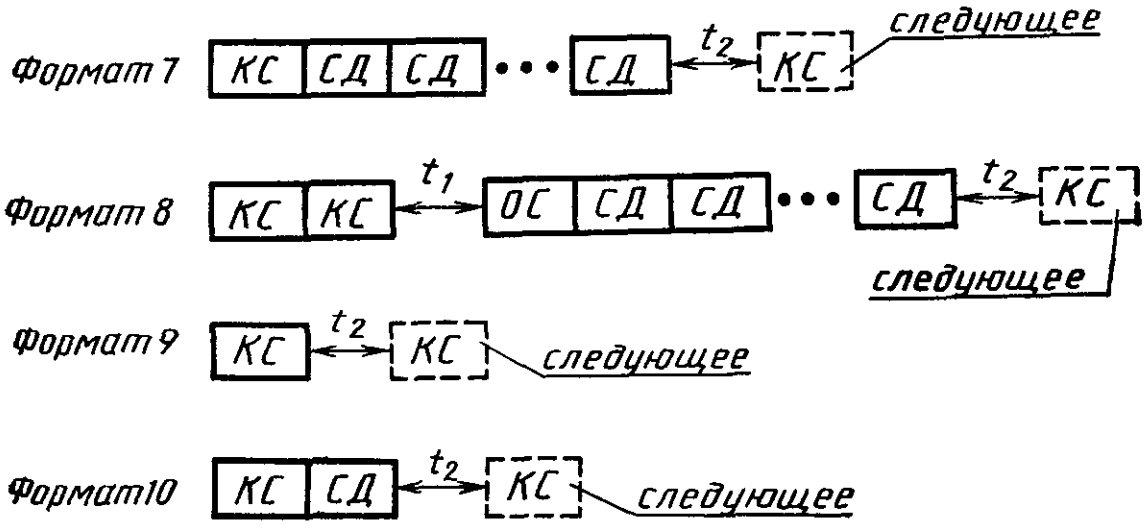
2.7.2. Форматы групповых сообщений должны начинаться с передачи контроллером групповой команды (п. 2.4.2) и использоваться для передачи информации одновременно нескольким оконечным устройствам без выдачи ими ответных слов. Факт приема оконечными устройствами достоверной групповой команды может быть установлен контроллером путем анализа признака «Принята групповая команда» ответных слов, которые могут быть получены им от соответствующих оконечных устройств в ответ на команды «Передать ОС» и «Передать последнюю команду». Данный формат обеспечивает увеличение скорости обслуживания принимающих информацию оконечных устройств за счет снижения уровня надежности передачи информации, что должно учитываться при принятии решения о его использовании.

Форматы групповых сообщений должны соответствовать указанным на черт. 7:

Формат 7 — передача данных (в групповом сообщении) от контроллера оконечным устройствам.

Контроллер должен передать без пауз групповую команду обмена данными на прием данных и указанное в команде количество слов данных.

Форматы групповых сообщений



Черт. 7

Оконечные устройства, обладающие возможностью приема групповых команд, после установления факта достоверности принятой ими информации должны установить в логическую единицу разряд признака «Принята групповая команда» своих ответных слов, как указано в п. 2.6.3.4, но ответное слово не передавать;

формат 8 — передача данных (в групповом сообщении) от оконечного устройства оконечным устройствам.

Контроллер должен передать без паузы групповую команду обмена данными на прием данных и команду обмена данными с адресом одного оконечного устройства на передачу данных. Это оконечное устройство после установления факта достоверности принятого командного слова должно передать без пауз ответное слово и указанное в команде количество слов данных.

Оконечные устройства, обладающие возможностью приема групповых команд, после установления факта достоверности принятой ими информации должны установить в логическую единицу разряд признака «Принята групповая команда» своих ответных слов, как указано в п. 2.6.3.4, но ответное слово не передавать;

формат 9 — передача групповой команды управления.

Контроллер должен передать групповую команду управления с кодом команды из указанных в табл. 1.

