ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 51820— 2001

УСТРОЙСТВА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ ДЛЯ РАДИОКАНАЛОВ ТОНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ

Типы, технические характеристики и параметры сопряжения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Самарским отраслевым научно-исследовательским институтом радио (СОНИИР)

2 ВНЕСЕН Министерством Российской Федерации по связи и информатизации

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 30 октября 2001 г. № 443-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Июль 2020 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ИПК Издательство стандартов, 2001
© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСТРОЙСТВА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ ДЛЯ РАДИОКАНАЛОВ ТОНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ

Типы, технические характеристики и параметры сопряжения

Signal-conversion equipment for radio voice-frequency channels.
Types, technical characteristics and parameters at the interface

Дата введения — 2002—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на синхронные устройства преобразования сигналов (УПС) с фазовой модуляцией, предназначенные для передачи информации в цифровой форме со скоростями до 9600 бит/с по стандартным коротковолновым радиоканалам тональной частоты (ТЧР) с полосой частот от 0,3 до 3,4 кГц (далее — УПС ТЧР).

Настоящий стандарт устанавливает типы, технические характеристики и основные параметры сопряжения УПС ТЧР, обеспечивающие двустороннюю передачу информации, выполненных в виде конструктивно законченных автономных изделий и сопрягающихся с оконечным или промежуточным оборудованием по цепям стыка С2 по ГОСТ 18145 и ГОСТ 23675 или по цепям стыка С1-физическая линия (ФЛ) по ГОСТ 27232 при работе по ФЛ.

Настоящий стандарт устанавливает параметры сопряжения УПС ТЧР с приемной и передающей частями ТЧР-канала при следующих режимах работы:

- передача и прием сигналов по одиночному ТЧР-каналу;
- одновременная передача сигналов по двум ТЧР-каналам, образованным двумя каналами двух радиопередатчиков либо двумя боковыми полосами одного радиопередатчика;
- одновременный прием сигналов с пространственным, частотным или поляризационным разносом.

Настоящий стандарт не устанавливает номенклатуру и основные параметры сопряжения в поочередном двустороннем режиме обмена информацией.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 18145 Цепи на стыке С2 аппаратуры передачи данных с оконечным оборудованием при последовательном вводе — выводе данных. Номенклатура и технические требования

ГОСТ 23675 Цепи стыка С2 системы передачи данных. Электрические параметры

ГОСТ 24375 Радиосвязь. Термины и определения

ГОСТ 25007 Стык аппаратуры передачи данных с каналами связи систем передачи с частотным разделением каналов. Основные параметры сопряжения

ГОСТ 27232 Стык аппаратуры передачи данных с физическими линиями. Основные параметры

ГОСТ 29037 Совместимость технических средств электромагнитная. Сертификационные испытания. Общие положения

Издание официальное

ГОСТ 30372/ГОСТ Р 50397 Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения[1)]

ГОСТ Р 50829 Безопасность радиостанций, радиоэлектронной аппаратуры с использованием приемо-передающей аппаратуры и их составных частей. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.3 (МЭК 61000-4-3—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний[2)]

ГОСТ Р 51317.4.11 (МЭК 61000-4-11—94) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Технические требования и методы испытаний[3)]

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Определения и сокращения

3.1 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **ТЧР-канал:** Канал, образованный совокупностью радиопередатчика, КВ-канала (наземного или ионосферного) и радиоприемника.

3.1.2 **дискретный канал:** Канал, образованный совокупностью УПС ТЧР (на передающей стороне), ТЧР-каналом, УПС ТЧР (на приемной стороне).

3.1.3 **коэффициент ошибок:** Отношение числа принятых бит с ошибками к числу переданных бит информации.

3.1.4 **время синхронизации устройства АПЧ:** Время, за которое устройство АПЧ восстанавливает спектр входного сигнала при расстройке ± 50 Гц до значения ± 0,5 Гц.

3.1.5 **время вхождения устройства тактовой синхронизации:** Время, за которое тактовый импульс из зоны максимальной расстройки (± 50 % интервала между тактовыми импульсами) смещается в зону, равную ± 10 % оптимального положения.

