ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

АППАРАТУРА РАДИОРЕЛЕЙНАЯ

Цепи стыка. Методы измерений параметров

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центром научно-технических и маркетинговых исследований Узбекского агентства связи и информатизации

ВНЕСЕН Узбекским агентством связи и информатизации (УзАСИ)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 01.07.08 № 05-106

3 Настоящий стандарт основан на международных рекомендациях МСЭ G.703 МСЭ-Т, Q.151 МСЭ-Т, 746 МСЭ-Р, 382-6 МСЭ-Р, 283-5 МСЭ-Р, 497-4 МСЭ-Р, F.1099 МСЭ-Р, 385-5 МСЭ-Р, 387-6 МСЭ-Р, 636-2 МСЭ-Р, 595-3 МСЭ-Р, 637-1 МСЭ-Р, 749 МСЭ-Р, 275-3 МСЭ-Р, 405-1 МСЭ-Р

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Республики Узбекистан публикуется в указателе, издаваемом агентством «Узстандарт»

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит агентству «Узстандарт»

Содержание

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки..... 1

3 Сокращения..... 2

4 Классификация цепей стыка 2

5 Методы измерений параметров цепей стыка аппаратуры ЦРЛТ... 3

6 Методы измерений параметров сигналов в цепях стыка аппаратуры аналоговых радиорелейных систем..... 12

Приложение А (справочное) Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования..... 24

Приложение В (рекомендуемое) Таблица функции Бесселя первого рода нулевого и первого порядка. 27

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

РАДИОРЕЛЕ АППАРАТУРАСИ
Туташиш занжирлари . Параметрларни ўлчаш методлари

АППАРАТУРА РАДИОРЕЛЕЙНАЯ
Цепи стыка. Методы измерений параметров

Radiorelay equipment.
Interfaces. Measurements methods

Дата введения 05.07.08
срок дейст. без огранич.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на действующую и вновь разрабатываемую аппаратуру радиорелейных систем передачи прямой видимости диапазонов ультравысоких частот (УВЧ), сверхвысоких частот (СВЧ) и крайне высоких частот (КВЧ), в которой модуляция несущего колебания осуществляется цифровыми или аналоговыми сигналами.

Стандарт устанавливает методы измерений параметров сигналов в цепях стыка (интерфейса) в аппаратуре радиорелейных систем передачи прямой видимости по O‘z DSt 1125.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

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

O‘z DSt 8.003:2005 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Поверка средств измерений. Основные положения

O‘z DSt 8.011:2004 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Аттестация средства измерений метрологическая. Организация и порядок проведения

O‘z DSt 1124:2007 Оборудование цифровых радиорелейных систем передачи. Общие технические требования и методы испытаний.

O‘z DSt 1125:2007 Аппаратура радиорелейная. Классификация. Основные параметры цепей стыка

Издание официальное

O'ZSTANDART AGENTLIGI
1547 son bilan
«01» 07. 2008 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (и классификаторов) на территории Узбекистана по соответствующему указателю стандартов (классификаторов), составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:
АЧХ – амплитудно-частотная характеристика
ГЧ – групповая частота
ЕИ – единичный интервал
ИТ – измеряемый тракт
МЧ – модулированная частота
ОП – основная полоса
ПЧ – промежуточная частота
ПСП – псевдослучайная последовательность
РРЛ – радиорелейные линии передачи
СИАС – сигнал индикации аварийного состояния
ТЧ – тональная частота
ЦРЛТ – цифровой радиорелейный линейный тракт
ЧРК – частотное разделение каналов
ЧМ – частотная модуляция

4 Классификация цепей стыка

4.1 Различают следующие цепи стыка аппаратуры радиорелейных систем:

- на входе и выходе для цифрового сигнала в аппаратуре цифровых радиорелейных систем передачи;
- на входе и выходе тракта основной полосы частот аппаратуры аналоговых радиорелейных систем передачи;
- на входе и выходе тракта ПЧ;
- на входе и выходе каналов изображения и звука аппаратуры аналоговых радиорелейных систем передачи.

4.2 Цепи стыка в аппаратуре радиорелейных систем передачи указаны на рисунке 1.

Изоҳ - Ушбу стандартдан фойдаланилганда ҳавола қилинган стандарт (ва таснифлагич)ларнинг Ўзбекистон ҳудудида амал қилишини жорий йилнинг 1 январигача бўлган ҳолати бўйича тузилган стандартларнинг тегишли кўрсаткичи (таснифлагичлари) ва жорий йилда эълон қилинган тегишли ахборот кўрсаткичлари бўйича текшириш мақсадга мувофиқдир. Агар ҳавола қилинган ҳужжат алмаштирилган (ўзгартирилган) бўлса, у ҳолда ушбу стандартдан фойдаланганда алмаштирилган (ўзгартирилган) стандартга амал қилиш лозим. Агар ҳавола қилинган ҳужжат алмаштирилмасдан бекор қилинган бўлса, у ҳолда унга ҳавола қилинган ҳолат, ушбу ҳаволага тааллуқли бўлмаган қисмида қўлланилади.

3 Қисқартмалар

Ушбу стандартда қуйидаги қисқартмалар қўлланилади:
АЧТ –амплитуда-частота тавсифи
ГЧ – гуруҳли частота
БИ – бирлик интервал
ЎТ – ўлчанадиган тракт
МЧ – модуляцияланган частота
АП – асосий полоса
ОЧ – оралиқ частота
ПТК – псевдотасодифий кетма-кетлик
РУЛ – радиореле узатиш линиялари
АХИС – авария ҳолатининг индикация сигнали
ТЧ – тонал частота
РРЛТ – рақамли радиореле линия тараkти
КЧА – каналларни частота бўйича ажратиш
ЧМ – частота модуляцияси

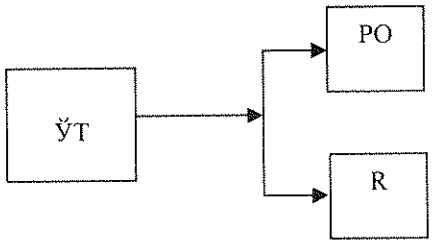
4 Туташ занжирларини таснифлаш

4.1 Радиореле тизимлари аппаратурасининг туташиш занжирлари қуйидагиларга бўлинади:

- рақамли радиореле узатиш тизимлари аппаратурасида рақамли сигнал учун кириш ва чиқишида;
- аналог радиореле узатиш тизимлари апппаратурасининг асосий частоталар полосаси трактининг кириш ва чиқишида;
- ОЧ трактининг кириш ва чиқишида;
- аналог радиореле узатиш тизимлари аппаратураси товуш ва тасвир каналларининг кириш ва чиқишида.

4.2 Радиореле узатиш тизимлари аппаратурасидаги туташиш занжирлари 1-расмда келтирилган.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



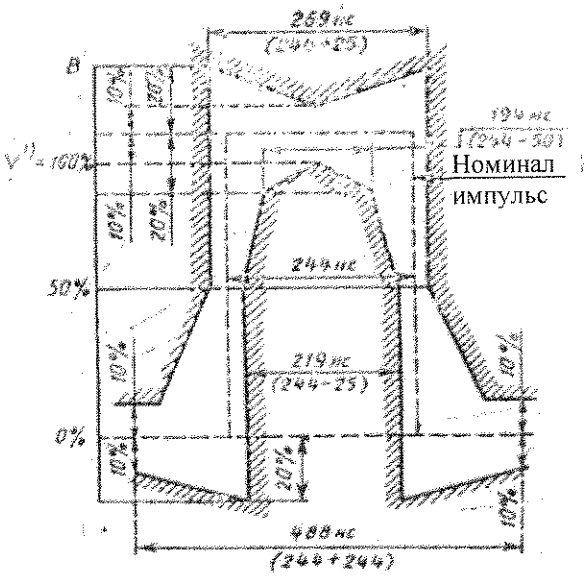
Изоҳ – 2, 10-20, 22-31-расмлардаги ўлчаш воситалари ва қўшимча ускунанинг шартли белгиланиши А иловада келтирилган.

2-расм. РРЛТ чиқишидаги импульс шаклини ўлчаш схемаси

Трактнинг киришида сигнал мавжуд бўлмаганда, R туташиш занжирининг чиқишида авария ҳолатининг индикация сигнали (АҲИС) кузатилади, бу сигнал аврия ҳолатида ахборат сигнали ўрнини босади. АҲИС сигналининг иккилик тартибини эквиваленти бирлар иккилигининг кетма-кетлик давомийлиги саналади.

Симметрик уланишли бирламчи туташиш занжирларидаги ўлчашларда (2048 kbit/s) осциллографнинг дифференциал киришидан фойдаланилади.

Трактнинг чиқишидаги импульслар параметрлари плезиохрон рақамли иерархия (узатиш тезлиги 2048, 8448, 34368 ва 139264 kbit/s) ва синхрон рақамли иерархия учун (узатиш тезлги 155520 kbit/s) O‘z DSt 1125га мувофиқ келиши керак. Импульслар учун трафарет маскалар 3-9-расмларда келтирилган.