Оконечные устройства, обладающие возможностью приема групповых команд, после установления факта достоверности принятого командного слова должны установить в логическую единицу разряд признака «Принята групповая команда» своих ответных слов, как указано в п. 2.6.3.4, но ответное слово не передавать;

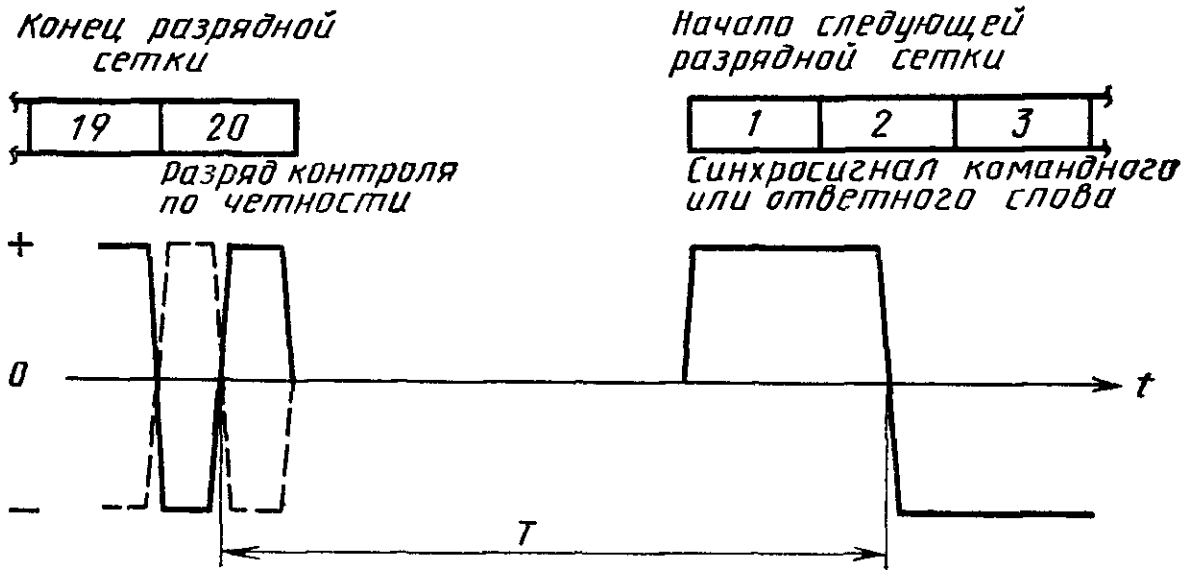
формат 10 — передача групповой команды управления со словом данных оконечным устройствам.

Контроллер должен передать без паузы групповую команду управления с кодом команды из указанных в табл. 1 и одно слово данных.

Оконечные устройства, обладающие возможностью приема групповых команд, после установления факта достоверности принятой ими информации должны установить в логическую единицу разряд признака «Принята групповая команда» своих ответных слов, как указано в п. 2.6.3.4, но ответное слово не передавать.

2.8. Паузы t_1 и t_2 между словами (черт. 6 и 7) должны измеряться в соответствии с интервалом измерения пауз T от момента пересечения нулевого уровня напряжения серединой последнего перед паузой разряда слова до момента пересечения нулевого уровня напряжения серединой синхросигнала следующего за паузой слова. Измерение должно производиться на выходе устройств интерфейса, формирующих эти паузы. Интервал измерения пауз указан на черт. 8.

Интервал измерения пауз



Черт. 8

2.8.1. Пауза t_1 перед выдачей ответного слова, формируемая оконечным устройством, должна быть от 4 до 12 мкс.

2.8.2. Время ожидания контроллером окончания паузы t_1, по истечении которого он должен зафиксировать отсутствие ответного слова от оконечного устройства, должно быть не менее 14 мкс.

2.8.3. Пауза t_2 между сообщениями, формируемая контроллером, должна быть не менее 4 мкс.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

3.1. Устройство интерфейса должно обеспечивать передачу в ЛПИ слов, удовлетворяющих следующим критериям достоверности:

началом слова должен быть синхросигнал, соответствующий типу передаваемого слова (см. пп. 2.4.1, 2.5.1, 2.6.1);

информационные разряды слов должны передаваться сигналами, соответствующими коду, указанному в п. 2.2;

количество информационных разрядов в слове должно быть равно 17, включая разряд контроля по четности;

сумма значений всех информационных разрядов слова должна быть нечетной.

Слово, не удовлетворяющее хотя бы одному из данных критериев, должно считаться недостоверным.

3.2. Устройство интерфейса должно проверять непрерывность всех принимаемых слов, которые должны передаваться в сообщениях без пауз, как указано в п. 2.7.

Нарушения в правильности распределения во времени синхросигналов слов должны фиксироваться как ошибка в сообщении.

3.3. Устройство интерфейса должно самостоятельно блокировать непрерывную передачу им сигналов в ЛПИ через 800 мкс после начала передачи сигналов. Снятие блокировки должно осуществляться после приема данным устройством достоверной команды из ЛПИ, к которой подключен заблокированный передатчик.

3.4. Оконечное устройство должно осуществлять контроль достоверности принимаемых командных слов.

Командное слово должно считаться достоверным, если оно удовлетворяет критериям, перечисленным в п. 3.1, и имеет код в поле «Адрес ОУ», соответствующий коду собственного адреса оконечного устройства или коду 11111, если данное устройство обладает возможностью приема групповых команд.

Оконечное устройство должно выдавать ответное слово на прием достоверного командного слова, как указано в п. 2.7, и не реагировать на недостоверное командное слово.

3.5. Оконечное устройство должно обладать возможностью приема очередного командного слова из информационного канала по истечении минимально допустимого промежутка времени между сообщениями, указанного в п. 2.8.3, если оно не находится в состоянии формирования паузы перед выдачей ответного слова или не ведет передачу по этому же каналу. Очередное достоверное командное слово должно иметь приоритет исполнения перед предыдущим достоверным командным словом. Оконечное устройство должно выдавать ответное слово на последнее достоверное командное слово.

3.6. Разрешается реализация в оконечном устройстве возможности проверки поступившего командного слова на допустимость. Достоверное командное слово, у которого разряды поля «Подадрес/Режим управления», поля «Число СД/Код команды», разряд «Прием-передача» обозначают подадрес, код команды, число слов данных или направление передачи данных, не предусмотренные в данном оконечном устройстве, должно считаться недопустимым.

Оконечное устройство, в котором реализована данная возможность, при получении недопустимого командного слова на прием данных, сопровождаемого указанным в нем количеством достоверных слов данных, должно передать ответное слово с логической единицей в разряде признака «Ошибка в сообщении» и не использовать слова данных, а при получении недопустимого командного слова на передачу данных — передать ответное слово с логической единицей в разряде признака «Ошибка в сообщении» и не передавать слова данных.

3.7. Оконечное устройство должно осуществлять контроль достоверности принимаемых слов данных на соответствие их критериям, перечисленным в п. 3.1.

3.7.1. Оконечное устройство должно передать ответное слово с с логическим нулем в разряде признака «Ошибка в сообщении», если им приняты допустимое командное слово и указанное в нем количество достоверных слов данных.

3.7.2. Оконечное устройство должно установить логическую единицу в разряде признака «Ошибка в сообщении» ответного слова, но ответное слово не передавать, если им приняты достоверное командное слово и относящиеся к нему слова данных, из которых хотя бы одно не соответствует критериям п. 3.1 или в передаче которых обнаружено несоответствие требованиям п. 3.2, или обнаружено несоответствие количества принятых слов данных их числу, указанному в командном слове. В этом случае все сообщение должно рассматриваться как недостоверное.

4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

4.1. Магистральная шина ЛПИ должна быть выполнена из кабеля с витой экранированной парой проводов в защитной оболочке, к которым с обоих концов кабеля должны быть подключены согласующие резисторы.

4.1.1. Кабель шины должен иметь номинальное значение волнового сопротивления $Z_в$ при измерении на синусоидальном токе частотой 1 МГц от 70 до 85 Ом.

4.1.1.1. Число скруток кабеля шины на 1 м длины должно быть не менее 13.

4.1.1.2. Погонная электрическая емкость между проводами кабеля шины должна быть не более 100 пФ/м.

4.1.1.3. Затухание сигнала в кабеле шины при измерении на синусоидальном токе частотой 1 МГц должно быть не более 0,05 дБ/м.

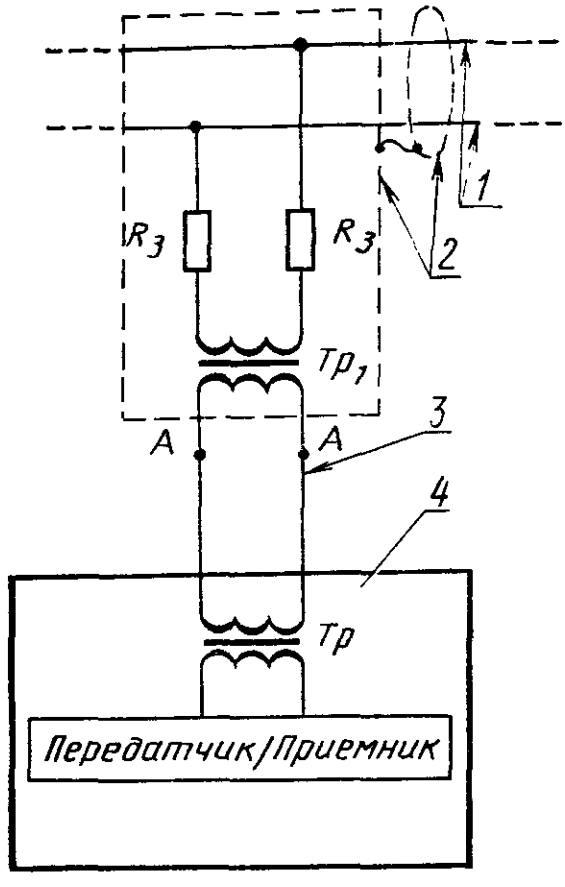
4.1.1.4. Экранированием должно быть охвачено не менее 90% поверхности кабеля шины. Экран должен быть равномерно распределен по всей длине кабеля.

4.1.2. Согласующие резисторы шины должны иметь сопротивление, равное номинальному значению волнового сопротивления $Z_в$ кабеля шины с относительной погрешностью ±2%.

4.2. Ответвитель с согласующим трансформатором должен включать также защитные резисторы и шлейф длиной не более 6 м.

Электрическая схема подключения ответвителя с согласующим трансформатором приведена на черт. 9.

Электрическая схема подключения ответвителя с согласующим трансформатором к магистральной шине

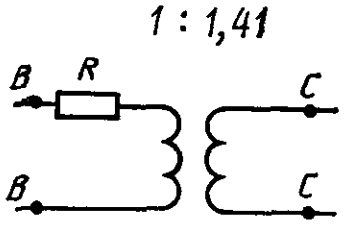


Тр — трансформатор гальванической развязки; $Тр_1$ — согласующий трансформатор; $R_З$ — защитные резисторы; *1* — магистральная шина; *2* — экран; *3* — шлейф; *4* — устройство интерфейса

Черт. 9

4.2.1. Согласующий трансформатор должен иметь соотношение числа витков в обмотках (1,0 : 1,41) ±3% при большем числе витков со стороны защитных резисторов.

Электрическая схема измерения параметров согласующего трансформатора приведена на черт. 10.

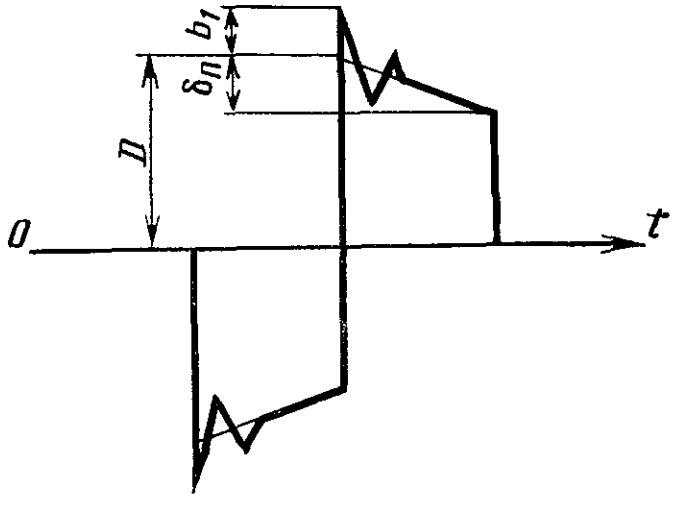


Черт. 10

4.2.1.1. Входное сопротивление согласующего трансформатора в режиме холостого хода в точках *CC* при измерении в диапазоне частот от 75 до 1000 кГц и среднем квадратическом значении синусоидального напряжения 1 В должно быть не менее 3 кОм.

4.2.1.2. Относительная неравномерность вершины импульса в точках *CC* согласующего трансформатора, равная σ_n/D, должна быть не более 20%. Выброс b_1 и колебания на вершине импульса в точках *CC* не должны превышать ±1 В.

Форма импульса должна соответствовать указанной на черт. 11.



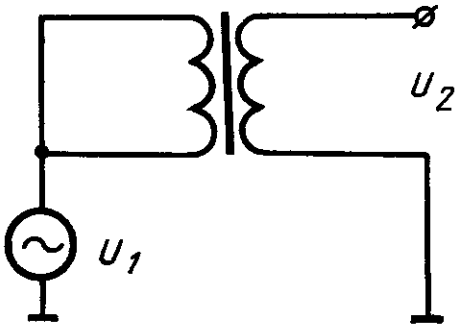
Черт. 11

Измерения должны производиться при подаче прямоугольных импульсов с размахом 27 В, частотой 250 кГц и длительностью фронта и среза импульсов не более 100 нс, в точки *BB* обмотки трансформатора через резистор *R* с сопротивлением (360±18) Ом.

4.2.1.3. Ослабление синфазного сигнала согласующего трансформатора, равное 20 lg U_1/U_2, при подаче на вход трансформа-

тора напряжения U_1 частотой 1 МГц с размахом 27 В должно быть не менее 45 дБ.

Электрическая схема измерения приведена на черт. 12.



Черт. 12

4.2.2. Защитные резисторы $R_з$ должны иметь сопротивление, равное 75% номинального значения волнового сопротивления кабеля шины $Z_в$ с относительной погрешностью ±2%.

4.2.3. Полное сопротивление ответвителя в точках подключения его к магистральной шине при любой неисправности трансформатора гальванической развязки, шлейфа или устройства интерфейса должно быть не менее 1,5 $Z_в$.

4.2.4. Защитные резисторы и согласующий трансформатор должны располагаться на минимально возможном расстоянии от мест подключения ответвителя к магистральной шине и иметь экранирование, обеспечивающее охват не менее 90% их поверхности.

4.2.5. Размах сигнала, поступившего из магистральной шины, в точках *АА* шлейфа (черт. 9) при передаче его любым устройством интерфейса должен быть от 1 до 14 В, в том числе и при наличии неисправности в одном из устройств интерфейса, при которой полное сопротивление его ответвителя имеет значение, указанное в п. 4.2.3, и наихудшим из возможных значений, указанных в пп. 5.1.1 и 5.3.1, размаха выходного сигнала любого из устройств интерфейса, подключенного к магистральной шине.

4.3. Ответвитель без согласующего трансформатора должен состоять из защитных резисторов и шлейфа длиной не более 0,3 м.

Электрическая схема подключения ответвителя без согласующего трансформатора приведена на черт. 13.

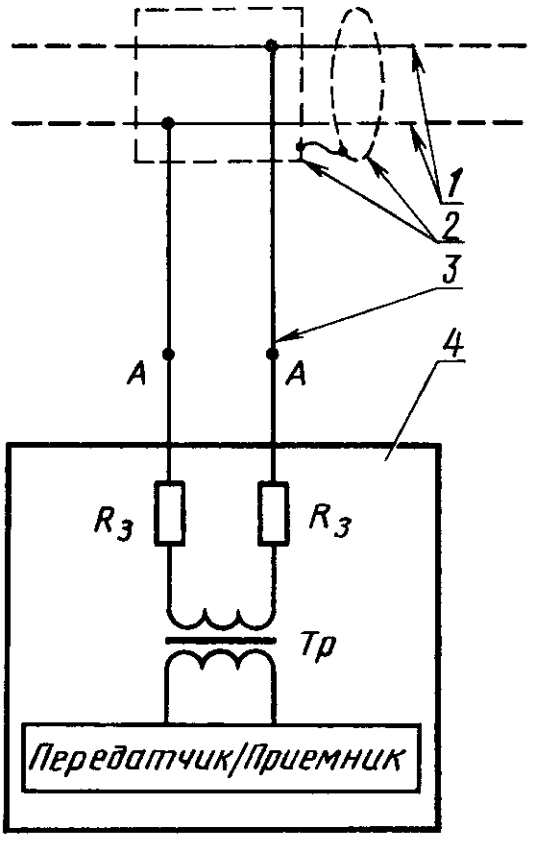
Примечание. Использование ответвителя без согласующего трансформатора не рекомендуется.

4.3.1. Защитные резисторы должны иметь сопротивление (56±1,3) Ом.

4.3.2. Экранированием должно быть охвачено не менее 90% поверхности кабеля в местах подключения шлейфа к магистральной шине.

4.3.3. Размах сигнала, поступившего из магистральной шины, в точках *АА* шлейфа (черт. 13) при передаче его любым устройством интерфейса должен быть от 1,4 до 20,0 В, в том числе и при наличии неисправности в одном из устройств интерфейса, при которой полное сопротивление его ответвителя имеет значение, указанное в п. 4.2.3, и наихудшим из возможных значений, указанных в пп. 5.1.1 и 5.3.1, размаха выходного сигнала любого устройства интерфейса, подключенного к магистральной шине.

Электрическая схема подключения ответвителя без согласующего трансформатора к магистральной шине



Тр — трансформатор гальванической развязки; $R_З$ — защитные резисторы; *1* — магистральная шина; *2* — экран; *3* — шлейф; *4* — устройство интерфейса

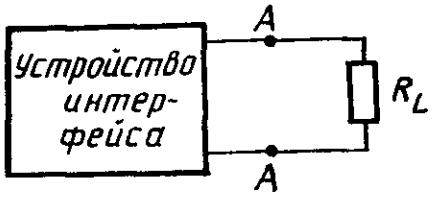
Черт. 13

4.4. Шлейфы ответвителей должны быть выполнены из кабеля, аналогичного кабелю магистральной шины (п. 4.1), и иметь минимально возможную длину. В технически обоснованных случаях допускается использовать шлейфы, длины которых превышают указанные в пп. 4.2 и 4.3 при соответствии характеристик ответвителей требованиям разд. 4.

5. ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВ ИНТЕРФЕЙСА

5.1. Выходные характеристики устройства интерфейса, подключаемого к магистральной шине при помощи ответвителя с согласующим трансформатором, должны измеряться в точках *AA* выхода устройства, к которым должен быть подключен резистор R_L с сопротивлением (70±1,5) Ом.

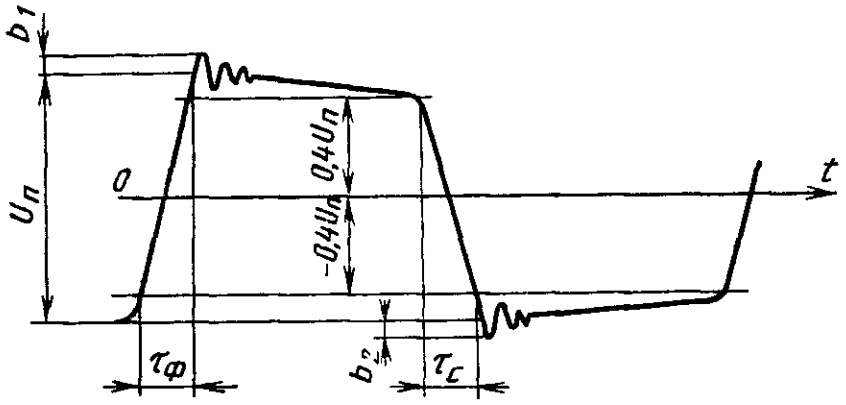
Электрическая схема измерения выходных параметров устройства приведена на черт. 14.



Черт. 14

5.1.1. Выходной сигнал устройства должен иметь размах $U_п$ от 18 до 27 В.

Форма выходного сигнала должна соответствовать указанной на черт. 15.



Черт. 15

5.1.1.1. Отклонения длительности импульсов выходного сигнала относительно их номинальных значений при измерении между точками пересечения импульсами нулевого уровня напряжения не должны превышать ±25 нс.

5.1.1.2. Длительность фронта $\tau_ф$ и среза $\tau_с$ импульса выходного сигнала при измерении на уровнях ±0,4 размаха сигнала $U_п$ должна быть от 100 до 300 нс.

5.1.1.3. Любые искажения формы импульсов выходного сигнала, включая выбросы на вершине b_1, b_2 и колебания, могут быть не более ±0,9 В.

5.1.2. Среднее квадратическое значение выходного напряжения устройства, когда отключено его электропитание или когда оно не ведет передачу, должно быть не более 14 мВ.

5.1.3. Значение напряжения на выходе устройства в паузе между словами через 2,5 мкс после пересечения нулевого уровня напряжения серединой сигнала последнего перед паузой разряда слова должно быть не более ±250 мВ.

Измерения должны проводиться после передачи устройством максимально возможного для этого устройства количества слов (до 33) без пауз с одинаковыми кодами в словах данных. Проверка должна проводиться шесть раз со следующими наборами кодов для слов данных: 8000_{16}, $7FFF_{16}$, 0000_{16}, $FFFF_{16}$, 55555_{16}, $AAAA_{16}$. Характеристики выходных сигналов должны соответствовать указанным в п. 5.1.1.

5.2. Входные характеристики устройства интерфейса, подключаемого к магистральной шине при помощи ответвителя с согласующим трансформатором, должны измеряться в точках *АА* ответвителя (черт. 9).

5.2.1. Устройство должно нормально функционировать при приеме входных сигналов, имеющих отклонения длительности импульсов относительно их номинальных значений при измерении между точками пересечения импульсами нулевого уровня напряжения не более ±150 нс. Форма сигнала может изменяться от прямоугольной до синусоидальной.

5.2.2. Устройство должно нормально функционировать при поступлении входных сигналов с размахом от 0,86 до 14,00 В и не реагировать на сигналы с размахом до 0,20 В.

5.2.3. Устройство должно нормально функционировать при воздействии синфазного сигнала, пиковое значение которого между одним из проводов кабеля шины и его экраном в диапазоне частот от нуля до 2 МГц должно быть не более ±10 В.

5.2.4. Значение полного входного сопротивления устройства, когда оно не ведет передачу или когда отключено его электропитание при измерении в диапазоне частот от 75 до 1000 кГц, должно быть не менее 1 кОм.

5.2.5. Устройство интерфейса при приеме достоверных слов может ошибочно зафиксировать условия, при которых разряд признака «Ошибка в сообщении» его ответного слова устанавливается в логическую единицу или не выдается ответное слово, не чаще одного раза при приеме 10^7 слов.

Количество ошибок должно подсчитываться при подаче на вход устройства сигналов, размах которых в точках *АА* схемы (черт. 9) должен быть (2,1±0,1) В, в условиях действия белого шума, распределенного в полосе частот от 1 до 4000 кГц, со средним квадратическим значением сигнала помехи (140±14) мВ.

Проверка устройства должна проводиться непрерывно путем передачи ему слов в рамках форматов сообщений, указанных в п. 2.7. Слова данных, используемые при проверке, могут иметь произвольные наборы кодов, которые должны меняться от

сообщения к сообщению. Годность устройства к использованию должна определяться по табл. 2. Устройство должно считаться негодным, если количество ошибок соответствует количеству принятых им слов, указанному в графе «Негоден», и годным — в графе «Годен».

Таблица 2

Количество ошибок	Количество слов	
	Негоден (равно или меньше) $\times 10^7$ слов	Годен (равно или больше) $\times 10^7$ слов
0	—	4,40
1	—	5,21
2	—	6,02
3	—	6,83
4	—	7,64
5	—	8,45
6	0,45	9,27
7	1,26	10,08
8	2,07	10,89
9	2,88	11,70
10	3,69	12,51
11	4,50	13,32
12	5,31	14,13
13	6,12	14,94
14	6,93	15,75
15	7,74	16,56
16	8,55	17,37
17	9,37	18,19
18	10,18	19,00
19	10,99	19,81
20	11,80	20,62
21	12,61	21,43
22	13,42	22,24
23	14,23	23,05
24	15,04	23,86
25	15,85	24,67
26	16,66	25,48
27	17,47	26,29
28	18,29	27,11
29	19,10	27,92
30	19,90	28,73
31	20,72	29,54
32	21,53	30,35
33	22,34	31,16
34	23,15	31,97
35	23,96	32,78
36	24,77	33,00
37	25,58	33,00
38	26,39	33,00
39	27,21	33,00
40	28,02	33,00
41	33,00	—

5.3. Выходные характеристики устройства интерфейса, подключаемого к магистральной шине при помощи ответвителя без

согласующего трансформатора, должны измеряться в точках *АА* схемы измерений (черт. 14) при $R_L = (35{,}0 \pm 0{,}8)$ Ом.

5.3.1. Выходной сигнал устройства должен иметь размах $U_п$ от 6 до 9 В.

Отклонения длительности самих импульсов выходного сигнала, а также их фронта $\tau_ф$ и среза $\tau_с$ должны соответствовать указанным в пп. 5.1.1.1 и 5.1.1.2 соответственно.

Любые искажения формы импульсов выходного сигнала, включая выбросы b_1, b_2 на вершине (черт. 15) и колебания, могут быть не более ±0,3 В.

5.3.2. Среднее квадратическое значение выходного напряжения устройства, когда оно не ведет передачу или когда отключено его электропитание, должно быть не более 5 мВ.

5.3.3. Значение напряжения на выходе устройства в паузе между словами через 2,5 мкс после пересечения нулевого уровня напряжения серединой сигнала последнего перед паузой разряда слова должно быть не более ±90 мВ.

Измерения должны проводиться, как указано в п. 5.1.3. Характеристики выходных сигналов должны соответствовать указанным в п. 5.3.1.

5.4. Входные характеристики устройства интерфейса, подключаемого к магистральной шине при помощи ответвителя без согласующего трансформатора, должны измеряться в точках *АА* ответвителя (черт. 13).

5.4.1. Устройство должно нормально функционировать при условиях, соответствующих указанным в пп. 5.2.1 и 5.2.3.

5.4.2. Устройство должно реагировать на входные сигналы с размахом от 1,2 до 20,0 В и не реагировать на сигналы с размахом до 0,28 В.

5.4.3. Значение полного входного сопротивления устройства, когда оно не ведет передачу или когда отключено его электропитание при измерении в диапазоне частот от 75 до 1000 кГц, должно быть не менее 2 кОм.

5.4.4. Устройство интерфейса при приеме достоверных слов может ошибочно зафиксировать условия, при которых разряд признака «Ошибка в сообщении» его ответного слова устанавливается в логическую единицу или не выдается ответное слово, не чаще одного раза при приеме 10^7 слов.

Количество ошибок должно подсчитываться при подаче на вход устройства сигналов, размах которых в точках *АА* схемы (черт. 13) должен быть (3,0±0,1) В, в условиях действия белого шума, распределенного в полосе частот от 1 до 4000 кГц со средним квадратическим значением сигнала помехи (200±20) мВ. Проверка устройства должна проводиться, как указано в п. 5.2.5.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ИНТЕРФЕЙСУ С РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ

6.1. Затухание, равное 20 lg U_1/U_2 между двумя выходами интерфейса в разные ЛПИ, не должно быть менее 45 дБ.

Напряжение U_1 должно соответствовать напряжению на одном выходе устройства, через который осуществляется передача сигналов, а U_2 — напряжению на другом выходе во время паузы в передаче. Измерение напряжений U_1 и U_2 должно проводиться в точках AA выходов устройства, соответствующих показанному на схеме (черт. 14), при сопротивлении резисторов R_L, указанном в пп. 5.1 или 5.3.

6.2. Интерфейс должен обеспечивать возможно большую независимость работы по отдельным информационным каналам, исходя из требований уменьшения вероятности того, что нарушение его работы по одному из них приведет к нарушению работы по другому.

6.3. В интерфейсе с дублированным информационным каналом один из них должен быть в ненагруженном состоянии (в резерве).

6.3.1. В каждый момент времени должен функционировать только один информационный канал, за исключением случая, указанного в п. 6.3.2.

6.3.2. Если во время функционирования устройства интерфейса в соответствии с принятой командой в него поступает другая достоверная команда из любого информационного канала, устройство должно осуществить переход в исходное состояние и приступить к работе в соответствии с последней командой. Устройство должно выдать ответное слово на последнюю достоверную команду, используя ЛПИ, по которой поступила данная команда.

6.4. Резервирование информационных каналов интерфейса с кратностью более 1/1 должно осуществляться путем образования пар каналов, на каждую из которых должны распространяться требования, указанные в п. 6.3.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ТЕРМИНЫ И ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Пояснение
Магистральный последовательный интерфейс	Совокупность технических средств и правил, обеспечивающих обмен информацией между абонентами интерфейса последовательным кодом по общей магистральной шине
Технические средства интерфейса	Информационный канал (ы), обеспечивающий (е) физическую реализацию интерфейса
Информационный канал	Оборудование интерфейса, включающее в себя ЛПИ и ту часть устройств интерфейса, которые обеспечивают физическую реализацию одного информационного тракта между абонентами интерфейса
Абоненты интерфейса	Модули системы электронных модулей, обмен информацией между которыми осуществляется посредством магистрального последовательного интерфейса
Устройства интерфейса	Часть технических средств интерфейса, обеспечивающая передачу информации по ЛПИ и сопряжение с ней абонентов интерфейса
ЛПИ	Часть технических средств интерфейса, обеспечивающая связь устройств интерфейса между собой
Контроллер	Устройство интерфейса, управляющее обменом информации в интерфейсе
Оконечное устройство	Устройство интерфейса, функционирующее в соответствии с командами контроллера
Монитор	Устройство интерфейса, осуществляющее отбор информации, передаваемой по ЛПИ
Резервирование технических средств интерфейса	Способ повышения надежности передачи информации между абонентами интерфейса путем введения избыточности. Резервирование может быть как информационных каналов, так и отдельных узлов в канале. Например, резервирование ЛПИ н нерезервированном канале
Ответное слово	Слово, являющееся квитанцией на принятую оконечным устройством достоверную информацию, определяющее факт установления связи между устройствами интерфейса

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ИСПОЛНИТЕЛИ

В. Н. Старшинин (ведущий по теме); **Б. И. Скачков, А. А. Яковлев, А. В. Костюк**

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21.09.87 № 3573

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Редактор *А. И. Ломина*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *А. М. Трофимова*

Сдано в наб. 12.10.87 Подп. к печ. 09.12.87 2,0 усл. п. л. 2,0 усл. кр.-отт. 1,80 уч.-изд. л. Тир. 6000 Цена 10 коп.

ик Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1366

gost.e-ecolog.ru