3.1.6 **режим работы «на себя»:** Режим работы УПС ТЧР, при котором выход модулятора соединен с входом демодулятора.

3.1.7 **сигнальный процессор:** Специализированный микропроцессор, предназначенный для обработки сигналов, представленных в цифровой форме.

Остальные термины — по ГОСТ 24375 и ГОСТ 30372.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

АЧХ — амплитудно-частотная характеристика;

АПД — аппаратура передачи данных;

АПЧ — автоматическая подстройка частоты;

ГВЗ — групповое время запаздывания;

[1)] Действует ГОСТ Р 50397—2011 (МЭК 60050-161:1990).

[2)] Действует ГОСТ 30804.4.3—2013 (IEC 61000-4-3:2006).

[3)] Действует ГОСТ 30804.4.11—2013 (IEC 61000-4-11:2004) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний».

КВ-канал — коротковолновый канал;
УПС — устройство преобразования сигналов;
ООД — оконечное оборудование данных;
ТУ — технические условия;
ТЧ-канал — канал тональной частоты;
ТЧР-канал — радиоканал тональной частоты;
ФЛ — физическая линия.

4 Типы УПС ТЧР

4.1 УПС ТЧР подразделяют на следующие типы в зависимости от максимальной скорости передачи информации:

УПС-1,2 ТЧР — для скорости до 1,2 кбит/с;
УПС-2,4 ТЧР — для скорости до 2,4 кбит/с;
УПС-3,6 ТЧР — для скорости до 3,6 кбит/с;
УПС-4,8 ТЧР — для скорости до 4,8 кбит/с;
УПС-7,2 ТЧР — для скорости до 7,2 кбит/с;
УПС-9,6 ТЧР — для скорости до 9,6 кбит/с.

Примечание — В технически обоснованных случаях допускаются разработка и применение УПС ТЧР с большими значениями максимальной скорости передачи информации.

4.2 УПС ТЧР одного и того же типа могут быть как многоканальные (многочастотные), так и одноканальные (одночастотные).

4.3 В УПС ТЧР многоканального типа рекомендуется использовать ортогональные канальные сигналы.

4.4 В УПС ТЧР всех типов допускается возможность передачи данных со скоростями 50, 75, 100, 150, 200, 300, 600 бит/с с использованием образующейся избыточности для повышения достоверности или осуществления асинхронного ввода.

5 Технические характеристики

5.1 Общие технические характеристики

5.1.1 УПС ТЧР могут быть реализованы в аппаратном, программном или программно-аппаратном варианте с использованием сигнальных процессоров или других специализированных микропроцессоров.

5.1.2 В состав УПС ТЧР должны входить следующие устройства или программно реализованы их функции:

- модулятор;
- демодулятор;
- устройство тактовой синхронизации;
- устройство автоматической подстройки частоты;
- устройство сопряжения с ООД и ФЛ;
- устройство сопряжения с ТЧР-каналом.

Помимо перечисленных устройств, в состав УПС ТЧР могут входить дополнительные устройства или программно реализованы их функции:

- кодер;
- декодер;
- корректор амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик;
- компенсатор затухания пассивных соединительных линий между УПС ТЧР и приемо-передающим радиооборудованием;
- устройство асинхронного ввода;
- устройство обмена служебными сигналами;
- устройство контроля качества канала;
- другие устройства.

Наличие дополнительных устройств указывают в технических условиях (ТУ) на УПС ТЧР конкретного типа.

5.1.3 В УПС ТЧР рекомендуется предусматривать режим сдвоенного приема сигналов с пространственным, частотным или поляризационным разносом. С этой целью необходимо предусмотреть наличие в УПС ТЧР двух входов от радиоприемников и двух выходов к радиопередатчикам, обеспечивающих указанный режим.

5.1.4 В УПС ТЧР рекомендуется использовать помехоустойчивое кодирование и другие методы повышения помехоустойчивости. Вид кода, его параметры, протоколы передачи должны быть приведены в ТУ на УПС ТЧР конкретного типа.