Симметрик туташиш учун V=3V, носимметрик туташиш учун V=2,3V

3- расм. 2,048 Mbit/s туташишдаги импульс маскаси

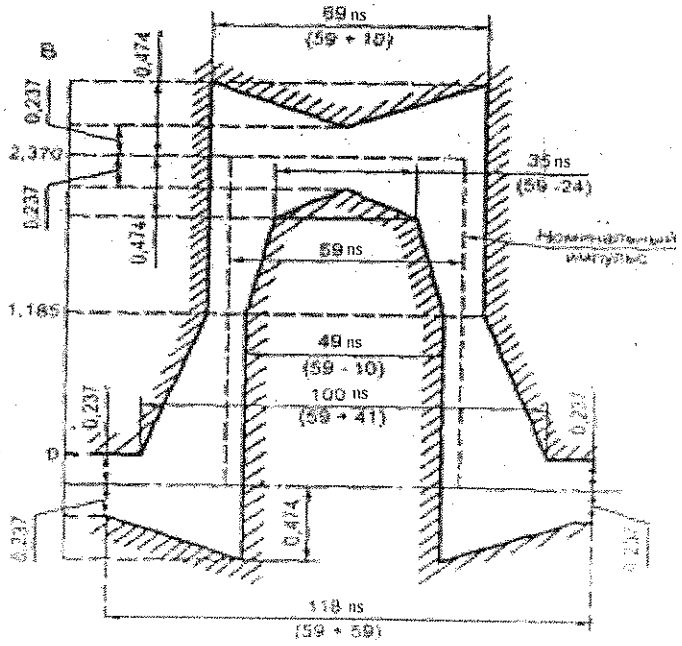


Рисунок 4 – Маска импульса на стыке 8,448 Mbit/s

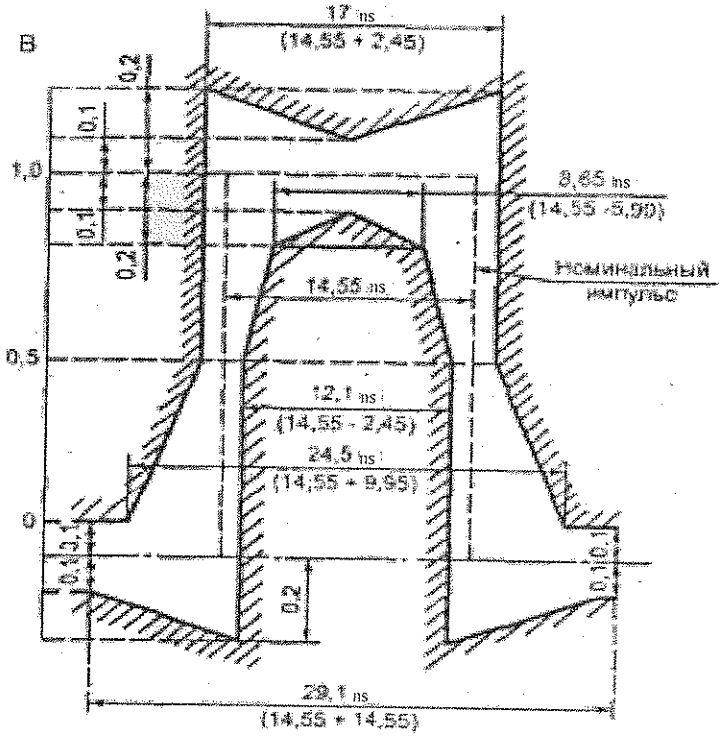
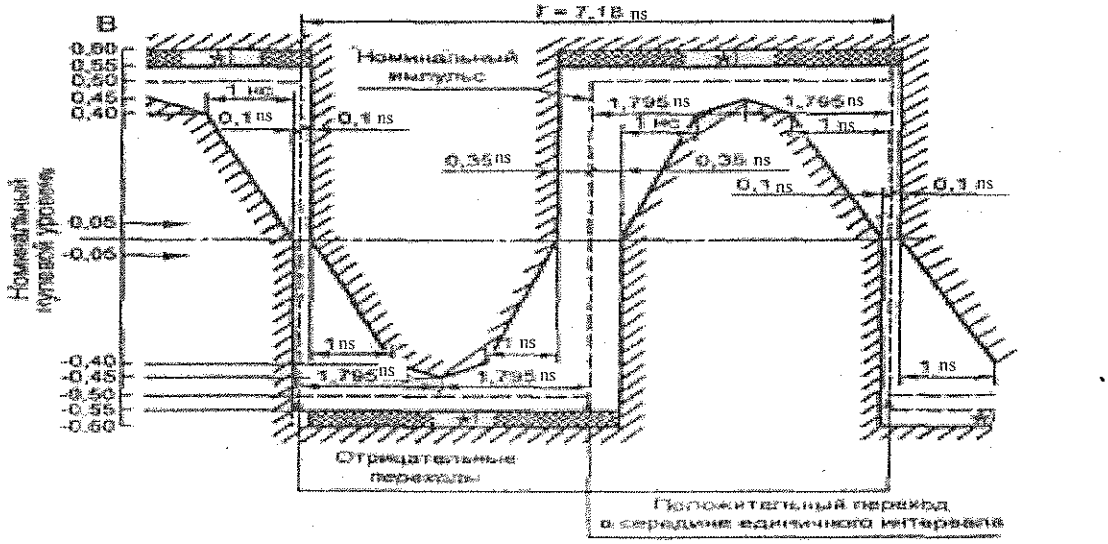


Рисунок 5 – Маска импульса на стыке 34,368 Mbit/s

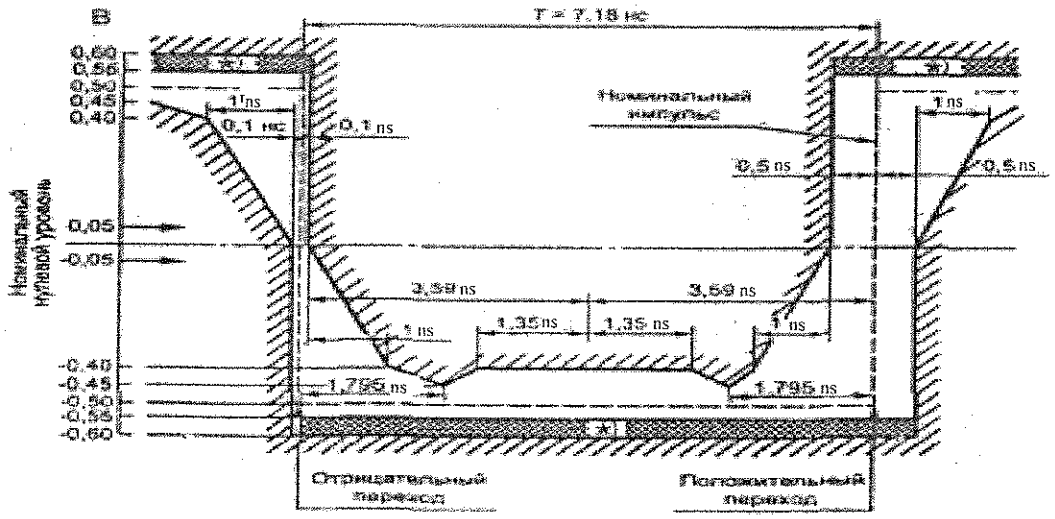
O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



* Установившееся значение амплитуды импульса не должно превышать 0,55 V. Выбросы и другие переходные процессы должны укладываться в отмеченную точками область, ограниченную уровнями амплитуд 0,55 и 0,6 V.

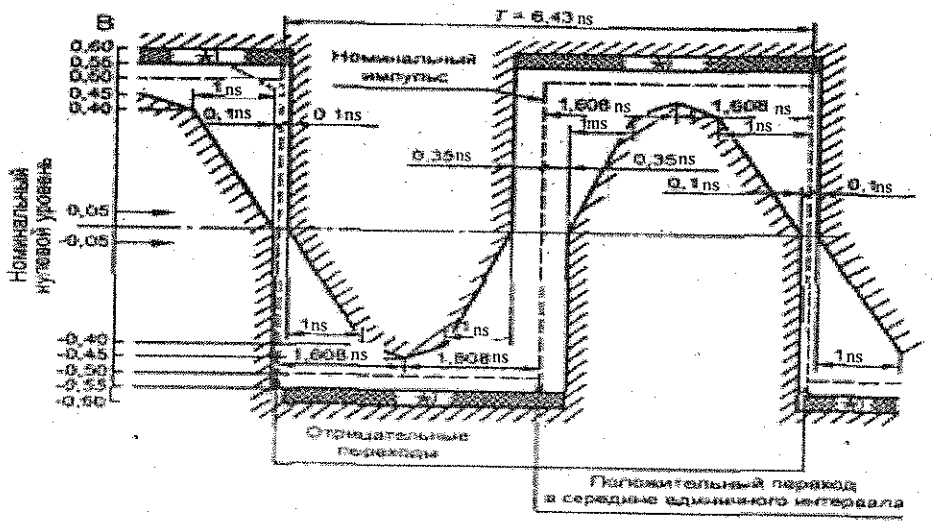
Примечание – Каждый импульс в закодированной последовательности импульсов должен находиться в пределах соответствующей маски, независимо от состояния предшествующего и последующего импульсов.

Рисунок 6 - Маска импульса, соответствующего двоичному «0» на стыке 139,264 Mbit/s



Примечание – Каждый импульс в закодированной последовательности импульсов должен находиться в пределах соответствующей маски, независимо от состояния предшествующего и последующего импульсов.

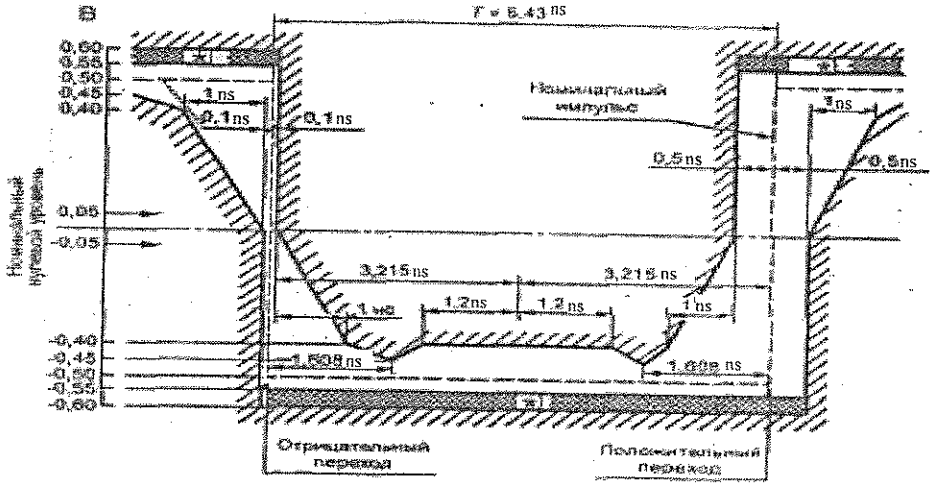
Рисунок 7 - Маска импульса, соответствующего двоичной «1» на стыке 139,264 Mbit/s



* Установившееся значение амплитуды импульса не должно превышать 0,55 V. Выбросы и другие переходные процессы должны укладываться в отмеченную точками область, ограниченную уровнями амплитуд 0,55 и 0,6 V.

Примечание – Каждый импульс в закодированной последовательности импульсов должен находиться в пределах соответствующей маски, независимо от состояния предшествующего и последующего импульсов.

Рисунок 8 - Маска импульса, соответствующего двоичному «0» на стыке 155,520 Mbit/s



* Установившееся значение амплитуды импульса не должно превышать 0,55 V. Выбросы и другие переходные процессы должны укладываться в отмеченную точками область, ограниченную уровнями амплитуд 0,55 и 0,6 V.

Примечание – Каждый импульс в закодированной последовательности импульсов должен находиться в пределах соответствующей маски, независимо от состояния предшествующего и последующего импульсов.

Рисунок 9 - Маска импульса, соответствующего двоичной «1» на стыке 155,520 Mbit/s

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

5.2.2 Полный размах фазового дрожания измеряют при помощи прибора для измерения фазового дрожания при подаче на вход ИТ испытательного сигнала псевдослучайной последовательности (ПСП), соответствующей данному стыку согласно ГОСТ 26886. Схема измерений приведена на рисунке 10.

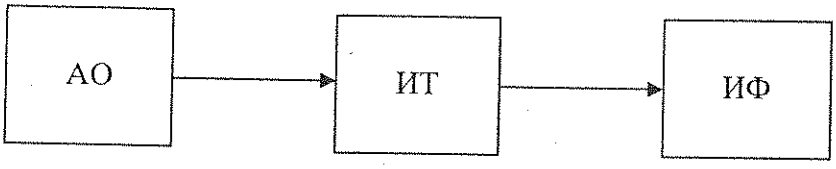


Рисунок 10 - Схема измерения полного размаха фазового дрожания и коэффициента передачи фазового дрожания

Полный размах фазового дрожания на выходе ЦРЛТ должен находиться в пределах значений по O‘z DSt 1125 (таблица 12).

5.2.3 Коэффициент передачи фазового дрожания определяют по схеме рисунка 10 путем считывания показаний измерителя фазового дрожания (ИФ) при подаче сигнала ПСП с синусоидальным фазовым дрожанием на вход ИТ и расчета по формуле

$$j_t = 20lg\frac{j_0 - j_e}{j_i} \qquad (1)$$

где: j_t - коэффициент передачи фазового дрожания, dB;

j_0 - измеренное фазовое дрожание на выходе ИТ (п. 6.1.2), в долях ЕИ;

j_e - собственное фазовое дрожание ИТ, ЕИ;

j_i - фазовое дрожание входного сигнала, ЕИ.

Полный размах входного фазового дрожания должен находиться в пределах значений по O‘z DSt 1125 (таблицы 13, 14).

Максимальное значение коэффициента передачи фазового дрожания должно быть не более 1 dB по O‘z DSt 1125 (4.3.1.4).

5.2.4 Выходное сопротивление ЦРЛТ $Z_{вых}$ в цепи стыка R определяют по схеме рисунка 11 и рассчитывают по формуле

$$Z_{вых} = \frac{R_н(U_1 - U_2)}{2U_2 - U_1}, \qquad (2)$$

где: U_1 - амплитуда импульса выходного сигнала на номинальной нагрузке $R_н$;

U_2 - амплитуда импульса выходного сигнала на нагрузке $R_н/2$.

Амплитуды импульсов U_1 и U_2 измеряют при помощи ЦО соответственно на сопротивлениях $R_н$ и $R_н/2$ при подаче на вход (R') ИТ импульсно-

го сигнала от АО.

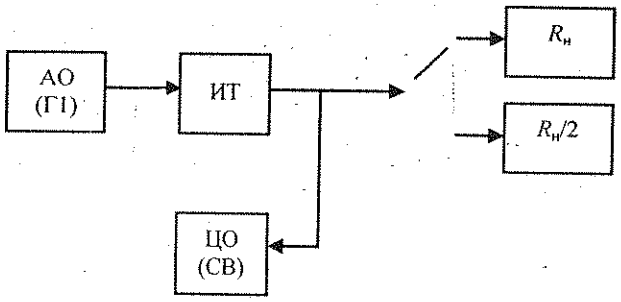


Рисунок 11 - Схема измерения выходного сопротивления ЦРЛТ в цепи стыка R

Значение выходного сопротивления $Z_{вых}$ должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблицы 9-11).

5.2.5 Значение затухания несогласованности $A_{вых}$, dB, на выходе ЦРЛТ плезиохронной четвертого уровня и синхронной первого уровня цифровой иерархии определяют по формуле

$$A_{вых} = 20lg\left|\frac{Z_{вых} + R_н}{Z_{вых} - R_н}\right|, \qquad (3)$$

где: $Z_{вых}$ - выходное сопротивление ЦРЛТ;

$R_н$ - номинальная нагрузка ЦРЛТ.

Значение затухания несогласованности $A_{вых}$ должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблицы 10 и 11).

5.3 Измерение параметров цепей стыка на входе ЦРЛТ

5.3.1 Параметры импульсов цифрового сигнала на входе ЦРЛТ (R′) измеряют при помощи осциллографа путем сравнения формы импульса с наложенной на экран трафаретной маской, соответствующей параметрам стыка для данной скорости цифрового сигнала. Трафаретные маски изображены на рисунках 3 - 9. Схема измерений приведена на рисунке 12.

Форма импульса должна находиться в пределах трафаретной маски. При этом должны учитываться искажения, вызванные соединительным кабелем, затухание в котором на полутактовой частоте должно быть в пределах:

для скорости передачи 2,048 и 8,448 Mbit/s ..... 0 - 6 dB;
для скорости передачи 34,368 и 139,264 Mbit/s ..... 0 - 12 dB;
для скорости передачи 155,52 Mbit/s ..... 0 - 12,7 dB.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

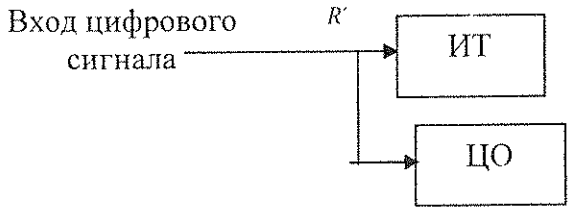


Рисунок 12 - Схема измерения параметров импульса на входе ЦРЛТ

5.3.2 Устойчивость ИТ к фазовому дрожанию цифрового сигнала на входе цепи стыка (R′) проверяют по отсутствию ошибок и проскальзыванию по схеме рисунка 13 путем подачи на вход ЦРЛТ сигнала ПСП с соответствующей скоростью передачи и периодом $2^n - 1$ при введении в ПСП синусоидального фазового дрожания $(A/2)\sin 2\pi ft$, размах A которого для систем плезиохронной цифровой иерархии и синхронной цифровой иерархии, определяется O'z DSt 1125 (таблицы 13, 14, рисунки 11,12).

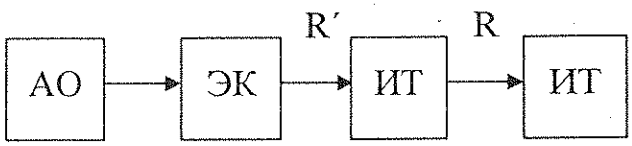


Рисунок 13 – Схема проверки устойчивости ИТ к фазовому дрожанию цифрового сигнала на входе цепи стыка R′

5.3.3 Входное сопротивление ЦРЛТ $Z_{вх}$ в цепи стыка R′ определяют по схеме рисунка 14.

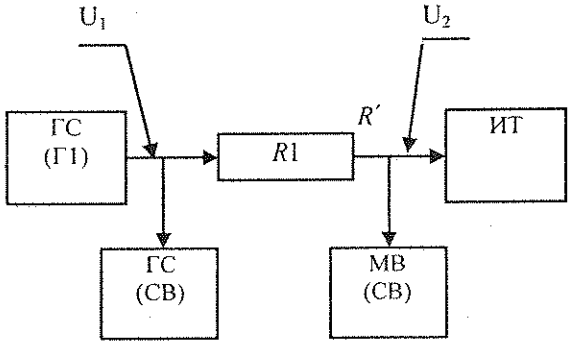
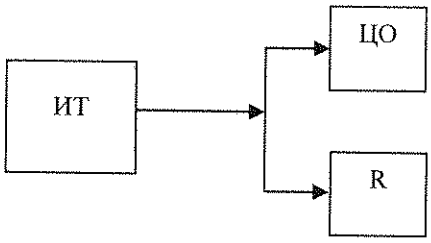


Рисунок 14 – Схема измерения входного сопротивления ЦРЛТ в цепи стыка R′

Резистор R1 должен быть равен ожидаемому значению входного сопротивления цепи стыка. Выходной сигнал ГС должен иметь частоту равную 0,5 тактовой частоты для данной аппаратуры. Значения напряжений U_1 и U_2 определяют по милливольтметру с высокоомным входом. Вначале измеряют напряжение U_1 при коротком замыкании резистора R1 и записывают значение U_1'. Затем короткое замыкание устраняют, напряжение генератора повышают до получения $U_2 = U_1'$ и записывают значение напряжения U_1'' на выходе ГС.



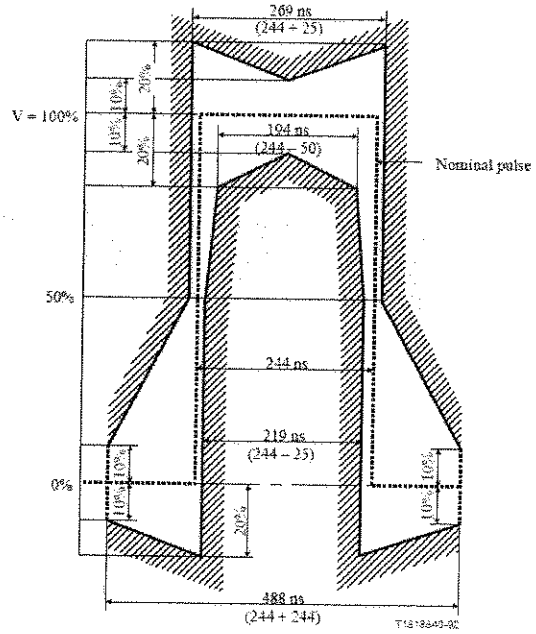
Примечание - Условные обозначения средств измерений и вспомогательного оборудования на рисунках 2, 10—20, 22—31 приведены в приложении А.

Рисунок 2 - Схема измерения формы импульса на выходе ЦРЛТ

При отсутствии сигнала на входе, на выходе тракта в цепи стыка R наблюдается сигнал индикации аварийного состояния (СИАС), который замещает информационный сигнал на время аварии. Эквивалентным двоичным содержанием сигнала СИАС является длительная последовательность двоичных единиц.

При измерениях в цепях первичного стыка (2048 kbit/s) с симметричным подключением используют дифференциальный вход осциллографа.

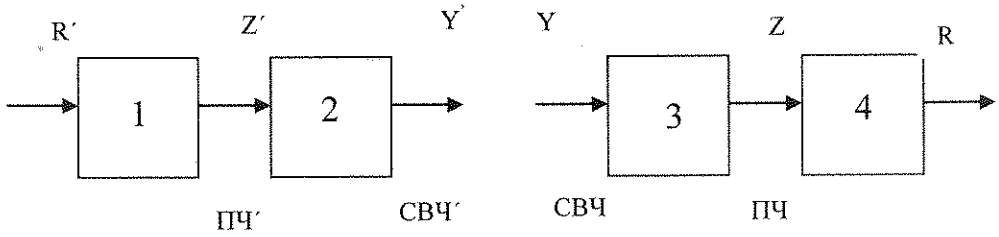
Для плезиохронной цифровой иерархии (скорости передачи 2048, 8448, 34368 и 139264 kbit/s) и синхронной цифровой иерархии (скорость передачи 155520 kbit/s) параметры импульсов на выходе тракта должны соответствовать O‘z DSt 1125. Трафаретные маски для импульсов приведены на рисунках 3 - 9.



V=3V для симметричного стыка, V=2,37V для несимметричного стыка

Рисунок 3- Маска импульса на стыке 2,048 Mbit/s

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



R'/R - цепи стыка по цифровому сигналу (вход/выход аппаратуры цифровых радиорелейных систем) или цепи стыка по групповой частоте (вход/выход аппаратуры аналоговых радиорелейных систем);

Z'/Z - цепи стыка по ПЧ (вход/выход аппаратуры тракта ПЧ);

Y'/Y - цепи стыка по СВЧ (выход/вход аппаратуры тракта СВЧ);

1, 4 - оборудование цифровых стыков, модулятор и демодулятор или оборудование аналоговых стыков, модулятор и демодулятор;

2, 3 - блоки аппаратуры тракта ПЧ-СВЧ

Рисунок 1 – Цепи стыка аппаратуры цифровых и аналоговых радиорелейных систем

5 Методы измерений параметров цепей стыка аппаратуры цифровых радиорелейных линейных трактов

5.1 Требования к средствам измерений

5.1.1 Все средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемые при измерениях параметров цепей стыка, должны быть поверены, аттестованы и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана соответствии с O‘z DSt 8.003 и O‘z DSt 8.011.

5.1.2 Перечень рекомендуемых средств измерений и вспомогательное оборудования приведен в приложении А

5.2 Измерение параметров цепей стыка на выходе ЦРЛТ

5.2.1 Параметры импульсов цифрового сигнала на выходе ИТ – цепь стыка R – измеряют при помощи осциллографа с высокоомным входом путем сравнения формы импульса с наложенной на экран соответствующей трафаретной маской. Схема измерений приведена на рисунке 2.

Входное сопротивление $Z_{вх}$ на полутактовой частоте рассчитывают по формуле

$$Z_{вх} = \frac{R_1 U_1'}{U_1'' - U_1'}. \quad (4)$$

5.3.4 Затухание несогласованности на входе ЦРЛТ $A_{вх}$, dB, рассчитывают по формуле

$$A_{вх} = 20 \lg \left| \frac{Z_{вх} + R_н}{Z_{вх} - R_н} \right|, \quad (5)$$

где: $Z_{вх}$ – входное сопротивление ЦРЛТ;

$R_н$ –номинальное нагрузочное сопротивление ЦРЛТ.

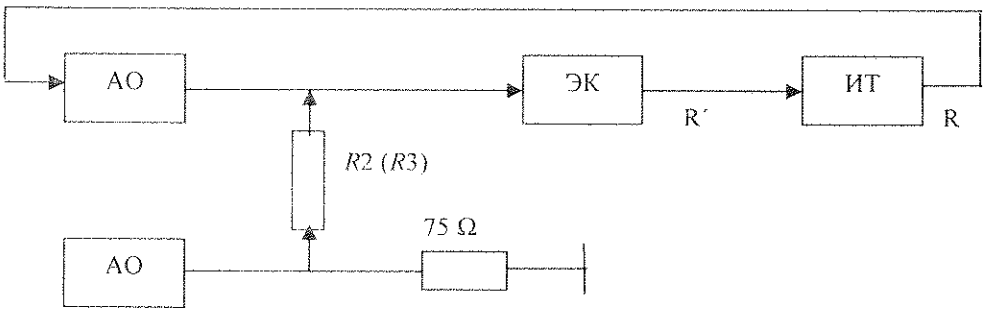
Затухание несогласованности на входе ЦРЛТ $A_{вх}$ должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 15).

5.3.5 Устойчивость ЦРЛТ к составному сигналу проверяют по схеме рисунка 15 при подаче на его вход составного сигнала через эквивалент кабельной линии.

Составной сигнал представляет собой сумму полезного цифрового сигнала и помехи, причем, и сигнал, и помеха должны иметь скорости передачи в пределах, заданных в ГОСТ 26886 (2.3.4.4). Кроме того, помеха должна быть асинхронной по отношению к сигналу и должна быть представлена ПСП с периодом для скорости передачи:

a) 2,048 и 8,448 Mbit/s – $2^{15} - 1$ (ГОСТ 26886, 4.5.3, 5.5.4);

b) 34,368 Mbit/s – $2^{23} - 1$ (ГОСТ 26886, 6.5.3).



Примечание – Параметры цепей стыка по ПЧ аппаратуры ЦРЛТ должны соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 2).

Рисунок 15 – Схема проверки устойчивости ЦРЛТ к составному сигналу

ЦРЛТ должен обеспечивать устойчивую работу при значении отношения сигнал/помеха для скорости передачи:

a) 2,048 Mbit/s – 18 dB (при R2 = 270 Ω);

b) 8,448 и 34,368 Mbit/s – 20 dB (при R3 = 330 Ω).

5.3.4 Параметры импульсов цифрового сигнала на выходе/входе цепи стыка Y/Y измеряют по O‘z DSt 1124.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

6 Методы измерений параметров сигналов в цепях стыков аппаратуры аналоговых радиорелейных систем

6.1 Измерение параметров цепей стыка по ПЧ

6.1.1 Частоту сигнала на выходе тракта ПЧ (цепь стыка ПЧ') или на входе тракта ПЧ (цепь стыка ПЧ) измеряют на согласованной нагрузке (СН) при помощи частотомера (Ч1) по схеме рисунка 16.

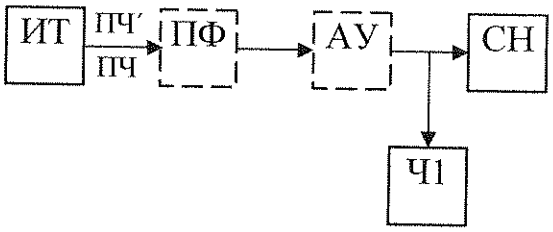


Рисунок 16 – Схема измерений номинального значения ПЧ

Измерение ПЧ выполняют при отсутствии модуляции. Полосовой фильтр (ПФ) используют только в случае, если наряду с полезным сигналом ПЧ присутствуют паразитные сигналы, наличие которых можно определить по анализатору спектра. Аттенюатор/усилитель (АУ) ПЧ требуется только в том случае, когда уровень измеряемого сигнала не соответствует уровню входного сигнала частотомера.

Параметры цепей стыка по ПЧ приведены в O‘z DSt 1125 (таблица 2).

6.1.2 Эффективное значение напряжения ПЧ на входе/выходе тракта ПЧ измеряют при помощи высокочастотного милливольтметра (МВ) с высоким входным сопротивлением по схеме рисунка 17.

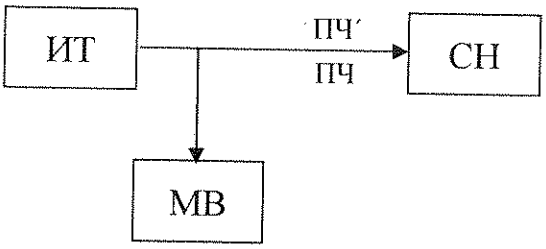


Рисунок17 – Схема измерений напряжения ПЧ

При измерении в цепь стыка включают нагрузку (СН), согласованную с номинальным входным/выходным сопротивлением тракта ПЧ. Напряжение сигнала ПЧ должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 2).

6.1.3 Затухание несогласованности и полное сопротивление на входе/выходе тракта ПЧ определяют при помощи рефлектометра с генератором качающейся частоты, например измерителя группового времени запаздывания (ИГВЗ).

При этом ИГВЗ подключают ко входу тракта ПЧ и определяют зату-

хание несогласованности $L_{вх}$, dB, на входе в соответствии с инструкцией по эксплуатации данного прибора.

Значение входного сопротивления тракта ПЧ $R_{вх}$ связано с коэффициентом отражения по напряжению ρ формулой

$$\rho = \frac{R_{вх} - R_0}{R_{вх} + R_0}, \qquad (6)$$

где: R_0 - номинальное входное сопротивление тракта ПЧ, равное 75 Ω.

Затухание несогласованности на входе $L_{вх}$ выражают через коэффициент ρ формулой

$$L_{вх} = 20lg\left|\frac{1}{\rho}\right| \qquad (7)$$

По наихудшему значению $L_{вх}$ определяют значение p. Подставляя в (6) значения p и R_0, находят $R_{вх}$.

Аналогично определяют затухание несогласованности $L_{вых}$ на выходе тракта ПЧ и затем вычисляют номинальное выходное сопротивление $R_{вых}$ по формуле (6).

Значения затухания несогласованности $L_{вх}$ полного сопротивления на входе/выходе тракта ПЧ должно соответствовать O'z DSt 1125 (таблица 2).

При измерениях на выходе тракта ПЧ, содержащего частотный модулятор, последний на время измерений выключают.

6.2 Измерение параметров цепей стыка радиорелейной системы в основной полосе частот

6.2.1 Номинальные уровни сигнала на входе/выходе линейного тракта в основной полосе частот измеряют при помощи селективного вольтметра (СВ) по схеме рисунка 18.

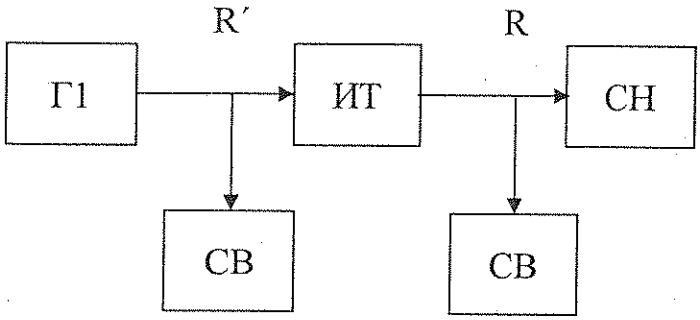


Рисунок 18 – Схема измерения номинальных уровней сигнала и основной полосы частот линейного тракта

Частоту генератора Г1 устанавливают соответствующей частоте «нулевых» предыскажений для соответствующего числа каналов тональ-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

ной частоты (ТЧ). Значения частот «нулевых» предыскажений для различного числа каналов ТЧ приведены в O‘z DSt 1125 (приложение В, таблица В.1).

Регулировкой выходного аттенюатора генератора на входе измеряемого линейного тракта в цепи стыка R′ по показаниям СВ, подключенного к этой цепи, устанавливают номинальный уровень сигнала.

По показаниям милливольтметров СВ, подключенных к согласованной нагрузке на выходе линейного тракта в цепи стыка R, определяют значение уровня выходного сигнала, который должен соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 3).

6.2.2 Основную полосу частот ИТ измеряют по схеме рисунка 18.

На выходе генератора Г1 устанавливают сигнал на одной из частот в пределах границ основной полосы частот линейного тракта. Уровень этого сигнала должен быть на 6 dB выше номинального уровня сигнала в цепи стыка R′ для соответствующего числа каналов ТЧ, указанных в O‘z DSt 1125 (таблица 3).

Изменяя частоту генератора и поддерживая уровень выходного сигнала генератора постоянным по показаниям СВ, подключенного к цепи стыка R′, определяют границы основной полосы частот линейного тракта по снижению уровня сигнала на 3 dB на выходе группового тракта в цепи стыка R. Снижение выходного уровня сигнала в цепи стыка R контролируют СВ, подключенным к согласованной нагрузке.

Параметры цепей стыка аппаратуры образования аналоговых многоканальных линейных трактов приведены в O‘z DSt 1125 (таблица 3).

6.2.3 Выходное сопротивление $Z_{вых.л}$ в цепи стыка R определяют по схеме рисунка 11. В схеме вместо АО используют генератор сигналов Г1 на диапазон частот, соответствующий рассматриваемому стыку, а вместо ЦО – селективный вольтметр (СВ) с высоким входным сопротивлением.

Измеряют соответственно напряжение первых гармоник выходного сигнала U_1 (при $R_н$) и U_2 (при $R_н/2$). По формуле (2) рассчитывают значение $Z_{вых.л}$. Значение выходного сопротивления должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 3).

6.2.4 Входное сопротивление $Z_{вх.л}$ линейного тракта в цепи стыка R′ определяют по схеме рисунка 14, в которой ГС заменяют генератором сигналов Г1 на диапазон частот, соответствующий рассматриваемому стыку, а милливольтметры МВ – селективными вольтметрами СВ.

Измеряют напряжение первых гармоник U_1' и U_1'' и на средних частотах основной полосы частот (O‘z DSt 1125 таблица 3) соответственно при замкнутом и разомкнутом резисторе *R1*. Затем по формуле (4) рассчитывают значение $Z_{вх.л}$. Значение входного сопротивления должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 3).

6.2.5 Затухание несогласованности $A_{вых.л}$, dB, на выходе линейного тракта в цепи стыка R определяют по формуле (3), в которой $Z_{вых} = Z_{вых.л}$, а $R_н$ – номинальная нагрузка линейного тракта. Значение затухания несогла-

сованности должно соответствовать O‘z DSt 1125 (5.2.2.2).

6.2.6 Затухание несогласованности $A_{вх.л}$, dB на входе линейного тракта в цепи стыка R′ определяют по формуле (5), в которой $Z_{вх} = Z_{вх.л}$, а $R_н$ – номинальное сопротивление стыка R′. Значение затухания несогласованности должно соответствовать O‘z DSt 1125 (5.2.2.2).

6.2.7 Эффективное значение девиации несущей частоты, вызванной сигналом основной полосы с номинальным измерительным уровнем, измеряют при помощи анализатора спектра (АС) по схеме рисунка 19.

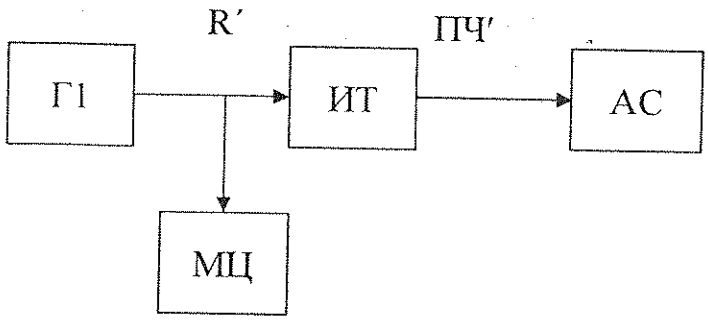


Рисунок 19 – Схема измерения девиации несущей частоты, вызванной сигналом основной полосы, и девиации несущей частоты, вызванной пилот – сигналом

Регулировкой аттенюатора Г1 на его выходе устанавливают сигнал с уровнем, соответствующим номинальному измерительному уровню для данного числа каналов ТЧ, на частоте «нулевых» предыскажений. Номинальные измерительные уровни для различного числа каналов ТЧ приведены в O‘z DSt 1125 (таблица 3). Частоты «нулевых предыскажений» приведены в O‘z DSt 1125 (приложение В, таблица В.1).

По соотношению спектральных составляющих на несущей частоте сигнала и на первой боковой частоте сигнала, полученных на экране АС, находят соответствующий индекс модуляции $m_{пик}$, используя функции Бесселя.

Индекс модуляции представляют в виде $m_{пик} = \Delta F_{пик}/F_{мод}$,

где: $\Delta F_{пик}$ – пиковая девиация несущей частоты сигнала;

$F_{мод}$ – частота модулирующего сигнала.

Эффективное значение девиации несущий частоты сигнала будет равно $m_{пик}/1{,}41$.

Эффективное значение девиации несущий частоты сигнала, вызванное сигналом номинального измерительного уровня, должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 4).

6.2.8 Девиацию несущей частоты сигнала, вызванной пилот-сигналом, измеряют по схеме рисунка 19.

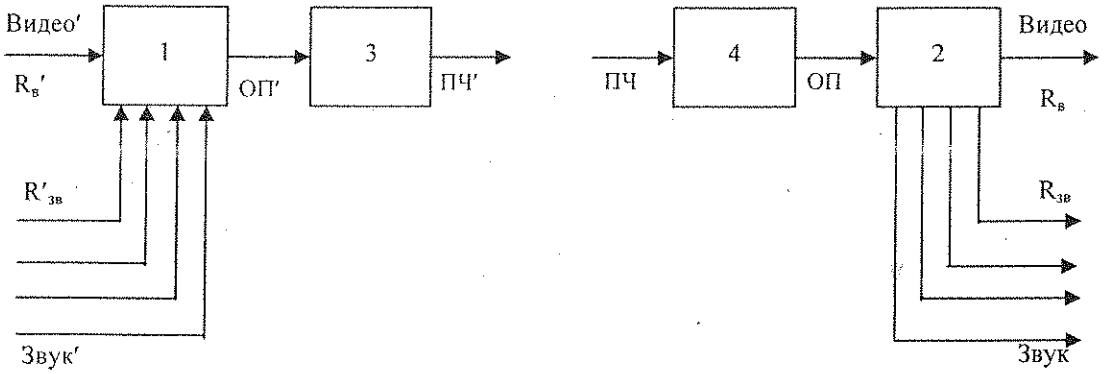
На выходе генератора Г1 устанавливают сигнал с частотой, равной частоте пилот-сигнала для данного числа каналов ТЧ. Уровень сигнала от

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Г1 в цепи стыка R′ устанавливают на 3 dB ниже номинального уровня в этой же цепи для данного числа каналов ТЧ. По соотношению спектральных составляющих частотно-модулированной несущей, измеренных на АС, по методике 6.2.7 вычисляют эффективное значение девиации несущей частоты сигнала, вызванной пилот-сигналом, которое должно соответствовать O'z DSt 1125 (таблица 5).

6.3 Измерение параметров цепей стыка аппаратуры образования каналов передачи сигналов изображения и звукового сопровождения

6.3.1 Цепи стыка аппаратуры образования каналов передачи сигналов изображения и звукового сопровождения указаны на рисунке 20.



$R'_в$, $R_в$ – цепи стыка по каналу передачи сигналов изображения, вход/выход радиорелейной системы для передачи сигналов изображения (видео/видео′);

$R_{зв}$, $R_{зв}$ – цепи стыка по каналу передачи звукового сопровождения. вход/выход радиорелейной системы для передачи сигналов звукового сопровождения (звук′/звук);

ПЧ′/ПЧ – цепи стыка по ПЧ, выход / вход аппаратуры тракта ПЧ;

1, 2 – блоки аппаратуры для обработки сигналов в полосе частот (ВИДЕО/ЗВУК) - ОП′/ОП – (ВИДЕО/ЗВУК);

3, 4 - блоки аппаратуры для обработки сигналов в полосе частот ОП′ - ПЧ/ПЧ – ОП.

Рисунок 20 – Цепи стыка аппаратуры образования каналов передачи сигналов изображения и звукового сопровождения.

6.3.2 Измерение верхней граничной частоты канала изображения проводится по схеме в соответствии с рисунком 21.

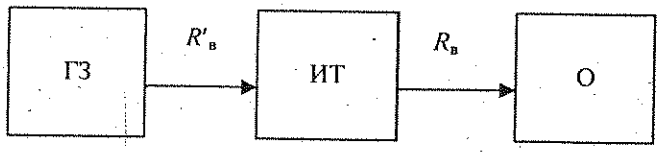


Рисунок 21 – Схема измерения верхней граничной частоты канала передачи сигналов изображения и размах полного цветового телевизионного сигнала.

На вход измеряемого тракта ($R'_в$) подают от ГЗ измерительный сигнал II испытательной строки. Осциллографом, установленным в режим выделения строки, выделяют строку измерительного сигнала II, который содержит пакеты синусоидальных колебаний на шести дискретных частотах и контрольный импульс C_1.

Определяют относительные значения отклонения размахов пакетов на шести дискретных частотах от размаха импульса C_1. Относительное отклонение размаха пакета на шестой дискретной частоте не должно превышать размах импульса C_1 на $^{+1,5}_{-2,5}$ dB.

Параметры цепей стыка для сигналов изображения должны соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 6).

6.3.3 Сопротивление на выходе/входе канала передачи сигналов изображения в цепях стыка $R_в/R'_в$ рассчитывают соответственно по формулам (2) и (4), с учетом изложенного в 6.2.3 и 6.2.4. Значения сопротивлений должны соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 6).

6.3.4 Затухание несогласованности на выходе/входе канала передачи сигналов изображения в цепи стыка $R_в/R'_в$ определяют соответственно по формулам (3) и (5) с учетом изложенного в 6.2.5 и 6.2.6. Значения затуханий несогласованности должны соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 6).

6.3.5 Номинальный размах полного цветового телевизионного сигнала в цепи стыка $R_в$ от уровней синхронизирующих импульсов до уровня белого измеряют при помощи осциллографа с блоком выделения строки по схеме рисунка 21.

На вход измеряемого тракта $R'_в$ подают от генератора ГЗ измерительный сигнал I испытательной строки.

Осциллографом, установленным в режим выделения строки, выделяют строку, содержащую измерительный сигнал I. Размах полного цветового телевизионного сигнала определяют по изображению на экране осциллографа от уровня синхронизирующих импульсов до уровня белого. Номинальный размах полного цветового телевизионного сигнала должен соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 6).

6.3.6 Девиацию частоты сигнала в канале передачи сигнала изображения, вызванной измерительным синусоидальным сигналом, измеряют анализатором спектра по схеме рисунка 22.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



Рисунок 22 – Схема измерения верхней девиации частоты сигнала, вызванной измерительным синусоидальным сигналом.

Спектральная картина ЧМ сигнала зависит от индекса модуляции $m = \Delta F_{пик}/F_{мод}$, где $\Delta F_{пик}$ – пиковая девиация частоты, зависящая от уровня модулирующего сигнала, $F_{мод}$ – частота модулирующего сигнала. При значении индекса модуляции равном 2,63, первая и вторая боковые составляющие спектра имеют равные амплитуды. Соответствующая нормам девиация частоты ±4 MHz при модуляции сигналом с частотой 1,512 MHz (коэффициент передачи контура предыскажений на этой частоте составляет 0 dB) обеспечивает индекс модуляции m = 2,66 (характеристики предыскажений для канала передачи сигналов изображения приведены в O‘z DSt 1125 (рисунок С. 1)). Значения m = 2,63 и 2,66 близки, поэтому данный метод используют для измерений с точностью в пределах ±1 %. От генератора сигналов на вход измеряемого тракта в цепь стыка $R'_в$ с входным сопротивлением 75 Ω подают синусоидальный сигнал с частотой 1,512 MHz. Увеличивая амплитуду сигнала от минимального значения по изображению на экране анализатора спектра, подключенного к цепи стыка ПЧ', добиваются равенства амплитуд первой и второй боковых составляющих спектра сигнала.

Нормированное значение девиации частоты сигнала в канале передачи сигнала изображения, вызванной измерительным синусоидальным сигналом, приведено в O‘z DSt 1125 (таблица 6).

6.3.7 Полярность модуляции сигналом изображения по ПЧ проверяют при помощи анализатора спектра по схеме рисунка 23.

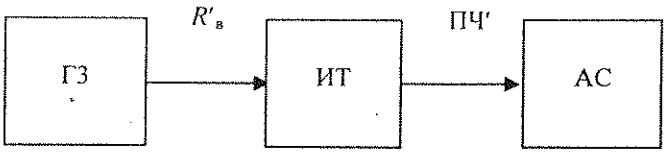


Рисунок 23 – Схема измерения полярности модуляции по ПЧ

На вход $R'_в$ ИТ подают от ГЗ полный телевизионный сигнал. При положительной полярности модуляции составляющая спектра сигнала, соответствующая импульсам синхронизации, будет меньше по амплитуде и появится на экране в низкочастотной области спектра слева относительно составляющей спектра сигнала, соответствующей опорным импульсам бе-

лого. Полярность модуляции сигналом изображения по ПЧ должна соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 6).

6.3.8 Частоту пилот-сигнала при наличии контрольного выхода в цепи генератора пилот-сигнала измеряют при помощи частотомера. При отсутствии контрольного выхода в цепи пилот-сигнала частоту пилот-сигнала измеряют частотомером, подключенным к цепи стыка ОП по схеме рисунка 24. Модулирующий сигнал в цепи стыка $R'_{зв}$ при измерениях выключают.

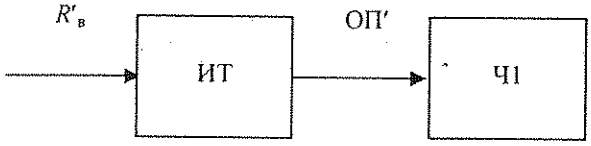


Рисунок 24 – Схема измерения частоты пилот-сигнала в канале передачи сигнала изображения

Частота пилот-сигнала должна соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 6).

6.3.9 Эффективное значение девиации несущей частоты сигнала, вызванной пилот-сигналом, измеряют при помощи анализатора спектра, включенного в цепь стыка ПЧ' по схеме рисунка 25. Модулирующие сигналы в цепях стыка $R'_{зв}$ и $R'_{в}$ при измерениях выключают.

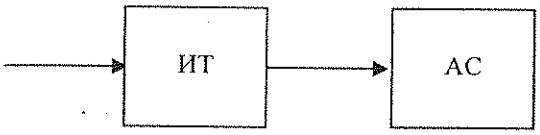


Рисунок 25 - Схема измерения девиации несущей частоты сигнала, вызванной пилот-сигналом в канале передачи сигнала изображения

Генератор пилот-сигнала находится внутри ИТ. Его сигнал, воздействуя на частотный модулятор канала передачи сигнала изображения, вызывает девиацию частоты несущей канала передачи сигнала изображения.

По соотношению спектральных составляющих на несущей частоте сигнала и первой боковой частоте сигнала, полученных на экране А, находят соответствующий индекс модуляции $m_{пик}$, используя функции Бесселя.

Индекс модуляции представляют в виде $m_{пик} = \Delta F_{пик}/F_{мод}$, где $\Delta F_{пик}$ – пиковая девиация несущей частоты сигнала, $F_{мод}$ – частота модулирующего сигнала.

Эффективное значение девиации несущей частоты сигнала будет равно $m_{пик}$ /1 ,4 1 .

Эффективное значение девиации несущей частоты сигнала, вызванное пилот-сигналом, должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 6).

6.3.10 Входной и выходной уровни сигнала в канале звукового со-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

провождения измеряют при помощи милливольтметров (МЦ) по схеме рисунка 26.

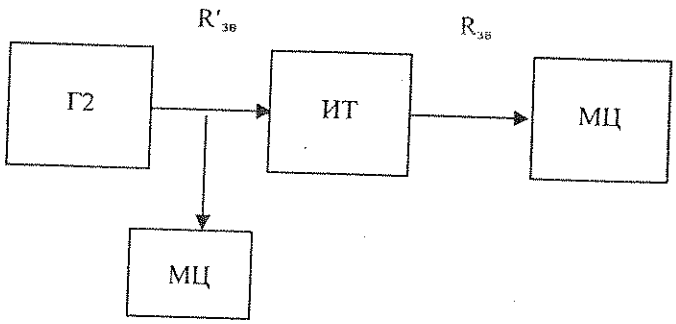


Рисунок 26 – Схема измерения уровней сигнала в канале звука

На вход цепи стыка $R'_{зв}$ ИТ по генератору Г2 подают измерительный сигнал частотой 1000 Hz с номинальным напряжением 275 mV эфф. на сопротивлении 600 Ω, измеренном МЦ, что соответствует входному уровню минус 9 dBm. На выходе в цепи стыка $R_{зв}$ на согласованном сопротивлении 600 Ω при помощи МЦ измеряют напряжение, которое должно быть равно номинальному значению 1,53 V эфф., что соответствует выходному уровню 6 dBm. Аналогично проверяют максимальное входное (0,775 V эфф.) и выходное (4,31 V эфф.) напряжения, что соответствует входному уровню 0 dBm и выходному уровню 15 dBm.

Параметры канала звукового сопровождения приведены в O‘z DSt 1125 (таблицы 7, 8)

6.3.11 Сопротивления на выходе/входе канала звукового сопровождении в цепях стыка $R_{зв}/R'_{зв}$ рассчитывают, соответственно, по формулам (2) и (4) с учетом изложенного в 6.2.3 и 6.2.4. Значения сопротивлений должны соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 7).

6.3.12 Затухание несогласованности на входе канала звукового сопровождения в цепи стыка $R'_{зв}$ определяют по формуле (5) с учетом изложенного в 6.2.6. Значение затухания несогласованности должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 7).

6.3.13 Затухание асимметрии входа цепи стыка $R'_{зв}$ канала передачи сигналов звукового сопровождения определяют по схеме рисунка 27.

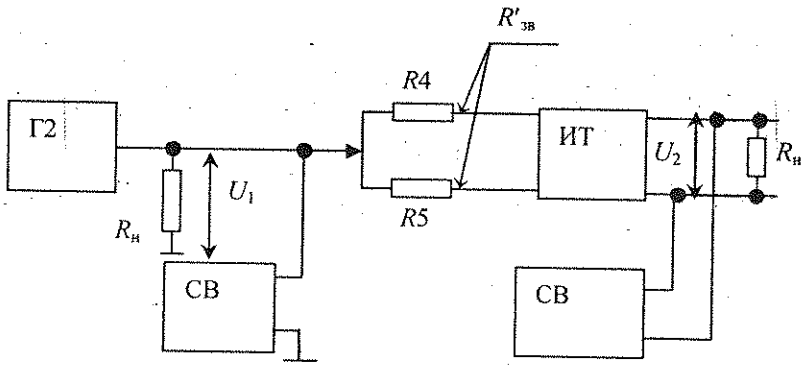


Рисунок 27 – Схема определения затухания асимметрии входа цепи стыка $R'_{зв}$

R4 = R5 = $R_н$/2; $R_н$ = 600 Ω - сопротивление нагрузки, равное номинальному значению сопротивления измеряемого тракта в цепи стыка $R'_{зв}$. Резисторы R4 и R5 (точность от 0,5 до 1 %) подбирают так, чтобы их разность была меньше 0,1 %.

Схему предварительно проверяют по затуханию собственной асимметрии входной цепи. Для этого необходимо вход цепи стыка $R'_{зв}$ ИТ заменить на номинальное сопротивление входа цепи стыка $R'_{зв}$ и провести измерения, приведенные ниже. Затухание собственной асимметрии должно быть на 10 – 20 dB выше измеряемого.

От генератора Г2 подают синусоидальный сигнал с частотой 1000 Hz и уровнем, не превышающим максимально допустимого входного уровня для цепи стыка $R'_{зв}$. Напряжения U_1 и U_2 измеряют при помощи СВ, имеющего высокоомный или симметричный вход. Затухание асимметрии $\alpha_{вх}$, dB, на входе канала звукового сопровождения определяют по формуле

$$\alpha_{вх} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2}. \qquad (8)$$

Затухание асимметрии должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 7).

6.3.14 Затухание асимметрии выхода цепи стыка $R_{зв}$ канала передачи сигналов звукового сопровождения определяют по схеме рисунка 28.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

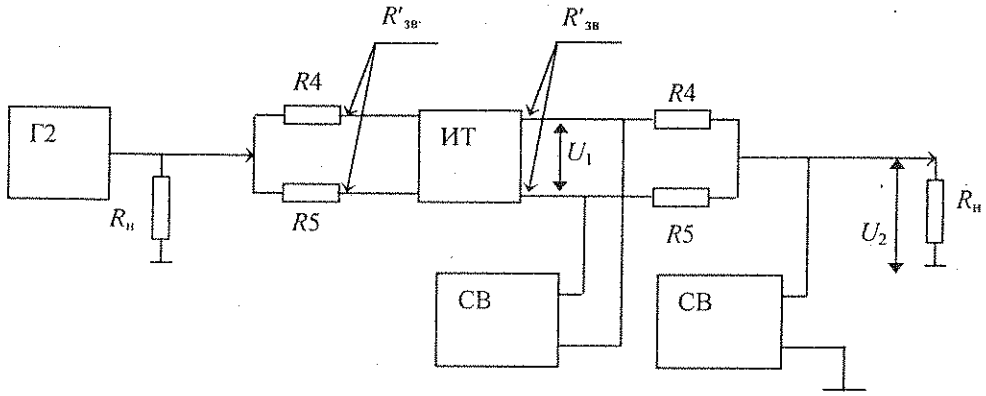


Рисунок 28 – Схема определения затухания асимметрии выхода цепи стыка $R_{зв}$

R4 = R5 = R/2; $R_н$ = 600 Ω - сопротивление нагрузки, равное номинальному значению сопротивления измеряемого тракта в стыках $R'_{зв}$ и $R_{зв}$. Резисторы R4 и R5 (точность от 0,5 до 1 %) подбирают так, чтобы их разность была меньше 0,1%.

Схему предварительно проверяют по затуханию собственной асимметрии выходной цепи. Для этого необходимо отсоединить R4 и R5 от цепи стыка $R_{зв}$ и на них подать сигнал от генератора Г2. Проводят измерения, приведенные ниже. Затухание собственной асимметрии должно быть на 10 - 20 dB выше измеряемого.

На выходе генератора Г2 устанавливают синусоидальный сигнал с частотой 1000 Hz и уровнем, равным номинальному уровню для цели стыка $R'_{зв}$. Напряжения U_1 и U_2 измеряют при помощи СВ, имеющего высокоомный или симметричный вход.

Затухание асимметрии на выходе канала звукового сопровождения $\alpha_{вых}$, dB, определяют по формуле (8). Затухание асимметрии должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 7)

6.3.15 Эффективное значение девиации поднесущей частоты сигнала в канале звука при модуляции синусоидальным сигналом измеряют при помощи измерителя модуляции по схеме рисунка 29.

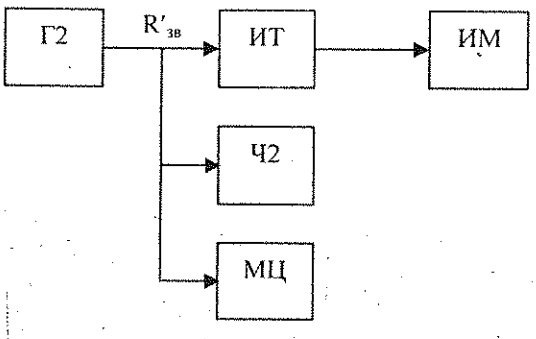


Рисунок 29 – Схема измерения девиации поднесущей частоты сигнала при модуляции синусоидальным сигналом

От генератора Г2 в цепь стыка $R'_{зв}$ подают сигнал модулирующей частоты 1 kHz в канал соответствующей поднесущей частоты сигнала. Устанавливают напряжение модулирующей частоты, равное 0,775 V эфф., на сопротивлении 600 Ω, что соответствует уровню 0 dBm. Измеренное эффективное значение девиации частоты сигнала должно быть равно 106 kHz для поднесущей частоты сигнала 8000 kHz и 70 kHz - для всех остальных поднесущих частот.

Девиацию частоты измеряют ИМ, подключенным к контрольному выходу частотного модулятора поднесущей частоты сигнала.

Эффективное значение девиации поднесущей частоты сигнала должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблица 7).

6.3.16 Эффективное значение девиации ПЧ, вызванной сигналом поднесущей частоты в канале звука, измеряют по схеме рисунка 30.

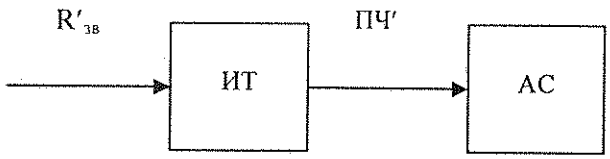


Рисунок 30 – Схема измерения девиации ПЧ, вызванной поднесущей частотой

Выключают сигнал поднесущей частоты. Измеряют уровень немодулированного сигнала ПЧ на анализаторе спектра. Этот уровень принимают за 100 %. Затем включают сигнал поднесущей частоты. В спектре сигнала измеряют уровень составляющих сигнала ПЧ на несущей частоте и первой боковой частоте сигнала в процентах от амплитуды немодулированного сигнала ПЧ.

По соотношению этих уровней и таблиц функций Бесселя (приложения В) определяют индекс модуляции m. По известному значению $F_{под}$ и вычисленному значению m по формуле (9) находят эффективное значение девиации частоты ПЧ $\Delta f_{эфф}$.

$$m = \frac{1{,}41 \Delta f_{эфф}}{F_{под}}. \qquad (9)$$

Эффективное значение девиации частоты ПЧ, вызванное сигналом на поднесущей частоте, должно соответствовать O‘z DSt 1125 (таблицы 7, 8).

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложения А
(справочное)

Таблица А.1 – Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования

Наименование	Тип прибора	Требуемый диапазон	Кол.	Условное обозначение	Примечание
Анализатор ошибок и фазового дрожания	SF-60 W&G	Скорость передачи 2,048; 8,448; 34.368; 139,264; 155,520 Mbit/s Погрешность $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ Коды: HDB3, CMI ПСП: 2^{23} - $1,2^{15}$ - 1 Диапазон измерения фазового дрожания 0,01-20 ЕИ Диапазон распределения фазового дрожания по частоте 0 – 3500 kHz Собственное фазовое дрожание 0,006 ЕИ	1	*АО*	
Измеритель фазового дрожания	PJM-4S W&C	Скорости передачи 2,048; 8,448; 34,368; 139,264; 155,520 Mbit/s Диапазон измерения фазового дрожания 0,01-20 ЕИ Диапазон распределения фазового дрожания по частоте 0 – 3500 kHz	1	*ИФ*	
Генератор сигналов	Г4 - 154	0,1 - 50 MHz 100 μV - 10 V Нестабильность частоты $\pm 1 \cdot 10^{-5} f$	1	*Г1*	
Генератор сигналов низкочастотный	Г3 - 118	10 Hz - 200 kHz 10 В/600 Ω Нестабильность частоты $\pm 50 \cdot 10^{-4} f$	1	*Г2*	
Генератор телевизионных измерительных сигналов	Г6 – 35	Номинальный размах импульса (700±7) mV Импеданс выходной 75 Ω Генерирует полный телевизионный сигнал и измерительные сигналы № 2 - 8	1	*Г3*	
Генератор сигналов	Г4-153	10 Hz - 10 MHz 1 00 μV - 1 0 V Нестабильность частоты $\pm 1 \cdot 10^{-5} f$	1	*ГС*	
Специализированный цифровой осциллограф для связи	CSA-803A + SD22 TEKTRONIX	Ширина полосы до 50 GHz; Время нарастания / ширина полосы для SD22: 28 ps/12,5 GHz Чувствительность по вертикали 2 - 255 mV/деление Погрешность ±1 % Коэффициент развертки: 1 ps/деление – 5 ms/деление Погрешность при длительностях импульсов: ≥ 10 ns -0,01 % · T+8 ps, 1 ns - 10 ps	1	*ЦО*	Возможна замена на С9-9А, 0-18 GHz; $\tau < 50$ ps; 0,05-10 V. Погрешность измерения напряжения ≤2 %, временных интервалов ≤1%

Продолжения таблицы А1

Наименование	Тип прибора	Требуемый диапазон	Кол.	Условное обозначение	Примечание
Осциллограф	С1-81	Чувствительность по вертикали от 0,01 до 5 V/sm Коэффициент развертки от 50 до 0,1 ms/cm Погрешность по вертикали ±2 % при изображении 6…8 sm Погрешность по горизонтали ±4 % Полоса пропускания частот канала вертикального отклонения 0 - 20 MHz	1	О	
Частотомер электронно - счетный	Ч3-63/1	0,1 Hz - 1,5 GHz 0,03 - 10 V эфф. Относительная погрешность измерения частоты не более $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ Входное сопротивление 1 MΩ (50 Ω) Входная емкость 50 pF	1	*Ч1*	
Частотомер электронно - счетный	Ч3-62	10 Hz – 10 MHz 0,01 - 10 V эфф. Относительная погрешность измерения частоты не более $\pm 1{,}5 \cdot 10^{-5}$ Входное сопротивление 1 MΩ Входная емкость 50 pF	1	*Ч2*	
Анализатор спектра	С4 – 74	300 Hz – 300 MHz 300 nV – 3 V Полоса обзора 20 Hz – 150 MHz Динамический диапазон 70 – 80 dB Погрешность измерения частоты не более $\pm 10^{-7} f$ Входное сопротивление 50 Ω	1	*АС*	
Измеритель модуляции вычислительной	СК3 – 45	0,1 – 1000 MHz Модулирующие частоты 0,02 – 200 kHz Девиация частоты 1 – 10^6 Hz Погрешность измерения девиации частоты ±2%	*1*	*ИМ*	
Милливольтметр высокочастотный	В3 – 62	10 kHz – 1500 MHz 0,7 mV – 300 V Входное сопротивление 300 kΩ Входная емкость 2,5 pF	2	*МВ*	
Селективный микровольтметр	SMV – 11	Полоса пропускания 0,2 kHz при частотах 0,009 – 0,15 MHz, 9 kHz при частотах 0,15 – 30 MHz, 120 kHz при частотах 30 – 1000 MHz Диапазон измерения напряжений 1 μV – 3 V Входное сопротивление 100 kΩ Входная емкость 50 пФ	1	*СВ*	

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Окончание таблицы А1

Наименование	Тип прибора	Требуемый диапазон	Кол.	Условное обозначение	Примечание
Милливольтметр цифровой широкополосный	В3 – 59	0,265 mV – 300V 10 Hz – 100 MHz Погрешность измерения напряжения ±(0,4 – 2,5)% Входное сопротивление (с пробником) 20 MΩ Входная емкость (с пробником) 8 pF	1	*МЦ*	
Измеритель группового времени запаздывания в составе: - устройство передающее - устройство приемное - рефлектометр - устройство решающее индикаторное	Ф4 – 15А Я3Ф-85А Я3Ф-86А ЦЮ 2.744.118 Я9Ф-32А	Диапазон рабочих частот 45 – 95 MHz предел измерения: характеристика ГВЗ 0 – 200 ns, дифференциальной фазы 0 – 18°, дифференциального усиления 0 – 15% Собственная неравномерность: характеристики ГВЗ 1 ns, 1 дифференциальной фазы 0,8°, 1 дифференциального усиления 0,4%	1	*ИГВЗ*	
Нагрузка коаксиальная	ЦЮ2.240.053		1	*НГ*	
Эквивалент кабельной линии	РК-75 – 1 - 13	Затухание 6 dB на 1,024 MHz Затухание 6 dB на 4,224 MHz Затухание 12 dB на 17,184 MHz Затухание 12 dB на 69,632 MHz Затухание 12,7 dB на 77,760 MHz	100 m 50 m 48 m 24 m 24 m	*ЭК*	2,048 kbit/s 8,448 kbit/s 34,368 kbit/s 139,264 kbit/s 155,520 kbit/s
Резистор		270 Ω ± 1% 330 Ω ± 1% 300 Ω ± (0,5 - 1)% 300 Ω ± (0,5 - 1)%		*R2* *R3* *R4* *R5*	2,048 Mbit/s 8,448 и 34,368 Mbit/s Разность между R_4 и R_5 должна быть <0,1%
Примечание – Указанные в таблице приборы могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими необходимую точность измерений.					

Приложения В
(рекомендуемое)

Таблица В.1- Таблица функции Бесселя первого рода нулевого и первого порядка

x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$
	+ 1.	+ 0.		+ 0,	+ 0,		+ 0,	+ o.
0.00	0000	000	1.00	7652	4401	2,00	2239	5767
02	*9999	0100	02	7563	4465	02	2124	5754
04	9996	0200	04	7473	4523	04	2009	5738
06	9991	0300	06	7382	4590	06	1894	5721
08	9984	0400,	08	7290	4650	08	1780	5703
0,10	9975	0499	1,10	7196	4709	2,10	1666	5683
12	9964	0599	12	7101	4767	12	1553	5661
14	9951	0698	14	7006	4823	14	1440	5638
16	9936	0797	16	6909	4878	16	1327	5614
18	9919	0896	18	6810	4931	18	1215	5587
0,20	9900	0995	1.20	6711	4983	2,20	1104	5560
22	9879	1093	22	6611	5033	22	0993	5530
24	9857	1191	24	6510	5082	24	0382	5500
26	9832	1289	26	6408	5130	26	0773	5468
28	9805	1386	28	6305	5176	28	0664	5434
0,30	9776	1483	1,30	6201	5220	2,30	0555	5399
32	9746	1580	32	6096	5263	32	0448	5362
34	9713	1676	34	5990	5305	34	0341	5324
36	9679	1771	36	5884	5344	36	0235	5285
38	9642	1366	38	5777	5383	38	0130	5244
0,40	9604	1960	1,40	5669	5419	2,40	0025	5202
42	9564	2054	42	5560	5455	42	*0079	5158
44	9522	2147	44	5450	5488	44	0181	5113
46	9478	2240	46	5340	5520	46	0283	5067
48	9432	2332	48	5230	5551	48	0384	5020
0,50	9385	2423	1,50	5118	5579	2,50	0484	4971
52	9335	2513	52	5006	5607	52	0583	4921
54	9284	2603	54	4894	5632	54	0681	4870
56	9231	2692	56	4781	5656	56	0778	4817
58	9177	2780	58	4668	5678	58	0873	4763
0,60	9120	2867	1,40	4554	5699	2,60	0968	4708
62	9062	2953	62	4440	5718	62	1062	4652
64	9002	3039	64	4325	5735	64	1154	4595
66	8940	3124	65	4210	5751	66	1245	4536
68	8877	3207	63	4095	5765	68	1336	4477
0,70	8812	3290	1,70	3980	5778	2,70	1424	4416
72	8745	3372	72	3864	5788	72	1512	4354
74	8677	3452	74	3748	5798	74	1599	4291
76	8607	3532	76	3632	5805	76	1634	4228
78	8536	3611	78	3516	5811	78	1768	4163
0,80	8463	3638	1,80	3400	5815	2,80	1850	4097
82	8388	3765	82	3234	5818	82	1932	4030
84	8312	3840	84	3167	5819	84	2012	3963
86	8235	3915	86	3051	5818	86	2090	3394
88	8156	3988	88	2934	5816	88	2167	3825
0,90	8075	4059	1,90	2818	5812	2,90	2243	3754
52	7993	4130	92	2702	5306	92	2317	3683
94	7910	4200	94	2586	5799	94	2390	3611
96	7825	4268	96	2473	5790	96	2462	3538
98	7739	4335	98	2354	5779	98	2532	3465

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы В.1

x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$
	- 0,	+0,		- 0,	- 0,		- 0,	-0,
3,00	2601	3391	4,00	3971	0660	5,00	1776	3276
02	2668	3316	02	3958	0736	02	1710	3298
04	2733	3240	04	3942	0811	04	1644	3318
06	2797	3164	06	3925	0886	06	1578	3337
08	2860	3087	08	3907	0960	08	1511	3355
3,10	2921	3009	4,10	3887	1033	5,10	1443	3371
12	2980	2931	12	3865	1105	12	1376	3386
14	3038	2852	14	3842	1177	14	1308	3400
16	3094	2773	16	3818	1247	16	1240	3412
18	3149	2694	18	3793	1317	18	1171	3423
3,20	3202	2613	4.20	3766	1386	5,20	1103	3432
22	3253	2533	22	3737	1455	22	1034	3440
24	3303	2452	24	3707	1522	24	0965	3447
26	3351	2370	26	3676	1589	26	0896	3453
28	3398	2289	28	3644	1654	28	0827	3457
3,30	3443	2207	4,30	3610	1719	5,30	0758	3460
32	3486	2124	32	3575	1783	32	0689	3461
34	3528	2042	34	3539	1845	34	0620	3461
36	3568	1959	36	3501	1907	36	0550	3460
38	3606	1876	38	3463	1968	38	0481	3457
3,40	3643	1792	4,40	3423	2028	5,40	0412	3453
42	3678	1709	42	3381	2086	42	0343	3448
44	3711	1625	44	3339	2144	44	0274	3442
46	3743	1541	46	3296	2201	46	0205	3434
48	3773	1458	48	3251	2256	48	0137	3425
3,50	3801	1374	4,50	3205	2311	5,50	0068	3414
52	3828	1290	52	3159	2364	52	0000	3403
54	3853	1206	54	3111	2416	54	0068	3390
56	3876	1122	56	3062	2467	56	0135	3376
58	3898	1038	58	3012	2517	58	0203	3360
3,60	3918	0955	4,60	2961	2566	5,60	0270	3343
62	3936	0871	62	2910	2613	62	0336	3325
64	3953	0788	64	2857	2659	64	0403	3306
66	3967	0704	66	2803	2704	66	0469	3286
68	3981	0621	68	2749	2748	68	0534	3264
3,70	3992	0538	4,70	2693	2791	5,70	0599	3241
72	4002	0456	72	2637	2832	72	0664	3218
74	4011	0373	74	2580	2872	74	0728	3192
76	4017	0291	76	2522	2911	76	0791	3166
78	4022	0210	78	2464	2949	78	0855	3139
3,80	4026	0128	4,80	2404	2985	5,80	0917	3110
82	4027	0047	82	2344	3020	82	0979	3081
84	4027	*0033	84	2283	3054	84	1040	3050
86	4026	0114	86	2222	3086	86	1101	3018
88	4023	0193	88	2160	3117	88	1161	2985
3,90	4018	0272	4,90	2097	3147	5,90	1220	2951
92	4012	0351	92	2034	3175	92	1279	2917
94	4004	0429	94	1970	3202	94	1337	2881
96	3995	0507	96	1906	3228	96	1394	2844
98	3984	0584	98	1841	3253	98	1451	2806
4,00	3971	0660	5,00	1776	3276	6,00	1506	2767
	-0,	0,		-0,	-0,		+ 0,	- 0,

Продолжение таблицы В.1

x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$
	+ 0,	-0,		+ 0,	- 0,		+ 0,	+ 0.
6,00	1506	2767	7.00	3001	0047	8.00	1717	2346
02	1561	2727	02	3001	*0013	02	1669	2374
04	1616	2686	04	3000	0073	04	1622	2401
06	1669	2645	06	2998	0133	06	1573	2427
08	1721	2602	08	2995	0192	08	1524	2452
6,10	1773	2559	7.10	2991	0252	8,10	1475	2476
12	1824	2514	12	2985	0310	12	1425	2499
14	1873	2469	14	2978	0369	14	1375	2521
16	1922.	2423	16	2970	0428	16	1325	2542
18	1970	2377	18	2961	0486	18	1274	2561
6.20	2017	2329	7.20	2951	0543	8.20	1222	2580
22	2064	2281	22	2939	0601	22	1170	2598
24	2109	2232	24	2927	0658	24	1118	2614
26	2153	2182	26	2913	0714	26	1066	2630
28	2196	2132	28	2893	0770	28	1013	2644
6,30	2238	2081	7.30	2882	0826	8,30	0960	2657
32	2279	2029	32	2865	0881	32	0907	2670
34	2319	1977	34	2847	0935	34	0853	2681
36	2358	1924	36	2823	0990	36	0800	2691
38	2396	1870	38	2807	1043	38	0746	2700
6,40	2433	1816	7,40	2786	1096	8.40	0692	2708
42	2469	1762	42	2764	1149	42	0637	2715
44	2504	1707	44	2740	1201	44	0583	2720
46	2537	1651	46	2715	1252	46	0529	2725
48	2570	1595	48	2690	1302	48	0474	2729
6,50	2601	1538	7,50	2663	1352	8.50	0419	2731
52	2631	1481	52	2636	1402	52	0365	2733
54	2660	1424	54	2607	1450	54	0310	2733
56	2688	1366	56	2578	1498	56	0255	2732
58	2715	1308	58	2547	1546	58	0201	2730
6.60	2740	1250	7.60	2516	1592	8,60	0146	2728
62	2765	1191	62	2484	1638	62	0092	2724
64	2788	1132	64	2451	1683	64	0037	2719
66	2810	1073	66	2416	1727	66	*0017	2713
68	2831	1013	68	2331	1771	68	0071	2705
6,70	2851	0953	7.70	2346	1813	8,70	0125	2697
72	2869	0893	72	2309	1855	72	0179	2688
74	2886	0833	74	2271	1896	74	0233	2678
76	2902	0773	76	2233	1936	76	0286	2666
78	2917	0713	78	2194	1975	78	0339	2654
6,80	2931	0652	7.80	2154	2014	8.80	0392	2641
82	2943	0592	82	2113	2051	82	0445	2626
84	2955	0531	84	2072	2068	84	0497	2611
86	2965	0470	86	2030	2123	86	0549	2595
88	2973	0410	88	1987	2158	88	0601	2577
6,90	2981	0349	7,90	1944	2192	8,90	0653	2559
92	2987	0288	92	1899	2225	92	0704	2540
94	2993	0228	94	1855	2257	94	0754	2519
96	2997	0167	96	1809	2287	96	0804	2498
98	2999	0107	98	1763	2317	98	0854	2476
7.00	3001	0047	8.00	1717	2346	9.00	0903	2453
	+ 0,	-0,		+ 0,	+ 0,		-0,	+ 0,

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы В.1

x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$
	- 0,	+ 0.		- 0,	+ 0.		-0,	- 0,
9.00	0903	2453	10.00	2459	0435	11,00	1712	1768
02	0952	2429	02	2468	0385	02	1676	1798
04	1000	2404	04	2475	0334	04	1640	1828
06	1048	2378	06	2481	0284	06	1603	1857
08	1096	2352	08	2486	0234	08	1566	1886
9,10	1142	2324	10,10	2490	0184	11,10	1528	1913
12	1189	2296	12	2493	0134	12	1489	1940
14	1234	2267	14	2496	0084	14	1450	1966
16	1279	2237	16	2497	0034	16	1411	1991
18	1324	2206	18	2497	*0016	18	1370	2015
9.20	1367	2174	10,20	2496	0066	11,20	1330	2039
22	1411	2142	22	2494	0116	22	1289	2061
24	1453	2108	24	2492	0165	24	1247	2083
26	1495	2074	26	2488	0215	26	1206	2104
28	1536	2040	28	2483	0264	28	1163	2123
9,30	1577	2004	10,30	2477	0313	11,30	1121	2143
32	1616	1968	32	2470	0362	32	1078	2161
34	1655	1931	34	2463	0411	34	1034	2178
36	1694	1893	36	2454	0459	36	0991	2194
38	1731	1855	38	2444	0507	38	0946	2210
9.40	1768	1816	10,40	2434	0555	11,40	0902	2225
42	1804	1777	42	2422	0602	42	0858	2238
44	1839	1737	44	2410	0649	44	0813	2251
46	1873	1696	46	2396	0696	46	0767	2263
48	1907	1655	48	2382	0742	48	0722	2274
9.50	1939	1613	10,50	2366	0789	11,50	0677	2284
52	1971	1570	52	2350	0834	52	0631	2293
54	2002	1527	54	2333	0879	54	0585	2301
56	2032	1484	56	2315	0924	56	0539	2308
58	2061	1440	58	2296	0968	58	0493	2315
9.60	2090	1395	10,60	2276	1012	11,60	0446	2320
62	2117	1350	62	2256	1056	62	0400	2324
64	2144	1305	64	2234	1099	64	0353	2328
66	2169	1259	66	2212	1141	66	0307	2331
68	2194	1213	68	2188	1183	68	0260	2332
9,70	2218	1166	10,70	2164	1224	11,70	0213	2333
72	2241	1119	72	2140	1265	72	0167	2333
74	2263	1072	74	2114	1305	74	0120	2332
76	2284	1025	76	2087	1344	76	0073	2330
78	2304	0977	78	2060	1383	78	0027	2327
9.80	2323	0928	10,80	2032	1422	11,80	*0020	2323
82	2341	0880	82	2003	1459	82	0066	2318
84	2358	0831	84	1974	1496	84	0112	2312
86	2374	0782	86	1943	1533	86	0159	2306
88	2389	0733	88	1912	1568	88	0205	2298
9,90	2403	0684	10,90	1881	1603	11,90	0250	2290
92	2417	0634	92	1848	1638	92	0296	2281
94	2429	0584	94	1815	1671	94	0342	2270
96	2440	0535	96	1781	1704	96	0387	2259
98	2450	0485	98	1747	1736	98	0432	2247
10,00	2459	0435	11,00	1712	1768	12,00	0477	2234
	- 0.	+ 0.		-0,	- 0,		+ 0,	- 0,

Продолжение таблицы В.1

x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$
	+0,	- 0,		+ 0,	- 0,		+ 0,	+ 0,
12,00	0477	2234	13,20	2167	0271	14,40	1065	1852
02	0521	2221	22	2172	0227	42	1028	1869
04	0566	2206	24	2176	0183	44	0990	1886
06	0610	2191	26	2179	0139	46	0952	1903
08	0653	2175	28	2181	0096	48	0914	1919
12,10	0679	2157	13,30	2183	0052	14,50	0875	1934
12	0740	2140	32	2184	0008	52	0837	1949
14	0782	2121	34	2183	*0036	54	0798	1962
16	0824	2101	36	2182	0079	56	0758	1975
18	0866	2081	38	2180	0123	58	0719	1987
12,20	0908	2060	13,40	2177	0166	14,60	0679	1999
22	0949	2038	42	2173	0209	62	0639	2009
24	0989	2015	44	2169	0252	64	0598	2019
26	1029	1992	46	2163	0295	66	0558	2027
28	1069	1968	48	2157	0338	68	0517	2035
12,30	1108	1943	13,50	2150	0380	14,70	0476	2043
32	1147	1917	52	2142	0423	72	0436	2049
34	1185	1891	54	2133	0465	74	0394	2054
36	1222	1863	56	2123	0507	76	0353	2059
38	1259	1836	58	2113	0548	78	0312	2063
12,40	1296	1807	13,60	2101	0590	14,80	0271	2066
42	1331	1778	62	2089	0631	82	0229	2068
44	1367	1748	64	2076	0671	84	0188	2070
46	1401	1718	66	2062	0712	86	0147	2070
48	1435	1678	68	2048	0752	88	0105	2070
12,50	1469	1655	13,70	2032	0791	14,90	0064	2069
52	1502	1623	72	2016	0831	92	0023	2067
54	1534	1590	74	1999	0870	94	*0019	2064
56	1565	1556	76	1981	0908	96	0060	2061
58	1596	1522	78	1963	0946	98	0101	2059
12,60	1626	1487	13,80	1943	0984	15,00	0142	2051
62	1655	1452	82	1923	1021	02	0183	2045
64	1684	1417	84	1903	1058	04	0224	2038
66	1712	1380	86	1881	1094	06	265	2031
68	1739	1344	88	1859	1130	08	0305	2022
12,70	1766	1307	13,90	1836	1165	15,10	0346	2013
72	1792	1269	92	1812	1200	12	0386	2003
74	1817	1231	94	1788	1234	14	0426	1992
76	1841	1192	96	1763	1268	16	0465	1981
78	1864	1154	98	1737	1301	18	0505	1969
12,80	1887	1114	14,00	1711	1334	15,20	0544	1955
82	1909	1075	82	1684	1366	22	0583	1942
84	1930	1035	84	1656	1397	24	0622	1927
86	1950	0994	86	1628	1428	26	0660	1912
88	1970	0954	88	1599	1458	28	0698	1898
12,90	1988	0912	14,10	1570	1488	15,30	0736	1879
92	2006	0871	12	1539	1517	32	0773	1861
94	2023	0830	14	1509	1545	34	0811	1842
96	2039	0788	16	1478	1573	36	0847	1824
98	2055	0746	18	1446	1600	38	0883	1804

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Окончание таблицы В.1

x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$	x	$J_0(x)$	$J_1(x)$
13,00	2069	0703	14,20	1414	1626	15,40	0919	1784
02	2083	0661	22	1381	1652	42	0955	1763
04	2096	0618	24	1348	1677	44	0990	1741
06	2108	0575	26	1314	1701	46	1024	1719
08	2119	0532	28	1280	1724	48	1059	1696
13,10	2129	0489	14,30	1245	1747	15,50	1092	1672
12	2138	0445	32	1210	1769		- 0	+ 0
14	2147	0402	34	1174	1791			
16	2154	0358	36	1138	1811			
18	2161	0314	38	1102	1831			
13,20	2167	0271	14,40	1065	1850			
	+ 0	- 0		+ 0	+ 0			

УДК 621.396.4 ОКС 33.060.30 Э 53

Ключевые слова: аппаратура радиорелейная, цепи стыка, аппаратура аналоговых и цифровых радиорелейных систем прямой видимости, аппаратура образования каналов передачи сигналов изображения и звукового сопровождения, аппаратура аналоговых многоканальных линейных трактов, аппаратура цифровых радиорелейных трактов

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Заместитель директора
Центра научно-технических
и маркетинговых исследований _____ А. Файзуллаев

Начальник НИО РРиТ _____ А. Нигманов

Зам. начальника НИО РРиТ _____ З. Хусанов

Нормоконтроль _____ С. Страхова

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела радиосвязи,
радиовещания и телевидения
Узбекского агентства связи и
информатизации
Ю. Камалов

письмо № 20-8/262 от 29.01.08

СОГЛАСОВАНО

Заместитель председателя
Государственной комиссии
по радиочастотам
М. Халмуратова

письмо № 2-3/1433 от 29.12.07

СОГЛАСОВАНО

Технический директор
Центра радиосвязи, радиовещания
и телевидения
Б. Абидов

письмо № 25-08/59 от 11.01.08

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI