Руководящий документ отрасли

АППАРАТУРА СИНХРОНИЗАЦИИ ВТОРОГО УРОВНЯ ИЕРАРХИИ ВТОРИЧНЫЙ ЗАДАЮЩИЙ ГЕНЕРАТОР-ВЗГ

Технические требования

МИНСВЯЗИ РОССИИ

Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским институтом связи (ЦНИИС)

ВНЕСЕН Управлением электросвязи

2 УТВЕРЖДЕН Минсвязи России 24.02.2000 г.

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ информационным письмом № УС-653 от 3.03.2000 г.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий руководящий документ отрасли не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Минсвязи России.

Руководящий документ отрасли

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления электросвязи

18.02.2000 А.Ю. Рокотян

УТВЕРЖДАЮ

Первый зам. Министра Российской Федерации по связи и информатизации

24.02.00 Ю.А. Павленко

Лист утверждения

АППАРАТУРА СИНХРОНИЗАЦИИ ВТОРОГО УРОВНЯ ИЕРАРХИИ ВТОРИЧНЫЙ ЗАДАЮЩИЙ ГЕНЕРАТОР-ВЗГ

Технические требования

Первый зам. генерального директора ЦНИИС Ю.А. Алексеев

Начальник БНИОС В.А. Желнов

Директор НТЦ «Транспортные сети и системы» А.М. Меккель

Руководитель разработки М.Н. Колтунов

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Сокращения и обозначения 2
4 Технические требования 3
4.1 Общие технические требования 3
4.2 Требования к параметрам и характеристикам 3
4.2.1 Требования к электрическим характеристикам 3
4.2.2 Требования к системе контроля и управления 7
4.2.3 Требования к конструкции 9
4.2.4 Требования к устройствам электропитания 10
4.2.5 Требования по устойчивости аппаратуры к воздействию климатических и механических факторов 11
4.2.6 Требования по надежности 13
4.3 Требования к комплектации 13
4.4 Требования к маркировке 13
4.5 Требования к упаковке 13
5 Требования безопасности 13
6 Требования к электромагнитной совместимости 14
7 Правила приемки 16
8 Методы контроля 16
9 Транспортирование и хранение 16
10 Требования к техническому обслуживанию и ремонту 17
11 Гарантии изготовителя 17
12 Приложение А Библиография 18
13 Схема эквивалента токораспределительной сети 19

Руководящий документ отрасли

АППАРАТУРА СИНХРОНИЗАЦИИ ВТОРОГО УРОВНЯ ИЕРАРХИИ ВТОРИЧНЫЙ ЗАДАЮЩИЙ ГЕНЕРАТОР-ВЗГ

Технические требования

Дата введения

1 Область применения

Настоящий руководящий документ отрасли распространяется на аппаратуру вторичного задающего генератора в системе тактовой сетевой синхронизации, устанавливает основные требования к аппаратуре вторичного задающего генератора, определяющие условия применения ее на сети связи Российской Федерации.

Настоящие ТТ распространяются также на задающие генераторы, выполняющие часть функций ВЗГ.

Руководящий документ предназначен для предприятий изготовителей аппаратуры, центров сертификации и эксплуатационных предприятий связи.

2 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

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 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 26886-86 Стыки цифровых каналов передачи и групповых трактов первичной сети ЕАСС. Основные параметры.

ОСТ 45.02-97 Отраслевая система сертификации. Знак соответствия.

Порядок маркирования технических средств электросвязи.

Нормы 8-95 Общесоюзные нормы допускаемых индустриальных радиопомех. Электроустройства, эксплуатируемые вне жилых домов и несвязанные с их электрическими сетями. Предприятия (объекты) на выделенных территориях или в отдельных зданиях. Допускаемые величины. Методы испытаний.

3 Сокращения и обозначения

АСУ ЦС - автоматическая система управления цифровой сети
ВСС РФ - Взаимоувязанная сеть связи РФ
ВЗГ - вторичный задающий генератор
ДВИ - девиация временного интервала
ЕИ – единичный интервал
ЕСЭ – Европейский стандарт электросвязи
МОВИ - максимальная ошибка временного интервала
МСЭ-Т – Международный союз электросвязи, сектор стандартизации телефонии
ПСС - преобразователь сигнала синхронизации
ПТК - программно-технический комплекс
ПЭГ - первичный эталонный генератор
СУ - система управления
ТИ - тактовый интервал
ТТ - технические требования
ТСС - тактовая сетевая синхронизация
ТЭЗ - типовой элемент замены

4 Технические требования

4.1 Общие технические требования

4.1.1 Аппаратура синхронизации второго уровня иерархии, именуемая в дальнейшем аппаратурой вторичного задающего генератора (ВЗГ), должна быть предназначена для применения на первичных сетях ВСС РФ для восстановления и размножения синхросигналов, поступающих по линиям связи от ПЭГ [1].