5.1.5 Входные и выходные линейные цепи УПС ТЧР должны быть симметричными и гальванически развязанными.

5.1.6 В УПС ТЧР рекомендуется предусмотреть индикаторы состояния синхронизма устройств АПЧ и тактовой синхронизации.

5.1.7 УПС ТЧР должны быть рассчитаны на электропитание от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В (плюс 10 %, минус 15 %) и частотой (50 ± 2) Гц или от источника постоянного тока, требования к которому устанавливают в ТУ на УПС ТЧР конкретного типа.

5.2 Основные параметры

5.2.1 Основные параметры УПС ТЧР должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

5.2.2 Время задержки сигналов при работе УПС ТЧР «на себя» определяют в ТУ на УПС ТЧР конкретного типа.

5.2.3 Основные параметры ТЧР-каналов приведены в приложении А.

Таблица 1 — Значения основных параметров УПС ТЧР

Наименование параметра	Значение параметра
Относительное отклонение скорости передачи данных от номинального значения: - для скоростей до 4,8 кбит/с, не более - для скоростей свыше 4,8 кбит/с, не более	 $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ $\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Коэффициент нелинейных искажений на выходе УПС ТЧР, %, не более	1,5
Среднее квадратическое значение паразитной фазовой модуляции несущей, градус, не более	5
Время синхронизации устройства автоматической подстройки частоты (АПЧ) с надежностью 0,9 и коэффициентом ошибок при помехах типа «белый шум» не более $5 \cdot 10^{-2}$, с, не более	5
Время вхождения устройства тактовой синхронизации с надежностью 0,9 и коэффициентом ошибок при помехах типа «белый шум» не более $5 \cdot 10^{-2}$, с, не более	2

5.3 Характеристики надежности

5.3.1 Наработка на отказ УПС ТЧР — не менее 10 000 ч.

5.3.2 Среднее время восстановления УПС ТЧР — не более 30 мин.

5.4 Характеристики помехозащищенности

5.4.1 Значения коэффициента ошибок ($K_{ош}$), измеренные в режиме работы УПС ТЧР «на себя», при воздействии помехи типа «белый шум» на вход демодулятора в полосе частот 0,3—3,4 кГц должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 — Коэффициент ошибок УПС ТЧР

Отношение энергии сигнала к спектральной плотности помехи h_0^2	Коэффициент ошибок при основании манипуляционного кода	
	m = 2, не более	m = 4
6	$5{,}5 \cdot 10^{-3}$	От $3{,}2 \cdot 10^{-2}$ до $1{,}0 \cdot 10^{-1}$
10	$2{,}7 \cdot 10^{-4}$	От $9{,}1 \cdot 10^{-3}$ до $2{,}3 \cdot 10^{-2}$
14	$1{,}3 \cdot 10^{-5}$	От $2{,}6 \cdot 10^{-3}$ до $5{,}2 \cdot 10^{-3}$
16	$3 \cdot 10^{-6}$	От $1{,}4 \cdot 10^{-3}$ до $2{,}5 \cdot 10^{-3}$

Окончание таблицы 2

Примечания

1 Значения $K_{ош}$ для $m = 2$, а также допустимые пределы $K_{ош}$ при $m = 4$ получены с помощью формул, приведенных в приложении Б.

2 Единицей измерения h_0^2 являются «разы».

5.5 Требования стойкости к климатическим и механическим воздействиям

5.5.1 Требования стойкости к климатическим воздействиям должны быть заданы в ТУ на УПС ТЧР конкретного типа в зависимости от условий его применения.

5.5.2 Характеристики стойкости к механическим воздействиям должны быть заданы в ТУ на УПС ТЧР конкретного типа в зависимости от условий его применения.

5.6 Характеристики электромагнитной совместимости

5.6.1 УПС ТЧР должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317.4.3 на устойчивость к воздействию внешних электромагнитных полей, степень жесткости испытаний 2.

5.6.2 УПС ТЧР должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317.4.11 на устойчивость к воздействию динамических изменений напряжения электропитания, степень жесткости испытаний 2 (при питании от сети переменного тока напряжением 220 В).

5.6.3 УПС ТЧР должны соответствовать требованиям ГОСТ 29037 при проведении сертификационных испытаний.

5.7 Требования безопасности

5.7.1 Требования безопасности относятся к УПС ТЧР, электропитание которых осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В.

5.7.2 УПС ТЧР по требованиям безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ Р 50829 и [1].

5.7.3 Конструкция УПС ТЧР должна предусматривать наличие клеммы или специального заземляющего контакта в сетевом кабельном соединителе (штепсельной вилки), обеспечивающих возможность заземления корпуса изделия.

5.7.4 Конструкция, материалы и комплектующие, из которых изготовлены УПС ТЧР, должны исключать возможность их воспламенения и разрушения при случайном замыкании в цепях электропитания.

5.7.5 УПС ТЧР должны удовлетворять следующим требованиям по электробезопасности:

- электрическое сопротивление между клеммой защитного заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью оборудования, которая может оказаться под напряжением, должно быть не более 0,1 Ом;
- электрическое сопротивление изоляции проводников электропитания между собой и относительно клеммы защитного заземления должно быть не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях;
- электрическая изоляция цепей сетевого электропитания (параллельное соединение выводов) относительно клеммы защитного заземления должна выдерживать в течение 1 мин в нормальных условиях действие испытательного напряжения 1500 В частотой 50 Гц.

6 Параметры сопряжения

6.1 Сопряжение УПС ТЧР с каналом ТЧР может быть осуществлено по цепям стыков С1-ТЧР и С1-ТЧ по ГОСТ 25007 или по физическим линиям с затуханием на частоте 1,8 кГц не более 17 дБ и неравномерностью АЧХ в полосе частот 03—3,4 кГц не более 13 дБ.

6.2 Основные параметры цепей стыка С1-ТЧР

6.2.1 Номинальное значение входного и выходного сопротивления (модуля полного сопротивления) линейных цепей УПС ТЧР в рабочем диапазоне частот должно быть 600 Ом.

6.2.2 Коэффициент отражения (по отношению к номинальному значению входного и выходного сопротивлений) в рабочем диапазоне частот сигнала УПС ТЧР должен быть не более 15 %.

6.2.3 Затухание асимметрии входных и выходных линейных цепей УПС ТЧР в рабочем диапазоне частот должно быть не более минус 43 дБ.

6.3 Уровни передаваемого сигнала УПС ТЧР в точках сопряжения с каналом ТЧ (соединительной линией) должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 — Уровни передаваемого сигнала УПС ТЧР

Тип линии	Измерительный уровень в точке сопряжения, дБ	Уровень передаваемого сигнала, дБ, не более, при средней мощности сигнала в канале		
		100 мкВт	50 мкВт	32 мкВт
Стандартный ТЧ-канал	– 13,0	– 23,0	– 26,0	– 28,0
Соединительная линия	– 3,5	– 13,5	– 16,5	– 19,0

6.4 Оптимальная загрузка радиопередатчика сигналом УПС ТЧР должна осуществляться по контрольному гармоническому сигналу. Уровень и частоту контрольного гармонического сигнала устанавливают в ТУ на УПС ТЧР конкретного типа.

6.5 Уровни принимаемого сигнала УПС ТЧР в точках сопряжения с каналом ТЧ (соединительной линией) должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 — Уровни принимаемого сигнала УПС ТЧР

Тип линии	Измерительный уровень в точке сопряжения, дБ	Уровень принимаемого сигнала, дБ, не более, при средней мощности сигнала в канале		
		100 мкВт	50 мкВт	32 мкВт
Стандартный ТЧ-канал	+ 4,0	– 6,0	– 9,0	– 11,0
Соединительная линия	– 3,5	– 13,5	– 16,5	– 19,0

6.6 Уровень выходного сигнала УПС ТЧР при сопряжении с входом радиопередатчика в зависимости от типа УПС ТЧР должен выбираться из ряда: + 10,0; + 4,0; 0; минус 3,5; минус 13,0 дБ.

