ОСТ 45.97-97

стандарт отрасли

АППАРАТУРА ЭХОЗАГРАЖДЕНИЯ И ЭХОКОМПЕНСАЦИИ ДЛЯ ЛИНИЙ СВЯЗИ

ТИПЫ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным научно-**исследовательским институтом** радио

ВНЕСЕН Научно-техническим управлением и охраны труда Государственного комитета Российской Федерации по связи и информатизации

2 УТВЕРЖДЕН Государственным комитетом Российской Федерации по связи и информатизации 3 ноября 1997 г

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Информационным письмом от 10 11 97 г №5923

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 Стандарт разработан с учетом Рекомендаций МСЭ-Т G.164, G.165, G.711, G.712, G,732, O.25, O.27, M.660, M.665, и руководящих документов по ВСС РФ.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госкомсвязи России.

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

АППАРАТУРА ЭХОЗАГРАЖДЕНИЯ И ЭХОКОМПЕНСАЦИИ ДЛЯ ЛИНИЙ СВЯЗИ

Типы, основные параметры, технические требования

Дата введения 01.01.98 г.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на аппаратуру эхозаграждения и эхокомпенсации, устанавливаемую на линиях связи, каналы которых включаются в ВСС РФ.

Стандарт устанавливает требования к основным параметрам и техническим характеристикам эхозаградителей (ЭЗ) и эхокомпенсаторов (ЭК), требования по электрической и экологической безопасности.

Требования настоящего стандарта должны выполняться при проведении сертификационных испытаний выпускаемых в Российской Федерации и импортируемых ЭЗ и ЭК.

Издание официальное Перепечатка воспрещается

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.026-76 ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности

ГОСТ 5237-83 Аппаратура электросвязи. Напряжения питания и методы измерений

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 21655-87 Каналы и тракты магистральной первичной сети единой автоматизированной системы связи. Электрические параметры и методы измерений

ГОСТ 23088-80 Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний

3 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применяют следующие обозначения и сокращения.

ЭЗ - эхозаградитель

ЭК - эхокомпенсатор

ВСС РФ - Взаимоувязанная сеть связи Российской Федерации

ГВП - групповое время прохождения

ТЧ - тональная частота

Дифсистема - дифференциальная система

Rвых (Rout) - выход приема ЭЗ или ЭК

Sвх (Sin) - вход передачи ЭЗ или ЭК

Rвх (Rin) - вход приема ЭЗ или ЭК

Sвых (Sout) - выход передачи ЭЗ или ЭК

X - состояние, соответствующее молчанию в обоих направлениях

Y - состояние, соответствующее наличию сигнала только в направлении передачи

W - состояние, соответствующее перебою при двойном разговоре

Z - состояние, соответствующее режиму подавления эхосигнала в тракте передачи

V - состояние, соответствующее переходной гистерезисной области между подавлением (Z) и перебоем (W)

Lr - уровень на входе тракта приема

Ls - уровень на входе тракта передачи

C - затухание, вносимое в тракт приема при перебое

Txz - номинальный пороговый уровень приема, при котором наступает подавление сигнала в тракте передачи

Txz' - пороговый уровень приема, при котором наступает подавление сигнала в тракте передачи, при температуре от 5 до +40°С

Tzx - номинальный пороговый уровень приема, при котором прекращается подавление сигнала в тракте передачи

Tvw - пороговый уровень передачи, при котором ЭЗ возвращается из промежуточного состояния в состояние перебоя

Tvz - пороговый уровень передачи, при котором ЭЗ возвращается из промежуточного состояния в состояние подавления

Ae - затухание эхотракта

Ax - параметр адаптации, характеризующий степень регулировки дифференциальной чувствительности ЭЗ в зависимости от затухания эхотракта

Tн - порог включения нейтрализации

Lн - уровень сигнала нейтрализации

H - регистр хранения импульсной характеристики эхотракта в ЭК

С/И - взвешенное отношение мощности сигнала к мощности искажения квантования на выходе цифровых удлинителей

4 Термины и определения

В настоящем стандарте используются следующие термины с соответствующими определениями

Двойной разговор (double voice) - состояние одновременного существования речевого сигнала в тракте передачи и в тракте приема.

Дифференциальная чувствительность (differential sensitivity) - разность между уровнем сигнала в тракте передачи и в тракте приема, при котором осуществляется переход в режим перебоя.

Затухание компенсации (cancelation) - затухание, которое вносит ЭК в тракт передачи за счет вычитания из эхосигнала его копии, сформированной в ЭК.

Затухание нелинейной обработки (nonlinear processing loss) - дополнительное затухание, которое вносит ЭК в эхосигнал за счет включения нелинейного процессора в тракт передачи .

Затухание подавления (suppression loss) - минимальное значение затухания, которое ЭЗ вносит в тракт передачи для уменьшения влияния эхосигнала.

Затухание эхотракта (echo loss) - затухание между выходом приема (Rвых) и входом передачи (Sвх) ЭЗ или ЭК, которое складывается из затухания дифсистемы и затухания четырехпроводного участка линии от дифсистемы до ЭЗ или Эк

Нейтрализациия (disabling) - состояние ЭЗ или ЭК, в котором все его функции воздействия на эхосигнал заблокированы.

Нелинейный процессор (nonlinear processor) - входящее в ЭК пороговое устройство, в котором все сигналы с уровнем ниже некоторого порога подавляются, а сигналы выше порога пропускаются.

Перебой - (break-in) состояние в которое переходит ЭЗ или ЭК при появлении двойного разговора.

Схождение (convergence) - процесс формирования в ЭК модели эхотракта, используемой для создания копии эхосигнала.

Время схождения (convergence time) - интервал времени между подачей на вход приема (Rвх) ЭК испытательного сигнала и моментом, когда уровень возвращенного эхосигнала на выходе передачи (Sвых) достигнет заданного значения.

Уровень эхосигнала (returned echo level) - уровень эхосигнала Sвых, появляющийся при работающей схеме компенсации и при включенном нелинейном процессоре, т.е. уровень эхосигнала, который будет возвращен говорящему абоненту.

Уровень остаточного эхосигнала (residual echo level) - уровень эхосигнала Sвых, появляющийся при работающей схеме компенсации и при выключенном нелинейном процессоре.

Эхокомпенсатор (ЭК) (echo canceller) - устройство, которое включается на четырехпроводном участке цепи и используется для подавления эхосигнала в тракте передачи на ближнем конце путем вычитания из эхосигнала его копии, сформированной в ЭК.

Эхозаградитель (ЭЗ) (echo suppressor) - устройство, которое включается на четырехпроводном участке цепи и используется для внесения затухания в тракт передачи с целью подавления эхосигнала.

Эхосигнал (echo) - сигнал, который переходит из тракта приема в тракт передачи через дифсистему и участок линии от дифсистемы до ЭЗ или ЭК.

Эхотракт (echo path) - эквивалентная цепь, по которой сигнал из тракта приема переходит в тракт передачи т.е. по которой формируется эхосигнал.

5 Общие положения

5.1 Аппаратура эхозаграждения и эхокомпенсации должна выполнять функции подавления эхосигнала в телефонных каналах, организованных по линиям связи, которые входят в ВСС РФ.

5.2 ЭЗ и ЭК предназначены для уменьшения мешающего влияния эхосигнала, прослушиваемого активным (говорящим) абонентом телефонного канала.

5.3 ЭЗ и ЭК включаются в четырехпроводную цепь канала передачи с номинальным сопротивлением 600 Ом, по возможности, ближе к дифсистеме, преобразующей четырехпроводный тракт в двухпроводный.

5.4 ЭЗ и ЭК могут быть выполнены в виде индивидуального устройства, обеспечивающего уменьшение эхосигнала в одном канале ТЧ, или в виде группового устройства, обеспечивающего уменьшение эхосигнала в нескольких каналах ТЧ, как правило, в каналах, образующих единую группу каналообразующей аппаратуры.

5.5 Групповые ЭЗ и ЭК могут включаться в первичный групповой цифровой тракт, работающий на скорости 2048 кбит/с.

5.6 ЭЗ и ЭК должны быть совместимы; под совместимостью следует понимать возможность включения ЭЗ на одном конце канала ТЧ, а ЭК на другом, при сохранении качественных показателей канала, оговоренных в 7.1 и 7.7 настоящего стандарта.

6 Классификация ЭЗ и ЭК

6.1 ЭЗ по способу обработки сигналов и по месту включения в соответствии с [1] подразделяются на следующие типы:

- тип А, отличающийся включением в аналоговый тракт, аналоговыми схемами подавления и аналоговой логикой;

- тип В, отличающийся включением в аналоговый тракт, аналоговыми схемами подавления и цифровой логикой;

- тип C, отличающийся включением в цифровой тракт основного цифрового канала (ОЦК) на скорости 64 кбит/с или в первичный групповой тракт на скорости 2048 кбит/с, цифровыми схемами подавления и цифровой логикой;

- тип D, отличающийся включением в аналоговый тракт, цифровыми схемами подавления и цифровой логикой.

По способу перехода в состояние перебоя при двойном разговоре ЭЗ подразделяются на ЭЗ с фиксированной и ЭЗ с адаптивной дифференциальной чувствительностью.

ЭК по способу обработки сигналов и по месту включения в соответствии с [2] подразделяются на следующие типы:

- тип A отличающийся включением в аналоговый тракт, аналоговой схемой вычитания и аналоговой схемой управления;

- тип C отличающийся включением в цифровой тракт основного цифрового канала (ОЦК) на скорости 64 кбит/с или в первичный групповой тракт на скорости 2048 кбит/с, цифровыми схемами подавления и цифровой логикой;

- тип D отличающийся включением в аналоговый тракт, цифровыми схемами вычитания и управления.

7 Требования к параметрам

7.1 *Требования к общим параметрам*

7.1.1 ЭЗ и ЭК включаются в четырехпроводный участок канала передачи с номинальными уровнями: минус 13 дБм0 на входе передачи и 4 дБм0 на входе приема.

7.1.2 Групповые ЭЗ и ЭК типа С могут включаться в групповой цифровой тракт со скоростью передачи 2048 кбит/с или в основной цифровой канал со скоростью передачи 64 кбит/с в соответствии с [3].

7.1.3 Затухание, вносимое ЭЗ или ЭК в режиме покоя или нейтрализации должно находится в пределах от минус 0,3 до 0,3 дБ при уровне испытательного сигнала не более 0 дБм0.

7.1.4 Номинальное значение входного и выходного сопротивлений (нереактивных) должно быть равным 600 Ом для четырехпроводного включения каналов ТЧ.

7.1.5 Затухание несогласованности по отношению к номинальному значению входного сопротивления должно быть не менее 20 дБ в полосе частот 300-600 Гц и не менее 25 дБ в полосе частот 600-3400 Гц.

7.1.6 Затухание асимметрии относительно земли по каждой паре входных или выходных контактов должно быть не менее 50 дБ в полосе частот 300-3400 Гц.

7.1.7 Вносимое затухание на частоте 1020 (или 800) Гц не должно возрастать более чем на 0,2 дБ, при изменении уровня измерительного сигнала в пределах от 0 до 5 дБм0.

7.1.8 Суммарная мощность продуктов нелинейных искажений для синусоидального сигнала с уровнем 0 дБм0 и частотой 1020 (или 800) Гц должна быть не более минус 34 дБм0. В новых разработках и при организации новых линий связи эта величина должна быть не более минус 40 дБм0.

7.1.9 Средняя мощность взвешенного шума, вносимого ЭЗ или ЭК, должна быть не более минус 70 дБм0п. Средняя мощность невзвешенного шума, вносимого ЭЗ или ЭК в полосе частот 300-3400 Гц, должна быть не более минус 50 дБм0. В новых разработках и при организации новых линий связи это значение должно быть не более минус 67,5 дБм0.

7.1.10 Уровень переходного сигнала между трактами передачи и приема (и наоборот) для любого синусоидального сигнала с уровнем 5 дБм0 в полосе 300-3400 Гц должен быть не более минус 65 дБм0. В новых разработках и при организации новых линий связи это значение должно быть не более минус 75 дБм0.

7.2 Требования к параметрам качества передачи ЭЗ

7.2.1 Для ЭЗ всех типов отклонение затухания тракта передачи ЭЗ в пределах полосы частот 300-3400 Гц от затухания на частоте 1020 (или 800) Гц должно находится в пределах от минус 0,2 до 0,3 дБ, а на частоте 200 Гц в пределах от минус 0,2 до 1 дБ.

7.2.2 Для ЭЗ типов А и В неравномерность ГВП, измеренная по отношению к ГВП на частоте 1020 Гц, в полосе частот 1000-2400 Гц должна быть не более 30 мкс, а в полосе частот 500-3000 Гц должна быть не более 60 мкс.

7.2.3 Для ЭЗ типа С абсолютное значение ГВП должно быть не более 250 мкс.

7.2.4 Для ЭЗ типа D абсолютное значение ГВП не должно превосходить ГВП в кодеке, входящем в состав ЭЗ, более чем на 250 мкс.

7.2.5 Включение ЭЗ типа С в тракт цифровых систем не должно влиять на следующие характеристики канала ТЧ: относительные уровни, входное сопротивление, частотная характеристика отклонения ГВП, остаточное затухание, частотная характеристика отклонений остаточного затухания от номинала, подавление внеполосных входных сигналов, суммарное время действия импульсных помех и кратковременных пропаданий уровня, защищенность от продуктов паразитной модуляции.

7.2.6 Кодеки, входящие в состав ЭЗ типа D, должны соответствовать требованиям [8].

7.2.7 В ЭЗ типов А и В для сигналов с частотами f1=900 Гц и f2=1000 Гц с уровнем каждого минус 5 дБм0, поданных одновременно, разность между уровнем любого сигнала частот f1 или f2 и уровнем любого комбинационного продукта вида (2f1 - f2) или (2f2 - f1) должна быть не менее 45 дБ.

Примечание - Если для обеспечения затухания во время перебоя используются слоговые компрессоры, это значение во время двойного разговора снижается до 26 дБ.

7.2.8 ЭЗ типа C или D, в состав которого входит мгновенный компрессор, включаемый в тракт приема во время перебоя, должен удовлетворять следующим требованиям:

- при подаче на вход приема синусоидального сигнала на любой частоте в полосе 300-1000 Гц с уровнем 0 дБм0 искажения на третьей гармонике должны быть не более минус 30 дБм0.

- при подаче на вход приема синусоидальных сигналов с частотами f1=900 Гц и f2=1020 Гц с равными уровнями в пределах от минус 35 дБм0 до минус 3 дБм0 уровень комбинационных продуктов вида (2f1-f2) и (2f2-f1) должен быть не более минус 16 дБ относительно выходного уровня сигнала каждой частоты f1 или f2. Для входных уровней менее минус 35 дБм0 уровень комбинационных продуктов должен быть не более минус 20 дБ.

7.2.9 Искажения квантования ЭЗ типов C и D, в состав которых входят цифровые удлинители, включаемые в тракт приема во время перебоя, не должны увеличиться более чем на 3 дБ по отношению к значению, ограниченному кривой, приведенной в Приложении А [4].

7.2.10 Характеристики перехода устройств внесения затухания в тракт приема, работающих на скорости передачи слогов, должны отвечать требованиям [5]: время включения затухания должно быть не более 5 мс, а время выключения не более 22,5 мс.

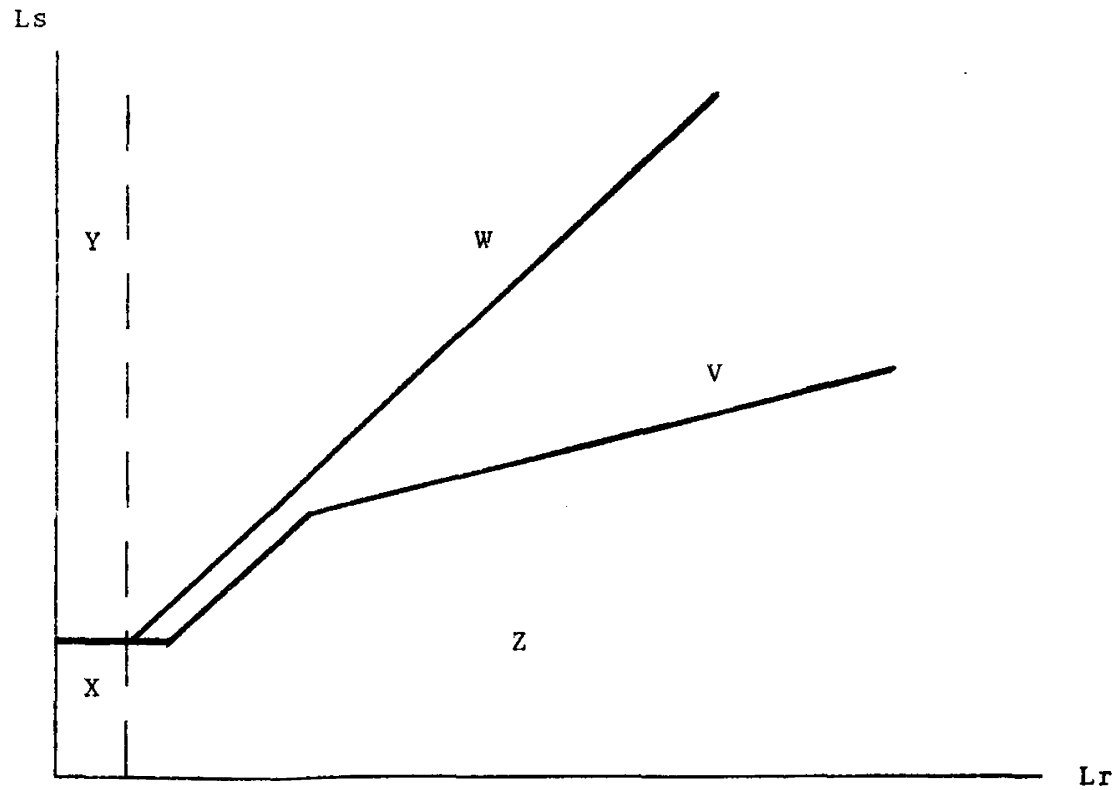
7.2.11 Размах амплитуд напряжения любого паразитного сигнала, возникающего в тракте передачи или приема вследствие переходного процесса при включении ЭЗ и во избежание ложного подавления при использовании в транзитных трактах нескольких ЭЗ, должен быть не более 20 мВ (минус 34 дБм0) в точке нулевого относительного уровня после первой фильтрации в полосе частот 500-3000 Гц. Длительность любого такого переходного процесса должна быть не более 150 мкс.

7.3 Требования к статическим параметрам ЭЗ с фиксированной дифференциальной чувствительностью

7.3.1 ЭЗ может находится в пяти статических состояниях:

- состояние X, соответствующее "молчанию" в обоих направлениях;
- состояние Y, соответствующее наличию сигнала только в направлении передачи;
- Состояние W, соответствующее перебою при двойном разговоре;
- состояние Z, соответствующее режиму подавления эхосигнала в тракте передачи;
- состояние V, соответствующее переходной гистерезисной области между подавлением (Z) и перебоем (W).

Идеализированная диаграмма рабочих состояний ЭЗ приведена на рисунке 1.



Lr - уровень на входе тракта приема
Ls - уровень на входе тракта передачи

Рисунок 1 - Идеализированная диаграмма рабочих состояний ЭЗ

7.3.2 В состоянии Z в тракт передачи должно вносится затухание не менее 50 дБ.

7.3.3 В состояниях Y и W в тракт приема должно вносится затухание (С), которое зависит от уровня сигнала на входе приема (Lr) и лежит в пределах, ограниченных кривыми, показанными на рисунке 2.

7.3.4 Номинальный пороговый уровень приема Txz, при котором наступает подавление сигнала в тракте передачи, равен минус 31 дБм0 при отсутствии сигнала в тракте передачи (Ls не более минус 40 дБм0).

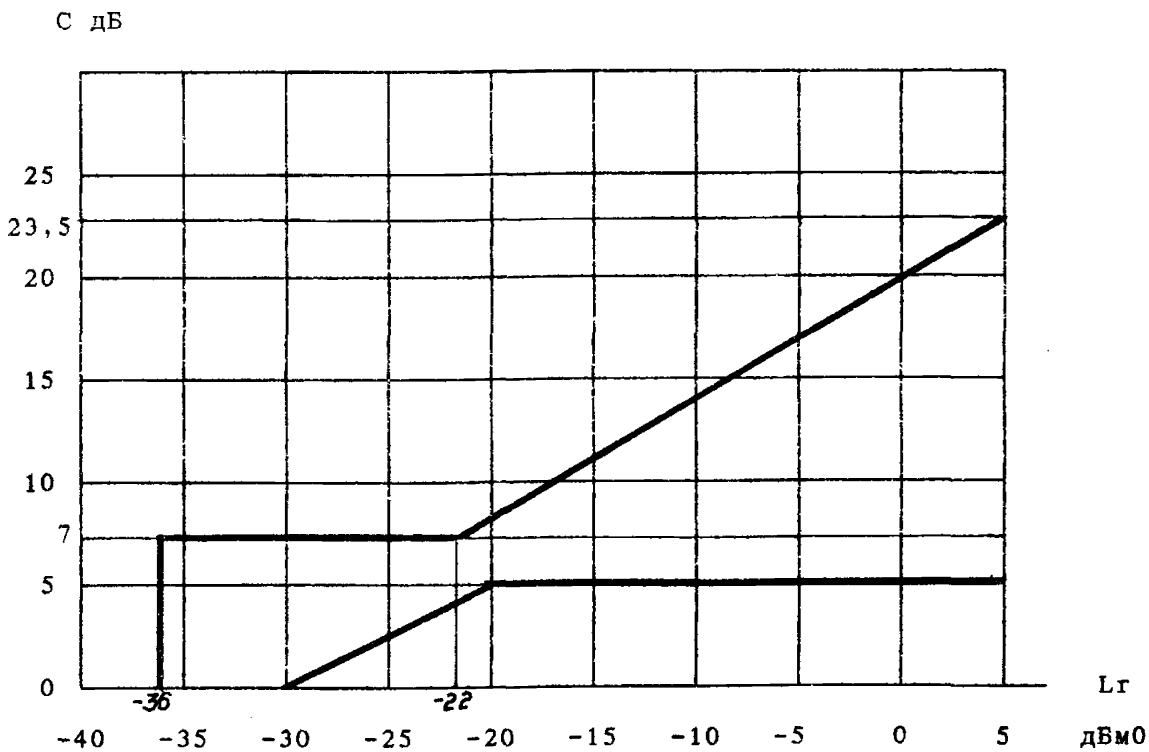


Рисунок 2 - Затухание С в тракте приема при перебое

7.3.5 Пороговый уровень приема сигнала с частотой 1020 Гц при температуре (20 ±5) С должен находится в пределах от минус 33 до минус 29 дБм0, а пороговый уровень приема при температуре от 5 до 40 С, Txz', должен находится в пределах (Txz' = Txz ±1) дБм0.

7.3.6 Номинальный пороговый уровень приема Tzx, при котором прекращается подавление, равен минус 31 дБм0 при отсутствии сигнала в тракте передачи (Ls не более минус 40 дБм0).

7.3.7 Пороговый уровень прекращения подавления сигнала частотой 1020 Гц при температуре (20 ±5)°С должен находится в пределах от (Txz-3) до Txz дБм0, а при температуре от 5 до 40°С в пределах от (Txz'-3) до Txz' дБм0.

7.3.8 Чувствительность схемы включения подавления должна находится в пределах, ограниченных кривыми частотной характеристики, приведенными на рисунке 3.

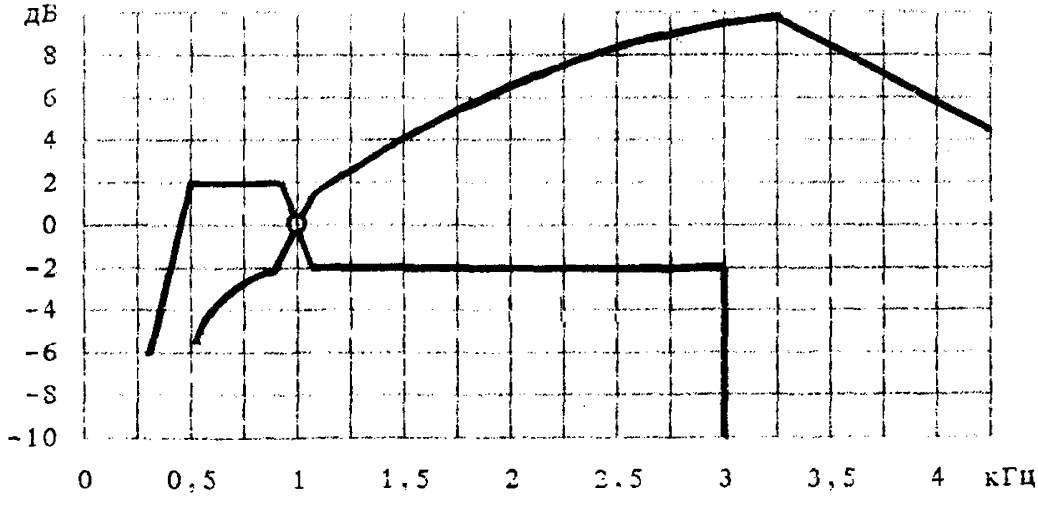


Рисунок 3 - Частотная характеристика чувствительности схемы включения подавления

Примечания

1 По оси Y отложено отклонение порогового уровня приема от номинального значения на частоте 1 кГц, по оси X отложена частота в кГц;

2 Снижение чувствительности на частотах ниже 0,5 и выше 3,4 кГц должно быть не менее 12 дБ на октаву.

7.3.9 ЭЗ в режиме подавления должен:

- оставаться в этом режиме, если уровень сигнала на входе тракта приема больше чем уровень сигнала на входе тракта передачи (Lr > Ls);

- переходить в режим перебоя, если уровень сигнала на входе тракта приема становится меньше чем уровень сигнала на входе тракта передачи (Lr < Ls).

7.3.10 ЭЗ, в режиме перебоя должен переходить в режим подавления при Lr > (Ls+C).

7.3.11 ЭЗ, находящийся в переходном режиме, должен возвратиться в состояние перебоя при следующих условиях:

- в переходное состояние ЭЗ вошел из состояния перебоя;

- уровень сигнала с частотой 1020 Гц на входе приема находится в пределах от минус 26,5 до 3 дБм0, а на входе передачи, Tvw, в пределах (Lr-3 < Tvw < Lr).

7.3.12 ЭЗ, находящийся в переходном режиме, должен возвратиться в состояние подавления при следующих условиях:

- в переходное состояние ЭЗ вошел из состояния подавления;

- уровень сигнала с частотой 1020 Гц находится на входе приема в пределах от минус 26,5 до 3 дБм0, а на входе передачи, Tvz, в пределах от (Lr-3-C) до (Lr+2-C) дБм0.

7.3.13 Изменение чувствительности детектора перебоя (Tvw и Tvz) при изменении частоты в пределах 500-3000 Гц не должно превышать значения ±2 дБ; на частотах ниже 500 и выше 3000 Гц снижение чувствительности должно быть не менее 12 дБ на октаву.

7.4 Требования к статическим параметрам ЭЗ с адаптивной дифференциальной чувствительностью

7.4.1 Адаптация должна производится путем автоматической регулировки дифференциальной чувствительности в соответствии с затуханием эхотракта Ae = (Lr-Ls).

7.4.2 Адаптация должна состоять в том, что порог Tvw, определенный в 7.3.11, должен иметь значение, находящееся в пределах от (Lr-Ax-3) до (Lr-Ax), где Ax - параметр адаптации.

7.4.3 В состоянии подавления параметр адаптации должен достаточно быстро сходится к величине, лежащей в пределах от (Ae-9) до (Ae-6) при затухании эхотракта Ae, находящемся в пределах от 6 до 26 дБ. Параметр адаптации Ax может изменяться дискретными ступенями с величиной шага 3 дБ.

7.4.4 Скорость схождения параметра адаптации и его значения в различных состояниях ЭЗ показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Скорость схождения параметра адаптации

Состояние ЭЗ	Характер изменения параметра адаптации Ax	Скорость адаптации
Z	Адаптация к затуханию эхотракта Ae по 7.4.3	>4 дБ/с
Y	Запоминание последнего значения.	-
W	Запоминание последнего значения или уменьшение до минимального значения, обусловленного подавлением	<4 дБ/с
X	Стирание последнего значения (Ax →0)	>4 дБ/с
V	Как для Z, если ЭЗ переходит из состояния Z	>4 дБ/с
	Как для W, если ЭЗ переходит из состояния W	<4 дБ/с

7.5 Требования к параметрам нейтрализации ЭЗ

7.5.1 Каждый ЭЗ должен содержать устройство включения/выключения нейтрализации путем подачи/снятия внешней "земли" на специальный входной контакт. Напряжение холостого хода в этой цепи, при снятии "земли", должно находится в пределах от 4,5 до 12,5 В, а ток в этой цепи при подаче "земли" должен находится в пределах от 1,5 до 5 мА.

7.5.2 Для включения нейтрализации в тракт передачи должен подаваться специальный тональный сигнал с уровнем от минус 12 до 6 дБм0 и частотой в пределах (2100 $\pm$15) Гц.

7.5.3 Детектор сигнала нейтрализации должен выделять сигнал как из тракта передачи, так и из тракта приема. Порог включения нейтрализации (Тн) должен находится в пределах от минус 31 до минус 35 дБм0, при этом в полосе частот 2079-2121 Гц включение нейтрализации должно происходить обязательно, а в полосе частот 1900-2350 Гц включение нейтрализации должно быть возможным.

7.5.4 Во избежание ложных включений нейтрализации из-за появления в речевом сигнале частот, близких к 2100 Гц, должны выполняться следующие условия формирования защитной полосы в ЭЗ: если уровень (Lн) сигнала с частотой 2100 Гц лежит в пределах от (Тн+3) до (Тн+30) дБм0, то нейтрализация не должна включаться, когда уровень речевого (или шумового) сигнала в полосе 300-3400 Гц лежит в пределах от (Lн-5) до Lн дБм0 и должна включаться, если уровень речевого (или шумового) сигнала меньше этих пределов.

7.5.5 Состояние нейтрализации должно удерживаться при любом одночастотном синусоидальном сигнале в полосе частот 390-700 Гц с уровнем не менее минус 27 дБм0 и в полосе 700-3000 Гц с уровнем не менее минус 31 дБм0.

7.5.6 Нейтрализация должна выключаться при любом сигнале частотой 200-3400 Гц с уровнем не более минус 36 дБм0.

7.5.7 ЭЗ, установленные на рабочих каналах должны обеспечивать не более 10 ложных срабатываний за 100 ч передачи.

7.5.8 Время включения нейтрализации, отсчитанное от момента появления сигнала с уровнем не менее (Тн + 3) дБм0 и с частотой 2100 Гц , должно находится в пределах (300 ±100) мс.

7.5.9 Нейтрализация не должна выключаться при кратковременных понижениях уровня в течение 100 мс и менее.

7.5.10 Время выключения нейтрализации, отсчитанное от момента появления сигнала с уровнем на 3 дБ меньше максимальной чувствительности удержания, должно находится в пределах (250 ±150) мс.

7.6 Требования к динамическим параметрам ЭЗ

7.6.1 Время включения подавления в тракте передачи должно быть не более 5 мс.

7.6.2 Время выключения подавления в тракте передачи должно быть не более 75 мс.

7.6.3 Время включения перебоя должно быть не более 30 мс. В новых разработках и при организации новых линий связи эта величина должна быть не более 8 мс.

7.6.4 Время выключения перебоя должно быть не более 150 мс.

7.7 Требования к параметрам качества передачи ЭК.

7.7.1 Для ЭК типа А отклонение затухания в пределах полосы частот 300-3400 Гц от затухания на частоте 1020 (или 800) Гц должно находится в пределах от минус 0,2 до 0,5 дБ, а на частоте 200 Гц в пределах от минус 0,2 до 1 дБ.

7.7.2 Для ЭК типов C и D отклонение затухания в пределах полосы частот 300-3400 Гц от затухания на частоте 1020 (или 800) Гц должно находится в пределах от минус 0,2 до 0,3 дБ, а на частоте 200 Гц в пределах от минус 0,2 до 1 дБ.

7.7.3 Для ЭК типа A неравномерность ГВП относительно минимального значения в полосе частот 500-3000 должна быть не более значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 - Неравномерность ГВП

Полоса частот (Гц)	Неравномерность ГВП (мкс)
500-600	300
600-1000	150
1000-2600	50
2600-3000	250

7.7.4 Для ЭК типа C абсолютное значение ГВП в тракте передачи должно быть не более 1 мс, а в тракте приема должно быть не более 250 мкс.

7.7.5 Отклонение абсолютного значения ГВП для ЭК типа D от абсолютного значения ГВП для ЭК типа C не должно быть более величины задержки кодеков. входящих в ЭК типа D и выполненных по [4].

7.8 Требования к параметрам компенсации ЭК

7.8.1 Для проведения эксплуатационных измерений ЭК должен обеспечивать возможность согласно [6, 7]:

- сброса H-регистра хранения импульсной характеристики эхотракта;
- приостановки процесса схождения;
- выключения нелинейного процессора.

7.8.2 Уровень возвращенного эхосигнала в ЭК должен быть не более минус 65 дБм0 при уровнях речевого (или шумового) сигнала на входе приема в пределах от минус 30 до минус 10 дБм0 при включенном нелинейном процессоре.

7.8.3 Уровень остаточного эхосигнала (Lres) в ЭК должен быть не более значений функции графика, приведенного на рисунке 4, при уровнях речевого (или шумового) сигнала на входе приема в пределах от минус 30 до минус 10 дБм0 при выключенном нелинейном процессоре.

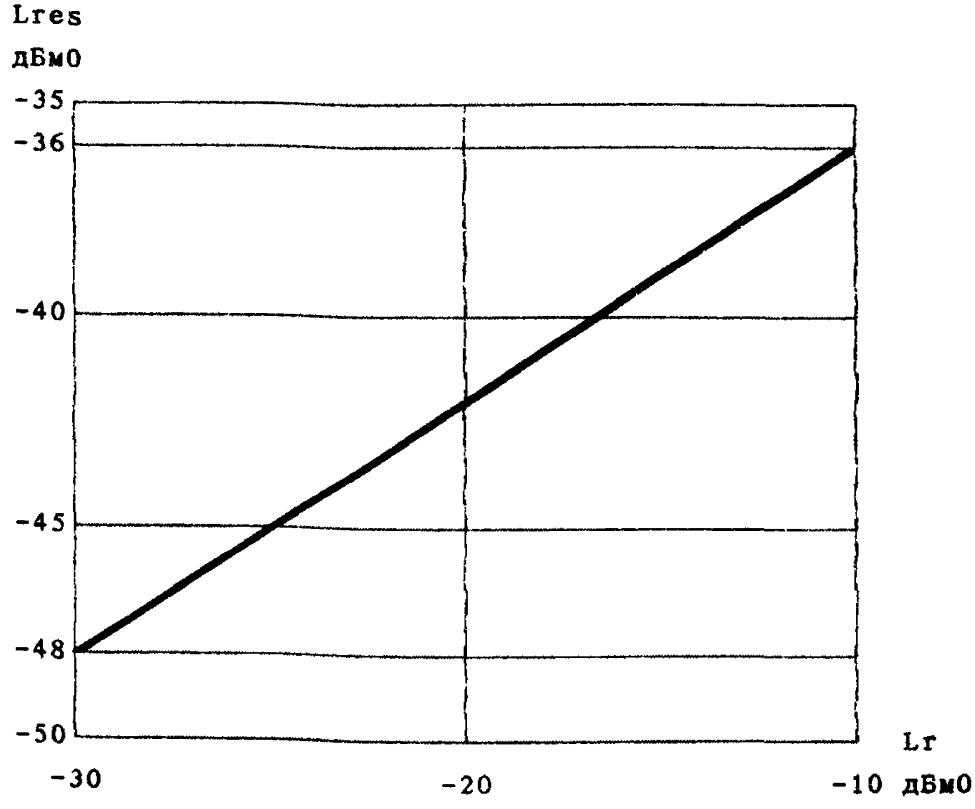


Рисунок 4 - Остаточный эхосигнал в ЭК без нелинейного процессора

7.8.4 Детектор двойного разговора в ЭК не должен заметно влиять на процесс схождения при малом уровне сигнала в тракте передачи, в частности, при уровне на входе приема Lr, в пределах от минус 25 до минус 10 дБм0, и уровне на входе передачи Ls, не более (Lr-15), при совместном действии указанных сигналов в течении 1 с, уровень остаточного эхосигнала в тракте передачи не должен быть более уровня передачи Ls.

7.8.5 Детектор двойного разговора в ЭК должен приостанавливать процесс схождения при большом уровне сигнала в тракте передачи, в частности, при уровне на входе приема в пределах от минус 30 до минус 10 дБм0 и уровне на входе передачи, не менее уровня приема, уровень остаточного эхосигнала не должен увеличиваться более чем на 10 дБ по сравнению с границей, показанной на рисунке 4.

7.8.6 ЭК должен обеспечивать выполнение 7.8.2-7.8.5 при затухании эхотракта не менее 6 дБ.

7.8.7 ЭК должен обеспечивать выполнение 7.8.2-7.8.5 при максимальной задержке распространения сигнала в эхотракте не менее 32 мс.

7.8.8 При переходе к режиму молчания в обоих направлениях передачи, ЭК не должен существенно изменять модель эхотракта, в частности, после снятия сигналов передачи и приема на 2 мин, уровень остаточного эхосигнала не должен увеличиваться более чем на 10 дБ по сравнению с границей, показанной на рисунке 4.

Примечание - Параметры, оговоренные в 7.8.6, 7.8.7, и 7.8.8 предполагают, что нелинейный процессор выключен.

7.8.9 Скорость схождения ЭК должна обеспечивать достижение затухания эхосигнала в тракте передачи не менее 27 дБ через 500 мс после подачи на вход приема шумового сигнала с уровнем в пределах от минус 30 до минус 10 дБм0 при условии, что Н-регистр хранения модели эхотракта предварительно был сброшен, а нелинейный процессор включен.

7.9 Требования к параметрам нейтрализации ЭК

7.9.1 Каждый ЭК должен содержать устройство включения/выключения нейтрализации путем подачи/снятия внешней "земли" на специальный входной контакт. Напряжение холостого хода в этой цепи, при снятии "земли", должно находится в пределах 4,5-12,5 В, а ток в этой цепи при подаче "земли" должна находится в пределах от 1,5 до 5 мА.

7.9.2 Для включения нейтрализации в тракт передачи должен подаваться специальный тональный сигнал с частотой в пределах (2100 ±15) Гц и с периодическими изменениями фазы на 180° при скорости изменения фазы не менее 2 поворотов фазы в секунду.

7.9.3 Детектор сигнала нейтрализации должен выделять сигнал как из тракта передачи, так и из тракта приема. Порог включения нейтрализации (Тн) должен находится в пределах от минус 31 до минус 35 дБм0, при этом в полосе частот 2079-2121 Гц включение нейтрализации должно происходить обязательно, а в полосе частот 1900-2350 Гц включение нейтрализации должно быть возможным. Детектор не должен реагировать на сигнал указанной частоты без поворота фазы. Детектор сигнала нейтрализации должен обнаруживать изменения фазы в пределах (180 ±25)°, а на изменения фазы в пределах (0 ±110)° детектор не должен реагировать.

7.9.4 Во избежание ложных включений нейтрализации из-за появления в речевом сигнале частот, близких к 2100 Гц, должны выполняться следующие условия формирования защитной полосы в ЭК: если уровень (Lн) частоты 2100 Гц лежит в пределах от (Тн+3) до (Тн+30) дБм0, то нейтрализация не должна включаться, когда уровень речевого (или шумового) сигнала в полосе 300-3400 Гц превышает значение (Lн-11) дБм0 и должна включаться, если уровень речевого (или шумового) сигнала меньше этого значения.

7.9.5 Состояние нейтрализации должно удерживаться при любом одночастотном синусоидальном сигнале в полосе частот 390-700 Гц с уровнем не менее минус 27 дБм0 и в полосе 700-3000 Гц с уровнем не менее минус 31 дБм0.

7.9.6 Нейтрализация должна выключаться при любом сигнале частотой 200-3400 Гц с уровнем не более минус 36 дБм0.

7.9.7 Время включения нейтрализации после поступления сигнала нейтрализации должно быть не более 1 с.

7.9.8 ЭК, установленные на рабочих каналах, должны обеспечивать не более 10 ложных срабатываний за 100 ч передачи.

7.9.10 Время выключения нейтрализации, отсчитанное от момента появления сигнала с уровнем на 3 дБ меньше максимальной чувствительности удержания, должно находится в пределах (250 $\pm$150) мс.

7.10 Требования к параметрам нелинейного процессора ЭК

7.10.1 Нелинейный процессор должен представлять собой управляемый двусторонний ограничитель сигнала передачи с пороговым уровнем ограничения порядка минус 36 дБм0 [2].

7.10.2 Включение режима ограничения должно производится при уровне передачи Ls на 6 дБ меньшем уровня приема для уровней приема в пределах от минус 30 до минус 10 дБм0. Время включения порядка 20-120 мс.

7.10.3 Выключение режима ограничения должно производится при уровне передачи на 3-6 дБ меньшем уровня приема при уровнях приема в пределах от минус 40 до минус 10 дБм0. Время выключения порядка 20-120 мс.

Примечание - Приведенные значения носят ориентировочный характер, и в настоящее время изучаются исследовательскими комиссиями МСЭ-Т.

8 Технические требования

8.1 Требования по прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам

8.1.1 ЭЗ и ЭК должны обеспечивать требуемые технические параметры и надежность работы в условиях воздействия климатических факторов внешней среды (температуры, влажности и давления воздуха), нормы на которые определены в соответствии с климатическим районом по ГОСТ 15150.

8.1.2 Механическая прочность ЭЗ и ЭК должна соответствовать требованиям ГОСТ 23088.

8.1.3 Устойчивость ЭЗ и ЭК к колебаниям напряжения и частоты электрической сети должна соответствовать требованиям ГОСТ 5237.

8.1.4 Требования по сейсмоустойчивости должны соответствовать требованиям [8].

8.2 Требования по надежности

8.2.1 Коэффициент готовности аппаратуры эхозаграждения или эхокомпенсации должен быть не хуже 0,99995 при среднем времени восстановления не более 30 мин.

8.2.2 Срок службы аппаратуры эхозаграждения или эхокомпенсации должен быть не менее 20 лет.

8.3 Требования по электрической и экологической безопасности

8.3.1 По электрической и экологической безопасности ЭЗ и ЭК всех типов должны удовлетворять требованиям следующих нормативных документов:

- ГОСТ 12.1.003.
- ГОСТ 12.1.004.
- ГОСТ 12.1.006.
- ГОСТ 12.1.030.

  ГОСТ 12.2.003.
- ГОСТ 12.2.007.0.
- ГОСТ 12.4.026.
- Нормы 9-93 [9].
- Временные санитарные нормы N 2963-84 [10].

Приложение А

Искажения квантования цифровых удлинителей

Искажения квантования цифровых удлинителей определяются с помощью взвешенного отношения мощности сигнала к мощности искажения квантования (С/И).

Значения С/И, измеренные на сигнале с частотой 1020 Гц, должны находится не ниже кривой, приведенной на рисунке А.1 [4].

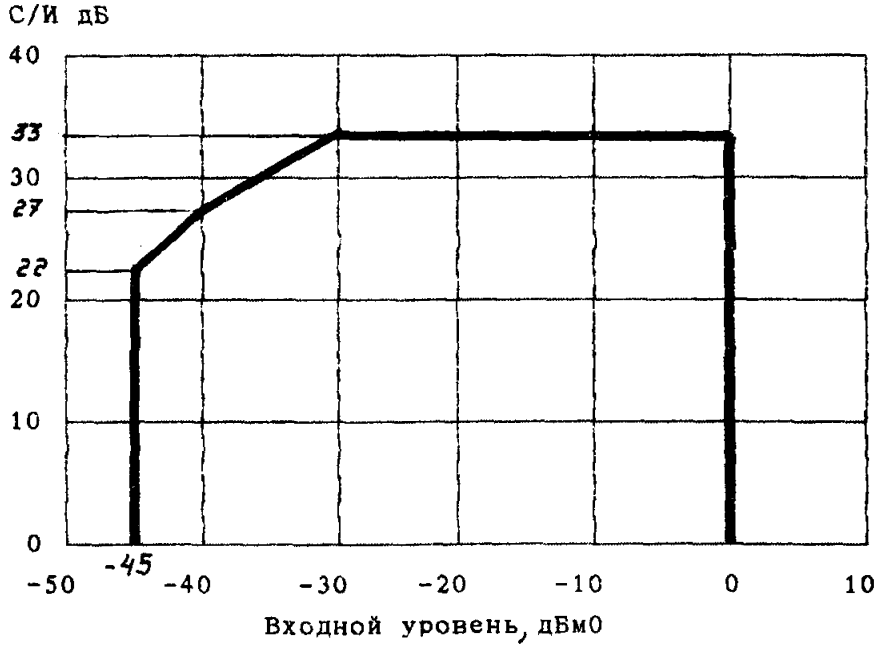


Рисунок А.1 Взвешенное отношение мощности сигнала цифровых удлинителей к мощности квантования

Приложение Б
(информационное)

Библиография

[1] Рекомендация МСЭ-Т G.164 Эхозаградители

[2] Рекомендация МСЭ-Т G.165 Эхокомпенсаторы

[3] Рекомендация МСЭ-Т G.703 Физические и электрические характеристики иерархических цифровых стыков

[4] Рекомендация МСЭ-Т G.712 Технические характеристики каналов импульсно-кодовой модуляции

[5] Рекомендация МСЭ-Т G.162 Характеристики компандеров для телефонии

[6] Рекомендация МСЭ-Т O.27 Стационарная аппаратура для испытаний эхокомпенсаторов

[7] Рекомендация МСЭ-Т M.665 Испытание эхокомпенсаторов

[8] Нормы на электрические параметры каналов ТЧ магистральной и внутризоновых первичных сетей, утвержденные приказом Министерства связи РФ N 43 от 15.04.96.

[9] Нормы 9-93 Радиопомехи индустриальные. Аппаратура проводной связи. Нормы и методы испытаний, утвержденные решением ГКРЧ России от 29.11.93 г.

[10] Временные санитарные нормы N 2963-84.

УДК ОКС

Ключевые слова: эхозаградитель, эхокомпенсатор, эхотракт, параметры, технические требования, подавление, нейтрализация, схождение, затухание.

gost.e-ecolog.ru