4.1.2 ВЗГ должен представлять собой выделенный комплект аппаратуры, обеспечивающий её работоспособность, эксплуатацию и контроль.

4.2 Требования к параметрам и характеристикам

4.2.1 Требования к электрическим характеристикам

4.2.1.1 Аппаратура должна синхронизироваться внешним сигналом 2048 кГц, поданным на вход, - интерфейс симметричный с волновым сопротивлением 120 Ом, в соответствии с Рек. МСЭ-Т G.703, 10.3 [2].

4.2.1.2 Аппаратура должна также синхронизироваться внешним сигналом 2048 кбит/с, который по своим параметрам соответствует Рекомендации МСЭ-Т G.703, 6.3 [2], (симметричный стык с волновым сопротивлением 120 Ом).

Примечание - На вход аппаратуры может подаваться сигнал с приемника эталонного сигнала, встроенного в аппаратуру, но использовать его можно только в качестве резервного.

4.2.1.3 Аппаратура должна формировать выходные сигналы синхронизации в виде импульсных последовательностей 2048 кГц и 2048 кбит/с (симметричный стык с волновым сопротивлением 120 Ом) в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.703, 10.2 и 6.2 [2].

Количество выходов сигналов с частотой 2048 кГц должно быть не менее двенадцати с возможностью наращивания минимум до 64. Количество выходов сигналов 2048 кбит/с должно быть в соответствии с потребностями конкретного оператора, но не не менее двух.

4.2.1.4 Параметры собственного генератора, определяющие нестабильность частоты выходных сигналов в автономном режиме, должны быть следующими:

- старение за сутки $< 2 \cdot 10^{-10}$ отн.ед./в день;
- старение за один год работы $< 5 \cdot 10^{-9}$ отн.ед.,
- старение за 15 лет работы $< 1 \cdot 10^{-8}$ отн.ед..

4.2.1.5 В синхронном режиме работы от эталонного генератора, при постоянной рабочей температуре, выдерживаемой с точностью ± 1°С, максимальная ошибка временного интервала (МОВИ), измеренная в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.810 [3], должна укладываться в пределы, указанные в таблице 4.1 (Рекомендация МСЭ-Т G.812 таблица 3 [4] и требования ЕСЭ 300 462-4 таблица 2 [5]).

Таблица 4.1

МОВИ (нс)	Интервал наблюдения τ (с)
24	$0,1 < \tau \leq 9$
$8\ \tau^{0.5}$	$9 < \tau \leq 400$
160	$400 < \tau \leq 10\ 000$

В этих же условиях девиация временного интервала (ДВИ) должна укладываться в пределы, указанные в таблице 4.2 (Рекомендация МСЭ-Т G.812 таблица 6 [4] и требования ЕСЭ 300 462-4 таблица 1) [5].

Таблица 4.2

ДВИ (нс)	Интервал наблюдения τ (с)
3	$0,1 < \tau \leq 25$
$0,12\ \tau$	$25 < \tau \leq 100$
12	$100 < \tau \leq 10\ 000$

4.2.1.6 Джиттер выходного сигнала в полосе 20 – 100000 Гц не должен превышать величины 0,05 ЕИ при времени измерения в 60 с, согласно Рекомендации МСЭ-Т G.812, 8.2 [4] и требованиям ЕСЭ 300 462- 4, 6.3.1 [5].

4.2.1.7 Полоса захвата должна быть не менее $2 \cdot 10^{-8}$ отн. ед. (Рекомендация МСЭ-Т G.812 раздел 7[4], требования ЕСЭ 300 462-4 раздел 5 [5]).

4.2.1.8 Допустимые пределы блужданий фазы входного сигнала синхронизации, при которых аппаратура остается в синхронном режиме работы, выраженные через МОВИ и ДВИ, приведены в таблицах 4.3 и 4.4 (Рекомендация МСЭ-Т G.812 таблицы 9 и 11 [4], требования ЕСЭ 300 462-4 таблицы 6 и 7 [5]).

Таблица 4.3

МОВИ (нс)	Интервал наблюдения τ (с)
0,75	$0,1 < \tau \leq 7,5$
0,1 τ	$7,5 < \tau \leq 20$
2	$20 < \tau \leq 400$
0,005 τ	$400 < \tau \leq 1000$
5	$1\,000 < \tau \leq 10\,000$

Таблица 4.4

ДВИ (нс)	Интервал наблюдения τ (с)
34	$0,1 < \tau \leq 20$
1,7 τ	$20 < \tau \leq 100$
170	$100 < \tau \leq 1000$
$5,4\ \tau^{0.5}$	$1\,000 < \tau \leq 10\,000$

Допустимые блуждания фазы входного сигнала, выраженные в значениях синусоидальных блужданий фазы, приведены в таблице 4.5 (Рекомендация МСЭ-Т G.812 таблица 13 [4], требования ЕСЭ 300 462-4 таблица 8 [5]).

Таблица 4.5

Размах синусоиды (мкс)	Частота f (Гц)
5	$12 \cdot 10^{-6} < f \leq 32 \cdot 10^{-5}$
$0,0016\ f^{-1}$	$32 \cdot 10^{-5} < f \leq 8 \cdot 10^{-4}$
2	$8 \cdot 10^{-4} < f \leq 16 \cdot 10^{-3}$
$0,032\ f^{-1}$	$16 \cdot 10^{-3} < f \leq 43 \cdot 10^{-3}$
0,75	$43 \cdot 10^{-3} < f \leq 1$

Допустимый джиттер входного сигнала приведен в таблице 4.6 (Рекомендация МСЭ-Т G. 812, 9.2 [4], требования ЕСЭ 300 462-4, 7.2 [5]).

Таблица 4.6

Размах джиттера (нс)	Частота f (Гц)
750	$1 < f \leq 2400$
$1,8 \cdot 10^{-6} \cdot f^{-1}$	$2400 < f \leq 18\,000$
100	$18\,000 < f \leq 100\,000$

4.2.1.9 Передаточная характеристика управляемого генератора в ВЗГ должна рассматриваться, как фильтр нижних частот для значений разности фаз между действительной фазой входного сигнала и идеальной фазой эталона.

Максимальная полоса такого фильтра не должна превышать 3 мГц. В полосе пропускания усиление не должно превышать 0.2 дБ (Рекомендация МСЭ-Т G.812 таблица 17 [4]; требования ЕСЭ 300 462-4 раздел 8 [5]).

Передаточная характеристика, определяющая величину допустимого шума на выходе, должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.7 (Рекомендация МСЭ-Т G.812 таблица 18 [4], требования ЕСЭ 300 462-4 таблица 9 [5]); при допустимых значениях блуждания фазы на входе в значениях ДВИ, приведенных в таблицах 4.4 или 4.5.

Таблица 4.7

ДВИ (нс)	Интервал наблюдения τ (с)
3	$0,1 < \tau \leq 13,1$
$0,0176\ \tau^{2}$	$13,1 < \tau \leq 100$
176	$100 < \tau \leq 1000$
$5,58\ \tau^{0.5}$	$1\ 000 < \tau \leq 10\ 000$

4.2.1.10 Фазовая ошибка в выходном сигнале, возникающая при переключении на резервный синхросигнал не должна превышать 240 нс. Фазовый скачок, который может возникнуть при пропадании основного сигнала и при захвате резервного сигнала, не должен превышать 60 нс при временном сдвиге частоты не более $7,5 \cdot 10^{-6}$ отн. ед. В остальное время сдвиг частоты не должен превышать $5 \cdot 10^{-10}$ отн. ед. (Рекомендация МСЭ-Т G.812 раздел 11[4], требования ЕСЭ 300 462-4, 9.1[5].

4.2.1.11 Долговременные фазовые изменения, определяемые фазовой ошибкой, X(s) в режиме удержания при постоянной температуре (Рекомендация МСЭ-Т G.812, 11.2 [4], требования ЕСЭ 300 462-4 9.2 [5]) должны описываться следующим уравнением:

$$X(s) \leq (a \cdot s + 0,5 \cdot b \cdot s^{2} + c)\ \text{нс}, \qquad (4.1)$$

где $a = 0,5$ нс/с; $b = 2,3 \cdot 10^{-6}$ нс/с^{2}; $c = 60$ нс; s - с,

что соответствует точности запоминания значений частоты $5 \cdot 10^{-10}$ и суточному уходу частоты $2 \cdot 10^{-10}$.

4.2.1.12 Аппаратура должна иметь выходные интерфейсы 1/5 МГц для контроля и для сличения частот.

4.2.1.13 Непрерывность фазы выходного сигнала при переключении на резервные комплекты оборудования из-за повреждений в основном комплекте не должна превышать пределов, указанных в таблице 4.8 (Рекомендация МСЭ-Т G.812, 11.4 [4], требования ЕСЭ 300 462-4, 9.4 [5]).

Временной сдвиг частоты в процессе переключения не должен превышать $7.5 \cdot 10^{-8}$ отн. ед.

Таблица 4.8

МОВИ (нс)	Интервал наблюдения τ (с)
60	$\tau \leq 0{,}001$
120	$0{,}001 < \tau \leq 4$
240	$4 < \tau$

4.2.1.14 При наличии в составе ВЗГ приемников эталонного сигнала GPS, ГЛОНАСС и др. должны выполняться требования 4.2.1.5 и 4.2.1.8, а максимальный сдвиг (отклонение) частоты для времени наблюдения более одной недели не должен превышать $1 \cdot 10^{-11}$ при всех условиях окружающей среды (Рекомендация МСЭ-Т G.811 раздел 5 [6], требования ЕСЭ 300 462-6 раздел 4 [7]).

Должна появляться соответствующая индикация, когда синхронизация ВЗГ происходит от сигналов приемника GPS, и должна иметься возможность оперативного отключения приемника GPS.

4.2.1.15 При наличии в составе ВЗГ преобразователя синхросигналов ПСС, (который называется также «ретаймер»), сигналы 2048 кбит/с с выходов ПСС должны удовлетворять требованиям 4.2.1.5 и 4.2.1.6 настоящих ТТ вне зависимости от наличия искажений во входных сигналах того же ПСС (когда МОВИ $\leq$ 10 мкс на временном интервале 10 с $\leq \tau \leq$ 100 с).

4.2.2 Требования к системе контроля и управления

4.2.2.1 Система контроля и управления (СУ) оборудования ВЗГ должна выполнять функции контроля и управления на уровнях управления сетевыми элементами (СЭ) в следующих областях :

- управление обработкой неисправностей;
- управление качеством формирования и передачи синхросигналов;
- управление конфигурацией;
- управление безопасностью.

4.2.2.2 В области управления обработкой неисправностей СУ должна выполнять следующие функции:

- обнаружение и локализация неисправностей;
- индикация неисправностей входного сигнала;
- возможность подтверждения аварий оператором СУ;
- ведение журнала истории событий и аварий с указанием: блока – источника события, типа события, времени возникновения.

Данные о наличии неисправностей должны фиксироваться в стоечной сигнализации.

4.2.2.3 В области управления качеством формирования и передачи синхросигналов СУ должна выполнять следующие функции:

- контроль и сравнение параметров входного сигнала;
- вывод результатов измерений;
- анализ результатов измерений с введением стандартных масок.

4.2.2.4 В области управления конфигурацией СУ должна выполнять следующие функции:

а) для входных сигналов:

- выбор канала;
- установка приоритетов;
- установка типа входного сигнала;
- установка уровня качества входного сигнала;

б) для выходных сигналов:

- установка резервирования выходного сигнала в нормальном режиме;
- включение/выключение выходного сигнала;

в) для платы управления:

- включение/выключение порта местной связи;
- установка скорости для последовательного порта;

г) для платы с ФАПЧ:

- форсированный, ручной или автоматический выбор входного канала;
- установка времени задержки отключения входного канала;
- установка времени задержки включения входного канала;
- загрузка внутреннего программного обеспечения аппаратуры при модернизации этого программного обеспечения.

4.2.2.5 В области управления безопасностью СУ должна выполнять следующие функции:

- введение классов пользователей: с разрешением только на просмотр, с разрешением на просмотр и конфигурирование, с разрешением на просмотр, конфигурирование и управление пользователями СУ;
- введение паролей и идентификаторов для пользователей СУ.

4.2.2.6 Аппаратно СУ должна представлять собой компьютер с жестким диском для хранения информации и цветным монитором. Оператор (местный рабочий терминал) через монитор с помощью графического пользовательского интерфейса осуществляет все действия по контролю и управлению аппаратурой.

4.2.2.7 Аппаратура должна управляться с помощью местного рабочего терминала, подключаемого через интерфейс RS-232.

4.2.2.8 Аппаратура СУ должна быть рассчитана на круглосуточный непрерывный режим работы.

4.2.2.9 Программное обеспечение СУ должно быть надежно в работе и не вызывать нарушений в работе аппаратуры при своем отключении или при выходе из рабочей программы.

4.2.2.10 Должны быть предусмотрены средства контроля, диагностики и восстановления ПТК СУ при его отказах и сбоях.

4.2.2.11 Для связи с АСУ ЦС СУ должна иметь интерфейс Q3 или другой интерфейс, стандартизированный МСЭ-Т.

Реализация протокольного стека должна соответствовать Рекомендациям МСЭ-Т Q.811 [8] и Q.812 [9].

4.2.3 Требования к конструкции

4.2.3.1 Аппаратура должна размещаться на стойках высотой не более 2600 мм, шириной не более 600 мм и глубиной без выступающих частей не более 450 мм. С учетом выступающих частей глубина не должна превышать 495 мм.

4.2.3.2 Аппаратура, размещаемая на стойках, должна выполняться в виде отдельных функциональных блоков.

4.2.3.3 Комплектация аппаратуры на стойках должна обеспечивать независимое функционирование отдельных комплектов оборудования, размещенных на одной стойке.

4.2.3.4 Конструкция стоек должна обеспечивать возможность доукомплектации дополнительными устройствами, увеличивающими максимальное число выходов сигналов (без перерыва в работе задействованных выходов).

4.2.3.5 Места на стойках, где отсутствует аппаратура, должны быть закрыты заглушками. Для обеспечения сохранности монтажа на задней стенке стойки должна предусматриваться съемная крышка.

4.2.3.6 Конструкция стоек должна обеспечивать обслуживание аппаратуры без доступа к задней стенке.

4.2.3.7 Панель обслуживания, если она предусмотрена, должна размещаться на стойках на высоте, обеспечивающей удобство эксплуатации.

4.2.3.8 В случае размещения на стойке одновременно основного и вспомогательного оборудования, ремонт или замена блоков вспомогательного оборудования не должны изменять работоспособность основного.

4.2.3.9 Однотипные блоки аппаратуры должны быть взаимозаменяемы.

4.2.3.10 Ввод цепей основного (первичного) источника электропитания на комплекты аппаратуры, относящиеся к одной системе, должен быть отдельным. Ввод цепей электропитания устройств сигнализации может быть общим для всех комплектов аппаратуры, размещенных на стойке.

4.2.3.11 Все комплекты основного и вспомогательного оборудования должны иметь надежное механическое крепление к стойке и надежное электрическое соединение с конструкцией.

4.2.3.12 В стойке должен быть предусмотрен отдельный болт заземления.

4.2.3.13 Лицевые панели блоков должны иметь надежное заземление и выполнять функции электромагнитного экрана.

4.2.3.14 Конструкция блоков аппаратуры должна обеспечивать легкость установки и удаления типовых элементов замены (печатных плат).

4.2.3.15 В верхней и нижней части стоек должны предусматриваться элементы для крепления к кабельросту и к полу.

4. 2.4 Требования к устройствам электропитания

4.2.4.1 Допустимые пределы изменения номинального напряжения первичного источника электропитания постоянного тока с заземленным положительным полюсом должны равняться:

1) для номинала 48 В - 38,4 - 57,6 В;
2) для номинала 60 В - 48,0 - 72,0 В.

В остальных случаях занижения или пропадания напряжения на вводах аппаратуры, после его восстановления, аппаратура должна автоматически

восстанавливать заданные параметры без вмешательства обслуживающего персонала.

4.2.4.2 Скачки напряжения на вводах первичного источника электропитания аппаратуры - импульсы прямоугольной формы, амплитуда которых не должна выходить за следующие значения:

1) ±20% от номинального значения, длительностью 0,4 с;

2) + 40% от номинального значения, длительностью 0,005 с.

Каждое из указанных воздействий не должно вызывать срабатываний устройств контроля и сигнализации.

4.2.4.3 Допустимое напряжение помех первичного источника электропитания постоянного тока должно быть не более:

1) в диапазоне частот до 0,3 кГц - 0,25 В;

2) в диапазоне частот 0,3 - 20 кГц - 0,015 В;

3) в диапазоне частот 20 – 150 кГц - 0,0025 В;

4) псофометрическое напряжение помех - 0,005 $В_{псоф}$.

4.2.4.4 Напряжение помех, создаваемое аппаратурой на вводах первичного источника электропитания, не должно превышать значений:

1) в диапазоне частот до 0,3 кГц - 0,25 В;

2) в диапазоне частот 0,3 – 20 кГц - 0,015 В;

3) в диапазоне частот 20 – 150 кГц - 0,0025 В;

4) псофометрическое напряжение помех - 0,002 $В_{псоф}$.

4.2.4.5 Скачки напряжения на вводах питания при включении аппаратуры или коротком замыкании в ней не должны превышать значений, приведенных в 4.2.4.2.

Примечание - Измерения напряжения помех и проверка работы аппаратуры при воздействии помех по 4.2.4.2, 4.2.4.4 и 4.2.4.5 проводятся при включении на входе оборудования эквивалента токораспределительной сети,схема представлена на Рис. 1, схема включения - на Рис. 2 (С=2000 мкФ, L=100 мкГн, R=0,03 Ом).

4.2.4.6 Источники вторичного электропитания, в случае выполнения их в виде отдельной платы или блока, должны быть защищены от перегрузок.

4.2.5 Требования по устойчивости аппаратуры к воздействию климатических и механических факторов

4.2.5.1 Аппаратура, устанавливаемая в отапливаемых помещениях,

должна соответствовать настоящим ТТ при температуре плюс 40 °С и после пребывания при температуре плюс 50°С.

4.2.5.2* Аппаратура, устанавливаемая в отапливаемых помещениях, должна соответствовать настоящим ТТ при температуре плюс 5°С и после пребывания при температуре минус 50°С.

4.2.5.3 Аппаратура должна сохранять свои параметры при рабочих температурах при изменении напряжения первичного источника электропитания в допустимых пределах.

4.2.5.4 Аппаратура, устанавливаемая в отапливаемых помещениях, должна соответствовать настоящим ТТ при воздействии повышенной влажности до 80% при температуре плюс 25°С.

4.2.5.5 Аппаратура должна соответствовать настоящим ТТ при понижении атмосферного давления до 60 кПа (450 мм рт.ст.).

4.2.5.6* Аппаратура должна соответствовать настоящим ТТ после воздействия пониженного атмосферного давления 12 кПа (90 мм рт. ст.) при температуре минус 50°С.

4.2.5.7 По прочности при транспортировании в упакованном виде аппаратура должна удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 4.9.

Таблица 4.9

Количество ударов	Пиковое ускорение (ед.g)	Время воздействия ударного ускорения (мс)	Частота ударов в минуту
Вертикальная нагрузка			
2000	15	5 – 10	200
8800	10	5 – 10	200
Горизонтальная продольная нагрузка			
200	12	2 – 15	200
Горизонтальная поперечная нагрузка			
200	12	2 – 15	200

4.2.5.8 Аппаратура не должна содержать узлы и конструктивные элементы с резонансом в диапазоне частот 5 – 25 Гц.

---

* В аппаратуре иностранного производства допускается нормирование по требованиям ЕСЭ 300 019 [10].

4.2.5.9 Аппаратура должна быть работоспособной и сохранять параметры после воздействия амплитуды виброускорения 2g в течение тридцати минут на частоте 25 Гц.

4.2.6 Требования по надежности

4.2.6.1 Время наработки на отказ аппаратуры не менее двадцати лет (при условии наличия резервирования). Критерием отказа является превышение предельных значений МОВИ, ДВИ и джиттера в выходном сигнале согласно 4.2.1.5 и 4.2.1.6 настоящих ТТ.

4.2.6.2 Время восстановления повреждения путем замены неисправных ячеек без учета времени локализации неисправности не должно превышать 10 минут.

4.2.6.3. Срок службы - двадцать лет при коэффициенте готовности 0,9998.

4.3 Требования к комплектации

Полный комплект аппаратуры, включая состав технической документации на русском языке (техническое описание, инструкцию по монтажу и настройке, руководство по эксплуатации) приводится в разделе «Комплектность» ТУ на конкретную аппаратуру.

4.4 Требования к маркировке

Аппаратура должна иметь маркировку с обозначением товарного знака, типа, децимального номера, порядкового номера, года изготовления. На упаковке, на самом изделии и его технической документации должен быть нанесен знак сертификата соответствия по ОСТ 45. 02.

4.5 Требования к упаковке

Упаковка аппаратуры должна обеспечивать выполнение требований по транспортированию и хранению в соответствии с разделом 9 настоящих ТТ.

5 Требования безопасности

5.1 Должна отсутствовать опасность повреждения об острые углы и

края аппаратуры; в аппаратуре не должны применяться материалы вредные для здоровья.

5.2 Токоведущие элементы должны быть защищены от случайного прикосновения.

5.3 Величина сопротивления между клеммой защитного заземления и любой металлической нетоковедущей частью аппаратуры, доступной для прикосновения, не должна превышать 0,1 Ом.

5.4 Крепления заземляющей клеммы и проводников должны быть зафиксированы от случайного развинчивания.

Место присоединения заземляющего проводника должно быть обозначено нестираемым при эксплуатации знаком заземления.

Вокруг клеммы заземления должна быть контактная площадка для присоединения проводника. Площадка должна быть защищена от коррозии или изготавливаться из антикоррозионного материала и не должна иметь поверхностной окраски.

5.5 Сопротивление изоляции незаземленных цепей аппаратуры по отношению к корпусу аппаратуры, при действующем значении напряжения до 0,5 кВ включительно, должно быть не менее значений:

1) 20 МОм - в нормальных климатических условиях;

2) 5 МОм - при повышенной температуре;

3) 1 МОм - при повышенной влажности.

Изоляция относительно корпуса незаземленных цепей первичного источника электропитания с номинальным напряжением до 60 В должна выдерживать испытательное напряжение не менее:

- 500 В (амп) - в нормальных климатических условиях;
- 300 В (амп) - в условиях повышенной влажности.

5.6 На аппаратуре должны быть нанесены требуемые знаки безопасности и предупредительные знаки. Знаки должны быть расположены с таким расчетом, чтобы они были хорошо видны.

6 Требования к электромагнитной совместимости

6.1 Напряжения и напряженность поля радиопомех, создаваемых аппаратурой, должны соответствовать требованиям норм 8-95.

6.2 Несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых аппаратурой на зажимах для подключения ее к сети электропитания (на сетевых зажимах), не должно превышать значений, указанных в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Полоса частот, МГц	Уровень напряжения радиопомех, Uc(дБ/мкВ)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15 - 0,5	79	66
0,5 – 30	73	60
Примечание - Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ).		

6.3 Общее несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых на зажимах аппаратуры для подключения к симметричным линиям связи, выходящим за границу объекта и не заходящим в жилые дома, не должно превышать значений, указанных в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, Ul (дБ /мкВ)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15 - 0,5	97-19,1·lg(F/0,15)	87-19,1·lg(F/0,15)
0,5 – 30	87	74
Примечания 1 Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ); 2 F – частота измерений, МГц.		

6.4 Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех на расстоянии десяти метров от корпуса аппаратуры не должно превышать значений, указанных в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Полоса частот, МГц	Напряженность поля радиопомех, (дБ мкВ/м)
30 – 230	40
230 – 1000	47
Примечание - Все значения указаны в дБ относительно напряженности поля 1 мкВ/м (0 дБ).	

7 Правила приемки

7.1 Основными документами при проведении сертификационных испытаний и приемки аппаратуры должны быть настоящие технические требования и документация на аппаратуру, согласно подраздела 10.3 настоящих ТТ.

7.2 Аппаратура, предъявленная на испытания и (или) приемку должна быть полностью укомплектована в соответствии с подразделом 4.3 настоящих ТТ.

8 Методы контроля

8.1 Все испытания, если их режим не указан в ТТ, проводятся в нормальных климатических условиях согласно ГОСТ 15150:

- температуре окружающего воздуха - плюс 25±10 °С ;
- относительной влажности воздуха - 45 – 80%;
- атмосферном давлении - 84 – 106,7 кПа (630 – 800 мм рт. ст.) и при номинальном напряжении питания - (48 ± 4,8)В; (60± 6) В.

При температуре плюс 30°С и выше относительная влажность воздуха не должна быть более 70%.

8.2 Проверка осуществляется в соответствии с методиками измерений электрических параметров, указанных в Рекомендации МСЭ Т G.810[3] и требованиях ЕСЭ 300 462-1 [11].

9 Транспортирование и хранение

9.1 Аппаратура в упакованном виде должна выдерживать транспортирование при температуре от минус 50°С до плюс 50°С и относительной влажности до 100% при температуре плюс 25°С, а также при пониженном атмосферном давлении 12 кПа (90 мм рт. ст.) при температуре минус 50 °С (авиатранспортирование).*

9.2* Аппаратура в упакованном виде должна выдерживать хранение в течение года в складских неотапливаемых помещениях при температуре от минус 50°С до плюс 40°С, среднемесячном значении относительной влажности 80% при температуре плюс 20°С. Допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре не более плюс 25°С без конденсации влаги, но суммарно не более одного месяца в год.

*В аппаратуре иностранного производства допускается нормирование по требованиям ЕСЭ 300 019 [10].

10 Требования к техническому обслуживанию и ремонту

10.1 Аппаратура должна быть предназначена для круглосуточной непрерывной эксплуатации без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Должна обеспечиваться возможность быстрой замены поврежденного оборудования на резервное, поставляемое в комплекте запчастей, а также возможность ремонта несъемного оборудования. Замена поврежденных блоков, не содержащих элементов эксплуатационной настройки, выполняется без регулировки аппаратуры.

10.2 Для обеспечения эксплуатации аппаратуры поставляется комплект запчастей и принадлежностей (ЗИП), перечень и условия поставки которого в течение срока службы аппаратуры должны оговариваться в контракте на поставку аппаратуры. Состав ЗИП должен рассчитываться на основе параметров надежности плат, блоков и т.д.

10.3 Комплект документации на русском языке должен содержать:

- инструкцию по монтажу и настройке;
- руководство по эксплуатации;
- техническое описание аппаратуры;
- описание системы местного управления.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества аппаратуры и программно-технических средств настоящим техническим требованиям.

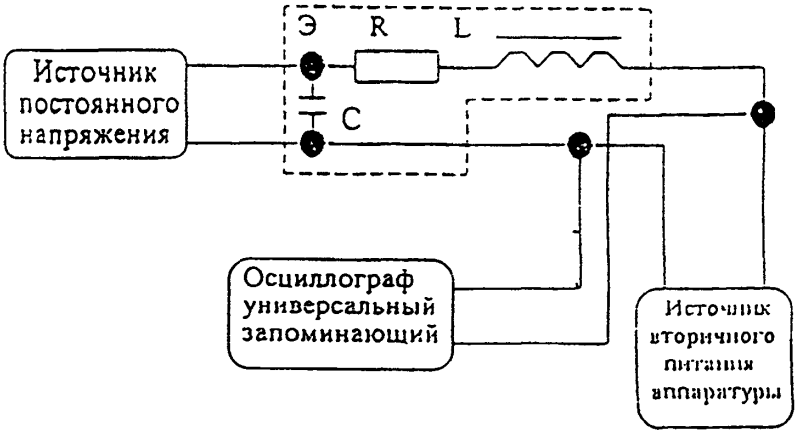
11.2 Гарантийный срок составляет двенадцать месяцев с момента ввода в действие аппаратуры, но должен быть не более восемнадцати месяцев со дня поставки. В контракте на поставку указанные сроки могут быть изменены по обоюдному согласию.

11.3 В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель должно производить безвозмездную замену или ремонт аппаратуры. Гарантии не распространяются на дефекты, возникающие вследствие некомпетентного обращения, обслуживания, хранения и транспортирования.

11.4 После истечения гарантийного срока предприятие-изготовитель должно обеспечить платную поставку запасных частей и принадлежностей. Состав ЗИП и условия их поставки в течение срока службы аппаратуры должны оговариваться в контракте на поставку.

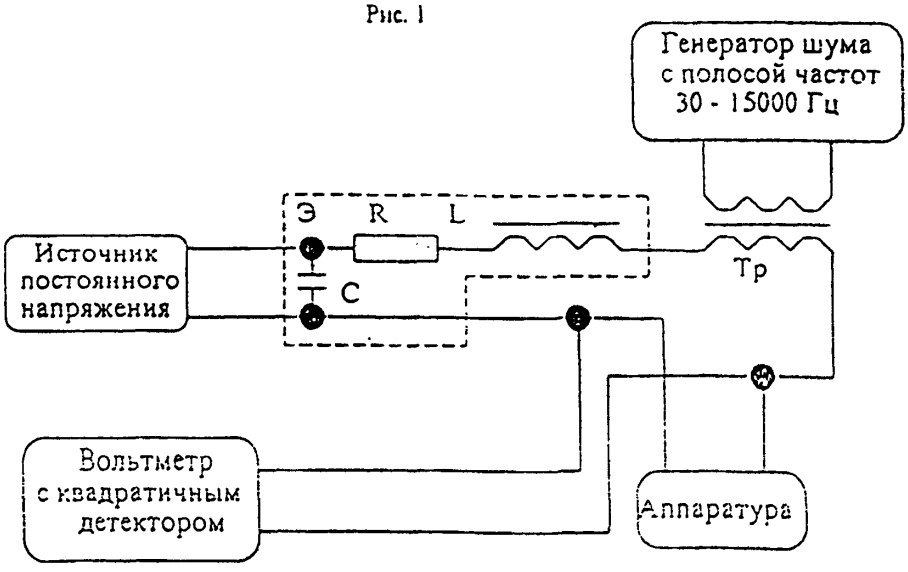
Приложение А
(справочное)
Библиография

[1]	РТМ по построению ТСС на цифровой сети РФ, принято решением ГКЭС России от 1.11.1995г. №133.
[2] Рекомендация МСЭ-Т G.703.	Физические и электрические характеристики иерархических цифровых стыков. 06/96 г.
[3]Рекомендация МСЭ-Т G.810.	Термины и определения для сетей синхронизации. 08/96 г.
[4]Рекомендация МСЭ-Т G.812	Временные характеристики ведомых генераторов. 09/97 г.
[5] ЕСЭ 300 462-4	Временные характеристики ведомых генераторов для обеспечения синхронизацией оборудования. 03/98 г.
[6]Рекомендация МСЭ-Т G.811	Временные характеристики первичных эталонных задающих генераторов.05/96г
[7] ЕСЭ 300 462-6	Временные характеристики первичных эталонных генераторов. 03/98 г.
[8] Рекомендация МСЭ-TQ.811	Профили протоколов нижнего уровня для интерфейсов Q3 и X . 06/97.
[9] Рекомендация МСЭ-TQ.812	Профили протоколов верхнего уровня для интерфейсов Q3 и X. 06/97.
[10] ЕСЭ 300 019	Проектирование оборудования. Условия среды для оборудования связи.
[11] ЕСЭ 300 462-1	Определения и терминология для сетей синхронизации. 04/97 г.



Э - эквивалент ТРС с индуктивностью L=100 мкГн и сопротивлением 0,03 Ом
R - резистор, дополняющий при необходимости сопротивление L до 0,03 Ом;
С - конденсатор с емкостью 2000 мкФ и рабочим напряжением 160 В.

Рис. 1



Тр - трансформатор
Э - эквивалент ТРС с индуктивностью L=100 мкГн и сопротивлением 0,03 Ом
R - резистор, дополняющий при необходимости сопротивление L до 0,03 Ом;
С - конденсатор с емкостью 2000 мкФ и рабочим напряжением 160 В.

Рис. 2

gost.e-ecolog.ru