6.7 Уровень входного сигнала при сопряжении УПС ТЧР с выходом радиоприемника в зависимости от типа УПС ТЧР должен выбираться из ряда: + 10,0; + 4,0; 0; минус 3,5; минус 8,7 дБ.

6.8 В составных каналах, образованных радиоканалами и проводными каналами, взаимодействие УПС ТЧР с УПС для проводных каналов (УПС ТЧ) должно осуществляться по стыку С2 в соответствии с ГОСТ 18145, ГОСТ 23675 по схеме, приведенной в приложении В.

6.9 Должны обеспечиваться два варианта стыка УПС ТЧР с ООД:

а) по цепям стыка С2 при работе УПС ТЧР и ООД на расстояниях, установленных ГОСТ 23675;

б) по цепям стыка УПС ТЧР с ФЛ при работе по физической линии.

Примечание — Допускается использовать стык RS-232C для сопряжения с IBM-совместимыми персональными компьютерами при передаче (приеме) файлов в асинхронном режиме работы УПС ТЧР.

6.10 Номенклатура цепей стыка УПС ТЧР с ООД в соответствии с ГОСТ 18145 приведена в приложении Г.

6.11 Электрические параметры цепей стыка УПС ТЧР с ООД должны соответствовать требованиям ГОСТ 23675.

6.12 В номенклатуру цепей стыка УПС ТЧР с ФЛ (С1-ФЛ) в соответствии с ГОСТ 27232 должны входить цепи «Передаваемые данные» и «Принимаемые данные».

6.13 Основные значения параметров цепей стыка УПС ТЧР с ФЛ (С1-ФЛ) должны соответствовать приведенным в таблице 5.

Таблица 5 — Основные параметры цепей стыка С1-ФЛ

Наименование параметра	Значение параметра
Входное и выходное сопротивления УПС ТЧР в точках подключения к линии, измеряемые на частоте, равной значению (Гц) номинальной скорости передачи данных, Ом	150 ± 20

Окончание таблицы 5

Наименование параметра	Значение параметра
Амплитудное значение биимпульсного сигнала передачи в точках подключения к линии, В	1,0 ± 0,1
Амплитудное значение биимпульсного сигнала приема в точках подключения к линии, В, не менее	0,02
Отклонение амплитуды сигнала передачи от номинального значения, %, не более	10
Затухание асимметрии входных и выходных линейных цепей в рабочем диапазоне частот, дБ, не более	– 43
Форма сигнала передачи в точках подключения к линии на нагрузочном сопротивлении 150 Ом	Прямоугольная
Выброс относительно амплитуды сигнала передачи, %, не более	10
Время нарастания и спада между 10 % и 90 % размаха сигнала, не более	0,1τ*
* τ — длительность единичного интервала сигнала данных.	

6.14 Обмен сигналами должен производиться двухполярными посылками с преобразованием в биимпульсный относительный сигнал первого порядка. Временная диаграмма преобразования исходной информационной последовательности в биимпульсный относительный сигнал первого порядка приведена в приложении Д.

6.15 Короткое замыкание между проводниками в цепях стыка, в том числе замыкание на сигнальное заземление, а также обрыв проводников не должны вызывать повреждений в сопрягаемых устройствах.

6.16 Для обеспечения контроля при передаче и приеме данных между УПС ТЧР и ООД рекомендуется использовать служебные сигналы, приведенные в приложении Е.

Приложение А
(справочное)

Основные электрические параметры канала ТЧР

Рекомендуются следующие значения основных параметров канала ТЧР:

- отклонение частоты несущего колебания в канале связи, Гц, не более ..... ± 5
- среднее квадратическое значение паразитного отклонения фазы в полосе частот от 300 до 3400 Гц, градус, не более 5
- неравномерность характеристики ГВЗ относительно значения, измеренного на частоте 1,9 кГц (без учета соединительных линий) ..... по таблице А.1
- неравномерность АЧХ относительно коэффициента передачи на частоте 800 Гц ..... по таблице А.2
- среднее квадратическое значение паразитного отклонения фазы выходного сигнала радиоприемника, градус, не более 2,0
- уровень линейных переходных искажений в радиоприемнике, дБ, не более ..... минус 60
- среднее квадратическое значение паразитного отклонения фазы выходного колебания радиопередатчика в режиме 100 % несущей, градус, не более 4,0

Таблица А.1 — Допустимая неравномерность характеристики ГВЗ канала ТЧР

Частота, кГц	Допустимая неравномерность ГВЗ, мс
0,3	От 1,80 до 2,90 включ.
0,4	От 1,35 до 2,40 включ.
0,5	От 1,05 до 1,75 включ.
0,6	От 0,75 до 1,30 включ.
0,8	От 0,40 до 0,70 включ.
1,0	От 0,15 до 0,40 включ.
1,4	От 0,02 до 0,15 включ.
1,6	От 0,00 до 0,13 включ.
2,0	От 0,00 до 0,13 включ.
2,4	От 0,03 до 0,19 включ.
2,8	От 0,20 до 0,50 включ.
3,0	От 0,42 до 0,79 включ.
3,2	От 0,75 до 1,40 включ.
3,3	От 1,00 до 1,80 включ.
3,4	От 1,25 до 2,60 включ.

Таблица А.2 — Допустимая неравномерность АЧХ канала ТЧР

Частота, кГц	Допустимая неравномерность АЧХ, дБ
От 0,3 до 0,4 включ.	От + 5,0 до минус 1,0
Св. 0,4 до 0,5 включ.	От + 4,0 до минус 1,0
Св. 0,5 до 0,6 включ.	От + 3,0 до минус 1,0
Св. 0,6 до 0,8 включ.	От + 2,0 до минус 1,0
Св. 0,8 до 2,4 включ.	От + 1,5 до минус 1,5
Св. 2,4 до 2,7 включ.	От + 1,5 до минус 1,5
Св. 2,7 до 2,9 включ.	От + 2,0 до минус 1,0
Св. 2,9 до 3,0 включ.	От + 3,0 до минус 1,0
Св. 3,0 до 3,1 включ.	От + 3,0 до минус 1,0
Св. 3,1 до 3,3 включ.	От + 4,0 до минус 1,0
Св. 3,3 до 3,4 включ.	От + 5,0 до минус 1,0

Приложение Б
(рекомендуемое)

Расчет коэффициента ошибок УПС ТЧР

Коэффициент ошибок ($K_{ош}$) УПС ТЧР в режиме работы «на себя» при воздействии помехи типа «белый шум» зависит от отношения энергии полезного сигнала к спектральной плотности помехи (h_0^2), основания манипуляционного кода (m) и параметра (α), учитывающего влияние аппаратных погрешностей и погрешностей реализации алгоритма УПС ТЧР.

Ниже приведены выражения, взятые из [2], с помощью которых рассчитывают $K_{ош}$ для параметра α, который может находиться в пределах $0,75 \le \alpha \le 1,0$ и создавать дополнительные ошибки в работе решающей схемы УПС ТЧР.

При основании кода $m = 2$ получим выражение

$$K_{ош} = 0,5\exp\left(-\alpha h_0^2\right), \tag{Б.1}$$

а при основании кода $m = 4$ получим неравенство

$$1-0,25\left[1+\Phi\left(\alpha h_0\right)\right]^2 \le K_{ош} \le \exp\frac{-\alpha h_0^2}{2} - 0,25\exp\left(-\alpha h_0^2\right). \tag{Б.2}$$

В таблице 2 приведены результаты расчета $K_{ош}$ при $\alpha = 0,75$, которые носят рекомендательный характер. Эти результаты получены с помощью выражений для случая реализации одночастотного модема с оптимальным некогерентным приемом, с относительной фазовой модуляцией и основаниями манипуляционных кодов $m = 2$ и $m = 4$.

Приложение В
(рекомендуемое)

Взаимодействие стыков С1-ТЧР и С1-ТЧ

В.1 При организации связи с помощью составных каналов (коротковолновых ТЧР и проводных) следует, кроме стыка С1-ТЧР, использовать следующие стыки:

С1-ТЧ по ГОСТ 25007;

С2 по ГОСТ 18145;

С2 по ГОСТ 23675;

С1-ФЛ-БИ по ГОСТ 27232.

В.2 Схема взаимодействия стыков изображена на рисунке В.1.

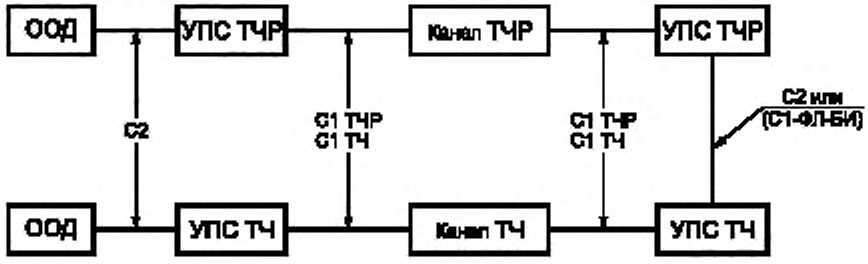


Рисунок В.1

В.3 Структура дискретного и ТЧР каналов приведена на рисунке В.2.

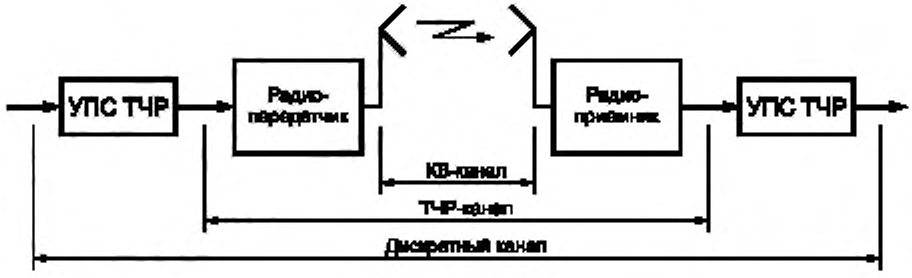


Рисунок В.2

Приложение Г
(обязательное)

Номенклатура цепей стыка УПС ТЧР с ООД

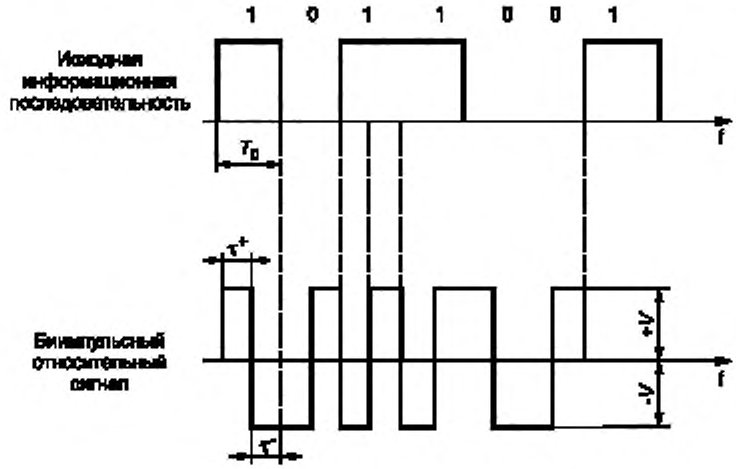
Номенклатура и номера цепей стыка С2 в соответствии с ГОСТ 18145, по которым УПС ТЧР должно сопрягаться с промежуточным или оконечным оборудованием, приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 — Номенклатура цепей стыка С2

Номер цепи стыка	Наименование цепи стыка	Примечание
102	Сигнальное заземление или общий обратный провод	Внутри УПС ТЧР цепь должна заканчиваться в одной точке. Должна быть обеспечена возможность соединения с защитным заземлением перемычкой
102а	Общий обратный провод ООД	Цепь подключают к общей точке схемы ООД
102б	Общий обратный провод УПС ТЧР	Цепь подключают к общей точке схемы УПС ТЧР
103	Передаваемые данные	Направление от ООД к УПС ТЧР
104	Принимаемые данные	Направление от УПС ТЧР к ООД
105	Запрос передачи	Направление от ООД к УПС ТЧР
106	Готов к передаче	Направление от УПС ТЧР к ООД
107	УПС ТЧР готов	Направление от УПС ТЧР к ООД
108.1	Подсоединить УПС ТЧР к линии	Направление от ООД к УПС ТЧР
109	Детектор принимаемого линейного сигнала канала данных	Направление от УПС ТЧР к ООД
111	Переключатель скорости передачи данных (источник — ООД)	Не допускается использовать одновременно с цепью 112
112	Переключатель скорости передачи данных (источник — УПС ТЧР)	Не допускается использовать одновременно с цепью 111
113	Синхронизация элементов передаваемого сигнала (источник — ООД)	Использование необязательно. Не допускается использовать одновременно с цепью 114
114	Синхронизация элементов передаваемого сигнала (источник — УПС ТЧР)	Использование необязательно. Не допускается использовать одновременно с цепью 113
115	Синхронизация элементов принимаемого сигнала (источник — УПС ТЧР)	—
140	Эксплуатационная проверка	Направление от ООД. Контроль дискретного канала связи с удаленным ООД
141	Местный шлейф	Направление от ООД. Шлейф на стыке С1-ТЧР
142	Индикатор проверки	Направление от УПС ТЧР. Указание, что УПС ТЧР в режиме проверки. Использование необязательно
Примечание — Допускается коммутацию цепей 104, 109, 115 на цепи 103, 105, 113 проводить на уровне логических элементов УПС ТЧР.		

Приложение Д
(справочное)

Временная диаграмма преобразования исходной информационной последовательности в биимпульсный относительный сигнал



где T_0 — длительность импульсов информационной последовательности;
$\tau^+ = \tau^- = T_0/2$ — длительность положительных и отрицательных элементов биимпульсного сигнала;
$+V, -V$ — амплитуда положительных и отрицательных элементов биимпульсного сигнала.

Символ «1» информационной последовательности соответствует биимпульсному сигналу 10 или 01, совпадающему с предыдущим, а символ «0» — биимпульсному сигналу 10 или 01, инверсному по отношению к предыдущему биимпульсному сигналу.

Приложение Е
(рекомендуемое)

Служебные сигналы обмена между УПС ТЧР и ООД

Для обмена служебными сигналами, обеспечивающими контроль при передаче и приеме данных, рекомендуются следующие основные виды служебных сигналов:

- «Канал не годен» — передают от ООД к УПС ТЧР пакетом единиц («1») в количестве не менее 1000 единичных элементов, а принимают подряд не менее 254 единичных элементов;
- «Отсутствие канала» (обнаруживаемое в УПС ТЧР) — передают от УПС ТЧР к ООД пакетом нулей («0») в количестве не менее 1000 единичных элементов, а принимают подряд не менее 254 единичных элементов;
- «Авария ООД» — передают к УПС ТЧР в течение времени аварии периодической импульсной последовательностью вида «110».

Библиография

[1] ПОТРО-45-002—94 Правила по охране труда на радиопредприятиях. Минсвязи России, 1995 г.
[2] Финк Л.М. Теория передачи дискретных сообщений. М., «Сов. радио», 1970 г.

УДК 621.39.087.92:006.354 ОКС 33.060.20

Ключевые слова: устройства преобразования сигналов, типы, технические характеристики, параметры сопряжения, канал передачи данных, коэффициент ошибок, тактовая синхронизация

Редактор переиздания *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 20.07.2020. Подписано в печать 24.11.2020. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,35.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru