O‘z DSt 2014

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Цифровое телевизионное вещание
НОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием Центр научно-технических и маркетинговых исследований - «UNICON.UZ» (ГУП «UNICON.UZ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации в сфере связи, информатизации и телекоммуникационных технологий № 7

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 11.09.2014 № 05-871

4 ВВЕДЁН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Республики Узбекистан публикуется в указателе, издаваемом агентством «Узстандарт». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе, издаваемом агентством «Узстандарт»

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

STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA
NAZORATI VA SERTIFIKATLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BO‘LIMI

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки..... 1
3 Термины, определения и сокращения..... 2
3.1 Термины и определения..... 2
3.2 Сокращения..... 3
4 Нормы на показатели качества..... 5
4.1 Показатели качества..... 5
4.2 Нормы на электрические параметры каналов изображения и звукового сопровождения 5
4.3 Параметры магистральных цифровых каналов передачи ТВ сигналов..... 6
4.4 Измерения при вводе в эксплуатацию магистральных каналов радиорелейных и волоконно-оптических систем передачи цифровых ТВ сигналов..... 14
5 Объективные методы оценки качества цифрового эфирного ТВ вещания..... 17
5.1 Измерение параметров цифрового транспортного потока..... 17
5.2 Измерение качественных показателей аналогового ТВ сигнала.. 19
5.3 Основные параметры цифровых ТВ передатчиков..... 26
5.4 Методы измерений..... 37
6 Измерение напряжённости поля..... 42
7 Методы объективной оценки качества приема сигналов цифрового телевидения..... 45
7.1 Стандартный метод объективной оценки качества приема сигналов цифрового телевидения..... 45
7.2 Постоянные значения и шкалы качества..... 49
7.3 Измерения на фиксированной высоте 53
7.4 Вертикальное изменение напряженности поля..... 54
7.5 Горизонтальное изменение напряженности поля..... 55
8 Субъективные методы оценки качества цифрового эфирного ТВ вещания..... 55
9 Параметры цифровых ТВ приставок..... 57
Приложение А (справочное) Частотные диапазоны, номера радиоканалов, номинальные полосы радиоканалов, центральные частоты радиоканалов..... 62

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Рақамли телевизион эшиттириш
НОРМАЛАР ВА СИФАТНИ БАҲОЛАШ УСУЛЛАРИ

Цифровое телевизионное вещание
НОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

Digital TV broadcasting. Norms and assessment methods of quality

Дата введения 15.09.2014
(с момента принятия)

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает нормы и методы оценки качества цифрового эфирного телевизионного вещания. Стандарт рассматривает объективные и субъективные методы оценки качества цифрового эфирного телевизионного вещания при передаче, распространении и приёме ТВ программ.

Стандарт не рассматривает методы измерения качества обслуживания (QoS).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 7845-92 Система вещательного телевидения. Основные параметры. Методы измерений

ГОСТ 11515-91 Каналы и тракты звукового вещания. Основные параметры качества. Методы измерений

ГОСТ 18471-83 Тракт передачи изображения вещательного телевидения. Звенья тракта и измерительные сигналы

ГОСТ 19463-89 Магистральные каналы изображения радиорелейных и спутниковых систем передачи. Основные параметры и методы измерений

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

O‘z DSt 8.017:2007 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Аттестация испытательного оборудования. Организация и порядок проведения

Издание официальное

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
439 son bilan
«11» 09 2014 yilda
Davlat ro‘yxatiga olindi

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

O‘z DSt 2126:2010 Зоны уверенного приема наземного цифрового телевизионного вещания. Методы измерений

O‘z DSt 2134:2010 Цифровое телевизионное вещание. Тракт передачи сигналов цифрового вещательного телевидения, звенья тракта и измерительные сигналы. Общие требования

O‘z DSt 2180:2011 Цифровое телевизионное вещание. Магистральные каналы волоконно-оптических, радиорелейных и спутниковых систем передачи цифровых телевизионных сигналов Основные параметры и методы измерений

O‘z DSt 2182:2012 Приставка абонентская для приёма наземного цифрового телевизионного вещания. Технические требования и методы испытаний

O‘z DSt EN 300 744:2010 Цифровое телевизионное вещание (DVB). Структура цикловой синхронизации, канальное кодирование и модуляция для цифрового наземного телевидения

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Узбекистана по соответствующему указателю стандартов, 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 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **защитный интервал**: Временной разнос между соседними символами OFDM, который заполнен сигналом, повторяющим оконечную часть полезного символа OFDM и создающим тем самым циклическое продолжение символа во временной области.

3.1.2 **интерфейс**: Граница между двумя системами или между двумя частями одной системы, определяемая заданием соответствующих характеристик с целью обеспечения совместимости по формату, функциям, сигналам и взаимодействию.

3.1.3 **система условного доступа** (Conditional Access System); CAS: Программно-аппаратный механизм для ограничения доступа к цифровым телепрограммам. Ограничение осуществляется путем шифрования телевизионного сигнала специальными защищенными алгоритмами.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
STANDARTLASHTIRISH, PAYLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

3.1.4 **транспортный поток**: Метод мультиплексирования в один поток и пакетной передачи последовательности транспортных пакетов.

3.1.5 **цифровая телевизионная приставка**: Приставка к аналоговому телевизору, служащая для преобразования цифрового телевизионного сигнала в аналоговый.

3.1.6 **цифровая телевизионная приставка DVB-T**: Приставка для приёма программ цифрового наземного вещательного телевидения в стандарте DVB-T.

3.1.7 **цифровая телевизионная приставка DVB-T2**: Приставка для приёма программ цифрового наземного вещательного телевидения в стандартах DVB-T и DVB-T2.

3.2 Сокращения

APO - Allocated Performance Objective - доля распределения норм на качественные показатели

AR - Availability Ratio - коэффициент готовности

ASI - Asynchronous Serial Interface - асинхронный последовательный интерфейс

BBE - Background Block Error - блок с фоновыми ошибками

BBER - Background Block Error Ratio - коэффициент фоновых ошибок по блокам

BER - Bit Error Ratio - коэффициент ошибок по битам

cBER - BER канала или BER канала до кодирования по Витерби

vBER - BER после кодирования по Витерби

BISPO - Bringing Into Service Performance Objective - показатели качества при вводе в эксплуатацию оборудования

COFDM - Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing – ортогональное частотное разделение каналов с кодированием

DVB - Digital Video Broadcasting – система цифрового телевизионного вещания

DVB-T - DVB -Terrestrial – система наземного [эфирного] цифрового телевизионного вещания;

DVB-T2 - DVB – Terrestrial Second Generation - система наземного цифрового вещательного телевидения второго поколения

FFT - Fast Fourier Transform – быстрое преобразование Фурье

ES - Errored second(s) – секунд(а/ы) с ошибками

ESR - Errored second ratio – коэффициент ошибок по секундам с ошибками

HDMI - High-Definition Multimedia Interface - мультимедийный интерфейс высокого разрешения

HDCP – High Bandwidth Digital Copy Protection - технология защиты от копирования

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
[illegible]

LDPC – Low-Density Parity-check Code – код с малой плотностью проверок на чётность

MER - Modulation Error Rate – коэффициент ошибок модуляции

MO - Meat time between outage - среднее время между отказами

MPEG- Motion Pictures Expert Group – стандарт цифрового сжатия сигналов телевизионного изображения и звуковых сигналов

OFDM - Orthogonal Frequency Division Multiplexing – мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов

PAT - Program Association Table - таблица соединения программ

PCR - Program Clock Reference - опорное программное время

PID - Packet Identifier - идентификатор содержания пакета

PMT - Program Map Table - таблица состава (структуры) программы

PPS - Pulse Per Second – импульс в секунду

QAM - Quadrature Amplitude Modulation – квадратурная амплитудная модуляция

QEF - Quasi Error Free reception – режим квазибезошибочного приёма

QPSK - Quadrature Phase Shift Keying – квадратурная четырехпозиционная фазовая модуляция

RCA - Radio Corporation of America – стандарт разъёма

RPO - Reference Performance Objective - эталонные нормы на качественные показатели

SES - Severely Errored Second- сильно пораженные секунды

SESR - Severely Error Second Ratio - коэффициент ошибок по секундам, пораженных ошибками

SFP - Subjective failure point - субъективное определение точки отказа

SPI - Synchronous Parallel Interface - синхронный параллельный интерфейс

STM-N - Synchronous Transport Module of level n - синхронный транспортный модуль n порядка

S/PDIF - Sony/Philips Digital Interface – цифровой интерфейс Филипс/Сони

UR - Unavailability Ratio - коэффициент неготовности

USB - Universal serial bus - универсальная последовательная шина

АЧХ - амплитудно-частотная характеристика

ВОЛС - волоконно-оптические линии связи

ВЧ - высокая частота

ДМВ - дециметровые волны

КСВ - коэффициент стоячей волны

МВ - метровые волны

НЦТВ - наземное цифровое телевизионное вещание

ПК – персональный компьютер

ПЦИ - плезиохронная цифровая иерархия

O ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, TASNIF
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BO'LIMI

СЦИ - синхронная цифровая иерархия
ТВ - телевизионный
ТП - транспортный поток
ЦРРЛ - цифровая радиорелейная линия
ЦСП - цифровая система передачи
ЦТП - цифровой транспортный поток

4 Нормы на показатели качества

4.1 Показатели качества

Качество цифрового эфирного телевизионного вещания определяется следующими показателями качества:

- электрические параметры каналов изображения и звукового сопровождения;
- параметры магистральных цифровых каналов передачи ТВ сигналов;
- показатели качества по ошибкам магистральных каналов волоконно-оптических и радиорелейных систем передачи цифровых ТВ сигналов;
- показатели готовности.

4.2 Нормы на электрические параметры каналов изображения и звукового сопровождения

Нормы на электрические параметры каналов изображения тракта передачи цифровых ТВ сигналов, образуемых кодирующим/декодирующим цифровым ТВ оборудованием, представлены в таблице 1 в соответствии с O‘z DSt 2134.

Таблица 1 - Нормы на электрические параметры каналов изображения, образуемых кодирующим/декодирующим цифровым ТВ оборудованием

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
Номинальный уровень белого, mV	700 ± 20
Различие усиления сигналов яркости и цветности, %, в пределах	± 6
Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, ns, в переделах	± 60
Относительная неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты строк, %, в пределах	± 1,5
K - фактор импульсов длительностью 2T видеосигнала, %, не более	5
Нелинейность сигнала яркости, %, не более	3

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT

Продолжение таблицы 1

1	2
Отношение сигнала яркости к взвешенной флуктуационной помехе, dB, не менее	58
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (на частотах 0,5; 1,0; 2,0, 4,0, и 6,0 MHz), dB, в пределах	± 0,75

Нормы на электрические параметры каналов звукового сопровождения тракта передачи цифровых ТВ сигналов, образуемых кодирующим/декодирующим цифровым ТВ оборудованием, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Нормы на электрические параметры каналов звукового сопровождения, образуемых кодирующим/декодирующим цифровым ТВ оборудованием

Наименование параметра	Значение параметра
Коэффициент гармоник, %, не более: - на частотах от 40 до 125 Hz; - на частотах от 125 до 15000 Hz	 0,05 0,03
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, dB, в пределах	± 0,2
Защищенность максимального сигнала от внятной переходной помехи между каналами, dB, не более	74
Величина шумов незанятого канала, dB, не более	- 74
Разность уровней сигнала на выходах каналов звукового сопровождения, dB, не более	0,2
Разность фаз между каналами звукового сопровождения, градус, не более	2

Нормы на оборудование цифровых радиорелейных систем передачи, общие технические требования и методы испытаний приведены в O‘z DSt 1124.

4.3 Параметры магистральных цифровых каналов передачи ТВ сигналов

4.3.1 Наземные магистральные каналы передачи ТВ сигналов

Основные элементы тракта, нормируемые параметры и методы измерений и испытаний являются типичными для наземных цифровых линейных трактов (на базе радиорелейной линии и ВОЛС), используемых для передачи телевидения.

ТП многопрограммного цифрового телевидения формируются на скоростях, которые соответствуют принятой иерархии скоростей цифровых сетей. Параметры ТП на входах и выходах наземного

STANDARTLAR AGENTLIGI
NAZORAT-N. [illegible]
[illegible]

магистрального канала передачи ТВ сигналов должны соответствовать O‘z DSt 2180.

Методы обработки сигнала - в формате MPEG-4/AVC, в котором усовершенствован алгоритм сжатия, повышены качество и эффективность при всех поддерживаемых значениях скорости передачи данных.

Сигнал на выходе наземного магистрального канала передачи ТВ сигналов должен отвечать требованиям к параметрам стыка по O‘z DSt 1125 при вхождении наземного магистрального канала передачи ТВ сигналов в телекоммуникационную транспортную сеть трактов ПЦИ или СЦИ на иерархических скоростях 2,048; 8,448; 34,368 и 139,262 Mbit/s.

Сигналы на аналоговых выходах демультиплексора/декодера при объективных измерениях или по субъективной оценке проверяют на соответствие ГОСТ 7845.

4.3.2 Виды нормируемых показателей

В процессе цифровой передачи ТВ сигнала применяется цифровая компрессия сигнала, включающая его нелинейные преобразования, в частности, отбрасывание части коэффициентов двумерного (или трехмерного) косинусного преобразования, осуществляемого над ТВ сигналом, прошедшим аналого-цифровое преобразование. Отбрасывание части коэффициентов делает невозможным проведение измерений качественных показателей цифровой передачи ТВ сигнала, осуществляемых путем ввода набора измерительных сигналов на входе тракта цифровой передачи ТВ сигнала и анализа формы этих сигналов на выходе тракта, так как нелинейные преобразования приводят к существенным искажениям формы измерительных сигналов, а при высокой степени цифровой компрессии - к разрушению их формы.

Для измерения качественных показателей магистральных каналов волоконно-оптических, радиорелейных систем передачи цифровых ТВ сигналов необходима совокупность четырех видов оценки по O‘z DSt 2180:

1) измерение параметров цифрового тракта передачи ТВ сигналов для магистральных каналов наземных систем передачи цифровых ТВ сигналов, организованных по ВОЛС и ЦРРЛ - показателей качества по ошибкам и показателей фазового дрожания и дрейфа фазы для трактов ПЦИ/СЦИ;

2) анализ структуры цифрового транспортного потока, передаваемого по магистральным каналам систем передачи цифровых ТВ сигналов, и контроль соответствия его синтаксиса стандарту MPEG-4;

3) измерение качественных показателей аналогового ТВ сигнала (при этих измерениях измерительные сигналы в составе исходного аналогового ТВ сигнала либо передаваемые отдельно проходят все звенья тракта СЦИ, за исключением аппаратурных блоков, осуществляющих нелинейные преобразования цифровой компрессии ТВ сигнала);

O‘ZBEKISTON STANDART AGENTLIGI
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI DAVLAT
STANDARTLARINI

4) визуальная (субъективная) оценка качества ТВ сигнала, переданного в цифровом виде по ЦРРЛ или ВОЛС.

4.3.3 Наземные магистральные каналы передачи ТВ сигналов (ЦРРЛ и ВОЛС)

Цифровая передача ТВ сигналов по магистральным каналам радиорелейных и волоконно-оптических систем передачи осуществляется в составе цифровых потоков со следующими скоростями:

a) 155,520; 139,264; 34,368 и 8,448 Mbit/s - в случае передачи в составе указанных потоков исключительно ТВ сигналов;

b) N·2,048 Mbit/s, где N - число потоков от 2 до 62 - в случае передачи ТВ сигналов в составе структурированных цифровых потоков (включающих как ТВ сигналы, так и сигналы многоканальной телефонии и данных) со скоростями 155,520; 139,264 и 34,368 Mbit/s.

В связи с этим нормированию подлежат качественные показатели для цифровых каналов с указанными скоростями.

4.3.4 Долговременные нормы показателей качества по ошибкам магистральных каналов волоконно-оптических и радиорелейных систем передачи цифровых ТВ сигналов

Долговременные нормы предназначены для использования при проектировании магистральных каналов волоконно-оптических и радиорелейных систем передачи цифровых ТВ сигналов.

Долговременные нормы показателей качества по ошибкам основаны на измерении в течение одного месяца характеристик ошибок по блокам за интервал времени 1 s по следующим параметрам:

- ESR;
- SESR;
- BBER.

Показатели качества по ошибкам должны выполняться в течение любого месяца года.

Основой для долговременных показателей качества по ошибкам являются нормы для полного гипотетического эталонного цифрового тракта СЦИ «из конца – в - конец» длиной 27500 km, приведенные в таблице 3.

Расчетные показатели для тракта СЦИ, образованного магистральной ЦРРЛ системой передачи ТВ сигналов длиной $L_{link} \geq 50$ km на магистральном тракте максимальной протяженностью 12500 km, определяются следующими соотношениями:

$$ERS_{link} = ESR_0 \cdot 0{,}06 \cdot L_{link}/2500 = ESR_0 \cdot m, \quad (1)$$

$$BBER_{link} = BBER_0 \cdot 0{,}06 \cdot L_{link}/2500 = BBER_0, \quad (2)$$

O‘ZSTANDART
STANDARTLA
NAZORAT

$$SESR_{link} = SESR_0 \cdot 0{,}06 \cdot L_{link}/2500 = SESR_0 \cdot m, \quad (3)$$

где: ESR_0, $BBER_0$, $SESR_0$ - значения показателей качества по ошибкам из таблицы 3;

m - коэффициент, равный 0,06 L_{link}/2500.

Для ЦРРЛ длиной L_{link} < 50 km при расчетах принимают L_{link} = 50 km.

Таблица 3 - Нормы для полного гипотетического эталонного тракта СЦИ «из конца - в - конец» длиной 27500 km

Для линий, оборудованных аппаратурой	Тракт, Mbit/s	Нормы на показатели качества по ошибкам		
		ESR_0	$BBER_0$	$SESR_0$
Разработанной до марта 2000 г.	155,520	0,16	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-3}$
	139,264	0,16	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-3}$
	34,368	0,075	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-3}$
	8,448	0,05	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-3}$
	2,048	0,04	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-3}$
Разработанной после марта 2000 г.	155,520	0,04	$1 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-3}$
	139,264	0,04	$1 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-3}$
	34,368	0,02	$5 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-3}$
	8,448	0,01	$5 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-3}$
	2,048	0,01	$5 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-3}$

4.3.5 Долговременные нормы на показатели готовности

Показатели готовности нормируют для магистральных каналов систем передачи цифровых ТВ сигналов, организованных в ЦРРЛ.

Долговременные нормы на показатели готовности основаны на измерении в течение длительного периода (не менее одного года) следующих параметров:

- UR;
- AR (AR = 1 - UR);
- MO.

UR определяется как отношение времени, когда тракт находится в состоянии неготовности к периоду наблюдения.

AR вычисляется путем деления общего времени готовности в период наблюдения на продолжительность периода наблюдения.

Показатели готовности AR и MO для реальной радиорелейной линии длиной L_{link} могут быть соответственно вычислены с помощью формул 4 и 5:

$$AR = 1 - \left(B_j \frac{L_{link}}{L_R} + C_j \right); \quad (4)$$

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMI NAZORATI

$$MO = \frac{1}{D_j \frac{L_{link}}{L_R} + E_j}, \quad (5)$$

где: L_R = 2500 km;

B_j C_j, D_j E_j – коэффициенты, значения которых приведены в таблице 4 для длины линии L_{link}:

$L_{min} < L_{link} \leq 250$ km – j =1

250 km < $L_{link} \leq$ 2500km – j =2

2500km < $L_{link} \leq$ 7500 km – j =3

Формулы (4) и (5) могут быть использованы для расчета показателей готовности цифровых трактов, образованных в реальной радиорелейной линии длиной L_{link}.

Приведенные в настоящем разделе методы измерений распространяются на тракты СЦИ и ПЦИ. Методы измерения приводятся для показателей качества по ошибкам.

Измерения должны проводиться при эксплуатационных исследованиях, организуемых в рамках работ по повышению эксплуатационной надежности магистральной сети передачи цифровых ТВ сигналов, выполняемых по отдельному графику работ силами эксплуатационного персонала. Соответствие нормам по показателям качества по ошибкам должно оцениваться в течение не менее одного месяца.

Таблица 4 - Коэффициент для расчета показателей готовности

B_1	C_1	D_1	E_1	B_2	C_2	D_2	E_2	B_3	C_3	D_3	E_3
Длина линии L_{link}											
$L_{min} < L_{link} \leq 250$ km (j = 1)				250 km< $L_{link} \leq$ 500km (j = 2)				2500km < $L_{link} \leq$ 7500 km (j = 3)			
$1{,}9 \cdot 10^{-3}$	$1{,}1 \cdot 10^{-6}$	100	50	$3 \cdot 10^{-3}$	0	100	55	$3 \cdot 10^{-3}$	0	Показатели не определены (изучаются)	
Для L_{link} > 7500 km показатели изучаются											

Измерения показателей качества по ошибкам в тракте СЦИ могут проводиться как при закрытии связи с использованием тестового сигнала, так и в процессе эксплуатационного контроля.

Для оценки показателей качества по ошибкам цифровых трактов на соответствие долговременным нормам рекомендуется их измерение проводить при закрытии связи с помощью специализированных приборов, в которых предусмотрено получение стандартизованного для данного типа тракта измерительного сигнала в соответствии с O‘z DSt 2180. Период измерений для оценки на соответствие долговременным нормам должен

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, METR
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH DASTURLARI

быть не менее одного месяца, поэтому применяемые для этой цели средства измерения должны быть автоматизированными, с архивированием на компьютере или регистрацией результатов измерений.

Если измеряемый объект образован с помощью современной аппаратуры, имеющей встроенные средства контроля без перерыва связи, проводящие оценку показателей качества по ошибкам реального сигнала и выдающие сведения об обнаруженных аномалиях и дефектах в системах технической эксплуатации, в которых обеспечивается их запоминание и регистрация (с фиксацией времени появления) и/или выработка на их основе показателей качества по ошибкам, то оценка тракта на соответствие долговременным нормам может проводиться без закрытия связи на основании этой информации за длительные периоды.

Если встроенный контроль не обеспечивает оценки показателей качества по ошибкам без перерыва связи в необходимом объеме, то оценка может проводиться средствами измерений, выполняющими эти функции.

Следует иметь в виду, что способ оценки показателей качества по ошибкам без перерыва связи считается менее точным (из-за возможного пропуска обнаруживаемых событий), поэтому предпочтительным является способ с перерывом связи.

4.3.6 Оперативные нормы на показатели качества по ошибкам магистральных каналов радиорелейных и волоконно-оптических систем передачи цифровых ТВ сигналов

Оперативные нормы на показатели качества по ошибкам должны применяться при вводе в эксплуатацию магистральных каналов радиорелейных и волоконно-оптических систем передачи цифровых ТВ сигналов.

Оперативные нормы на показатели качества по ошибкам при вводе трактов в эксплуатацию основаны на показателях качества гипотетического эталонного тракта полного соединения «из конца - в - конец» длиной 27500 km (RPO), приведенных в таблице 5.

Таблица 5 - RPO для полного гипотетического эталонного тракта СЦИ «из конца - в - конец» длиной 27500 km

Для линий, оборудованных аппаратурой	Тракт, Mbit/s	RPO*		
		ES_0	BBE_0	SES_0
1	2	3	4	5
Разработанной до марта 2000 года	155,520	0,08	$1\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-3}$
	139,264	0,08	$1\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-3}$
	34,368	0,0375	$1\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-3}$
	8,448	0,025	$1\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-3}$
	2,048	0,02	$1\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-3}$
Разработанной после марта 2000 года	155,520	0,02	$5\cdot10^{-5}$	$1\cdot10^{-3}$
	139,264	0,02	$5\cdot10^{-5}$	$1\cdot10^{-3}$

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
	34,368	0,01	$2,5\cdot10^{-5}$	$1\cdot10^{-3}$
	8,448	0,005	$2,5\cdot10^{-5}$	$1\cdot10^{-3}$
	2,048	0,005	$2,5\cdot10^{-5}$	$1\cdot10^{-3}$
*Доля числа секунд (для ES и SES) или числа блоков (для BBE) за период времени наблюдения.				

Для тракта длиной L_{link}, образующего магистральный тракт волоконно-оптических и радиорелейных систем передачи цифровых ТВ сигналов, доля расчетных норм α определяется значениями, приведенными в таблице 6.

Таблица 6 - Доля расчетных норм α для элементов магистрального тракта длиной L_{link}

Элемент магистрального тракта	Доля расчетных норм α (от RPO из конца – в конец)	
	для ВОЛС	для ЦРРЛ
1	2	3
Оконечные/транзитные сети внутри государства $L_{link}\leq100$ km	0,006	0,012
100 km < $L_{link}\leq200$ km	0,008	0,014
200 km < $L_{link}\leq300$ km	0,01	0,016
300 km < $L_{link}\leq400$ km		0,018
400 km < $L_{link}\leq500$ km		0,02
500 km < $L_{link}\leq1000$ km	0,03	0,03
1000 km < $L_{link}\leq2500$ km	0,04	0,04
2500 km < $L_{link}\leq5000$ km	0,06	0,06
5000 km < $L_{link}\leq7500$ km	0,08	0,08
$L_{link}\leq7500$ km	0,1	0,1
Между государствами $L_{link}\leq300$ km	0,003	
Международная мультиплексная секция (пересекающая границу)	0,002 (независимо от длины L_{link})	

При вводе в эксплуатацию магистральных трактов волоконно-оптических и радиорелейных систем передачи цифровых ТВ сигналов для каждого параметра качества по ошибкам (ES, BBE и SES) определяются распределенные показатели качества (APO) и пороговые значения при вводе в эксплуатацию цифровых трактов (BISPO - для 7-суточных измерений, S_1 и S_2 - для 24-часовых измерений):

- для ES и SES $APO = A\cdot RPO\cdot T,$ (6)
- для BBE $APO = A\cdot RPO\cdot T\cdot n,$ (7)

O‘ZSTANDART MILLIY AXBOROT XIZMATI
STANDART NATIONAL INFORMATION SERVICE
NAZORATINI KUCHAYTIRISH BOSQICHI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSQICHIDA

где: Т - продолжительность испытательного периода в секундах;

n - число блоков в секунду;

А - доля расчетных норм для рассматриваемого тракта:

- для магистрального тракта внутри государства А = α,

- для международного тракта $A = \sum_{1}^{3} a_n = a_{MC12} + a_{BC} + a_{MC23}$, (8)

где: $\alpha_{вс}$ - доля расчетных норм для магистрального тракта внутри государства;

$\alpha_{мс12}$ - доля расчетных норм для участка тракта, организованного между последним пограничным узлом (станцией) страны 1 и первым пограничным узлом (станцией) страны 2;

$\alpha_{мс23}$ - доля расчетных норм для участка тракта, организованного между последним пограничным узлом (станцией) страны 2 и первым пограничным узлом (станцией) страны 3.

$$BISPO = APO \cdot K, \text{ s}, \quad (9)$$

где: K - коэффициент эксплуатационного запаса;

$$S_1 = BISPO - 2\sqrt{BISPO}, \quad (10)$$

$$S_2 = BISPO + 2\sqrt{BISPO}. \quad (11)$$

При расчете BISPO для ВОЛС следует пользоваться таблицей 6 и коэффициентом K = 0,5. При расчете BISPO для ЦРРЛ следует пользоваться таблицей 6 и значениями коэффициента K, приведенными в таблице 7.

Таблица 7 - Значения K для различных условий распространения

Тип секции, тракта	Значение K	
	для нормальных условий распространения	для неблагоприятных условий распространения [1), 2)]
Тракты СЦИ	0,5 (ноябрь - февраль)	2,0 (июнь - август) 1,0 (март - май, сентябрь - октябрь)
Международные мультиплексные секции СЦИ (только для секции, пересекающей границу)	0,1 (ноябрь - февраль)	2,0 (июнь - август) 1,0 (март - май, сентябрь - октябрь)

[1)] Периоды нормальных и неблагоприятных условий распространения определяют по согласованию заинтересованных сторон.

[2)] Конкретные значения могут являться предметом согласования между заинтересованными сторонами с учетом климатических особенностей трассы. Если определено, что процедура ввода в эксплуатацию должна происходить в течение не более трех месяцев до или после периода с аномальными условиями распространения, значение К = 1,0 может использоваться по соглашению между заинтересованными сторонами.

STANDART AGENTLIGA

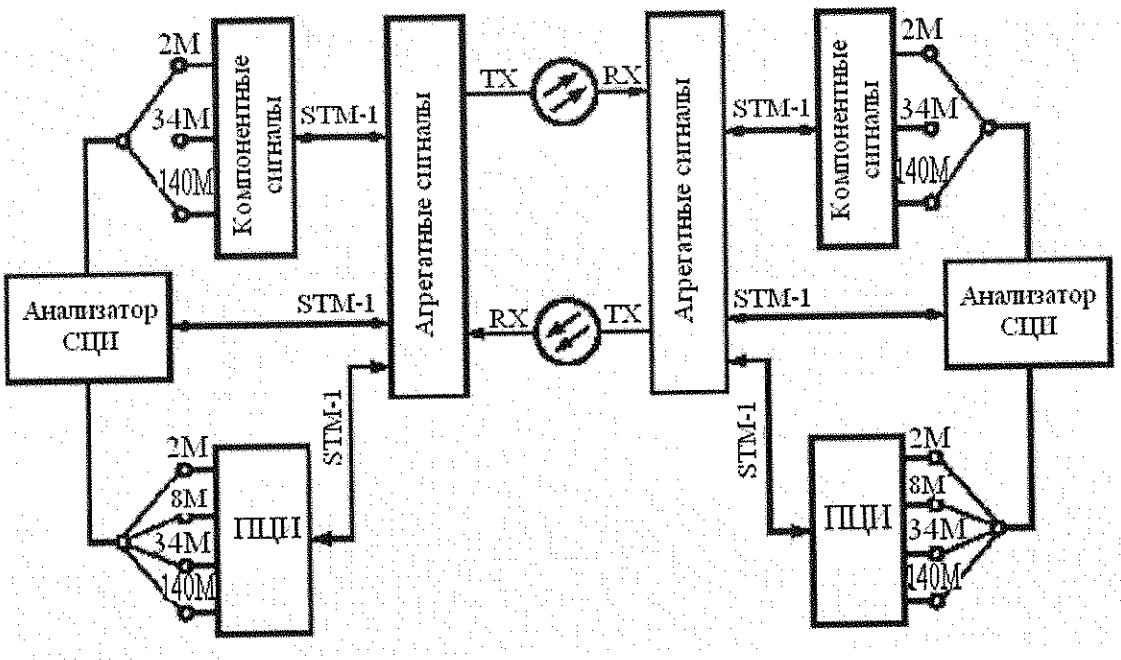
4.4 Измерения при вводе в эксплуатацию магистральных каналов радиорелейных и волоконно-оптических систем передачи цифровых ТВ сигналов

Поскольку цифровая передача ТВ сигналов по магистральным каналам волоконно-оптических и радиорелейных систем передачи может осуществляться в составе цифровых потоков различных скоростей, измерения следует проводить для соответствующих цифровых потоков в соответствии с 4.3.3.

В этом случае проводят измерения для цифровых потоков 2,048 Mbit/s, содержащих данные цифровых ТВ сигналов.

Измерения следует проводить с помощью системы обслуживания (системы встроенного контроля параметров оборудования СЦИ) или с помощью специализированных анализаторов. Следует измерять параметры ES и SES. Схемы измерений для ВОЛС и ЦРРЛ приведены на рисунках 1 и 2.

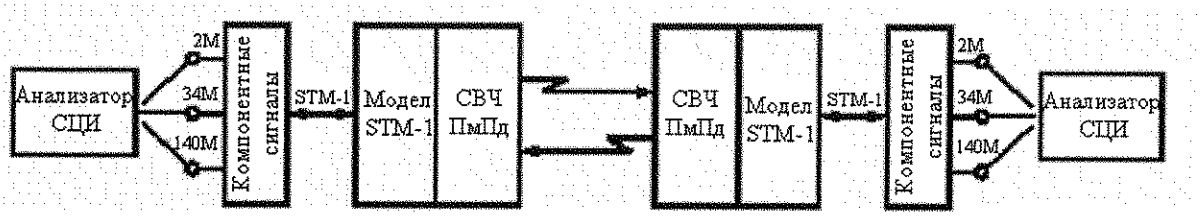
Полученные значения сравнивают с пороговыми (максимально допустимыми) значениями ES и SES, порядок расчета которых приведен в 4.3.6 настоящего стандарта.



2M - цифровой тракт 2,048 Mbit/s; 8M - цифровой тракт 8,448 Mbit/s; 34M - цифровой тракт 34,368 Mbit/s; 140M - цифровой тракт 139,264 Mbit/s; TX - передающая сторона; RX - приемная сторона

Рисунок 1 - Схема измерений показателей качества по ошибкам для ВОЛС

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH INSTITUTI
NAZORATNI KUZATISH XIZMATI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH TEXNOLOGIYASI



2M - цифровой тракт 2,048 Mbit/s; 8M - цифровой тракт 8,448 Mbit/s; 34M - цифровой тракт 34,368 Mbit/s; 140M - цифровой тракт 139,264 Mbit/s; $П_м П_д$ –приемо-передающее оборудование; СВЧ – сверхвысокая частота

Рисунок 2 - Схема измерений показателей качества по ошибкам для ЦРРЛ

Полученные значения сравнивают с пороговыми (максимально допустимыми) значениями ES и SES, порядок расчета которых приведен в 4.2.6 настоящего стандарта.

Если измеренные значения ES и SES окажутся менее нижнего допустимого предела S_1, то тракт считают соответствующим нормам показателей качества по ошибкам. Если измеренные значения ES и SES находятся в допустимых пределах от S_1 до S_2, то дополнительно проводят измерения в течение 7 суток. Если измеренные в течение 7 суток значения ES и SES окажутся менее значений BISPO (нормируемых значений), тракт считают соответствующим нормам на показатели качества по ошибкам.

Испытания следует проводить в два этапа:

- этап 1 - начальный период испытаний (15-минутный), чтобы обеспечить первоначальное подтверждение качественной работы испытуемого цифрового тракта;
- этап 2 - проведение испытаний при вводе в эксплуатацию в течение полного периода измерений.

Начальный период испытаний (этап 1)

Начальные испытания следует проводить в течение 15-минутного периода времени с помощью измерительного прибора с испытательным сигналом в виде псевдослучайной последовательности для систем ПЦИ и СЦИ.

В течение этого 15-минутного периода времени не должно быть ошибок или событий неготовности.

Если наблюдается какая-либо ошибка или событие неготовности, то испытание должно быть остановлено и повторено.

Начальное испытание может быть повторено дважды.

Если в течение третьей (и последней) проверки наблюдается какая-либо ошибка или событие неготовности, тракт должен быть снят с испытаний, проведена локализация неисправности и ее устранение.

Для ЦРРЛ рекомендуется, чтобы начальные (15-минутные) испытания проводились в конкретное время суток, когда вероятность

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

неблагоприятных условий распространения минимальна (обычно это период между 10 и 14 часами местного времени).

Процедура основного испытания (этап 2)

Если система контроля без перерыва связи недоступна, испытание следует проводить при тех же условиях, что и при начальном испытании (с использованием соответствующего измерительного прибора).

В конце 24-часового периода времени результаты испытаний сравнивают с расчетными значениями S_1 и S_2. Во время 24-часового периода испытаний не должно быть событий неготовности.

Если происходит событие неготовности (в любое время в течение 24-часового периода испытаний), причина должна быть локализована и испытание должно быть проведено повторно. Если событие неготовности происходит во второй раз, испытание должно быть приостановлено до тех пор, пока причина события неготовности не будет устранена.

Результаты всех испытаний при вводе в эксплуатацию должны быть зарегистрированы для будущего сравнения.

Оценка результатов 24-часового испытания

Оценка результатов 24-часового испытания с использованием расчетных значений пределов S_1 и S_2 представлена на рисунке 3, где BIS - ввод в эксплуатацию; ВК - оборудование встроенного контроля; BISPO - пороговое значение при вводе в эксплуатацию; $S_1 = \text{BISPO} - 2\sqrt{\text{BISPO}}$, $S_2 = \text{BISPO} + 2\sqrt{\text{BISPO}}$.

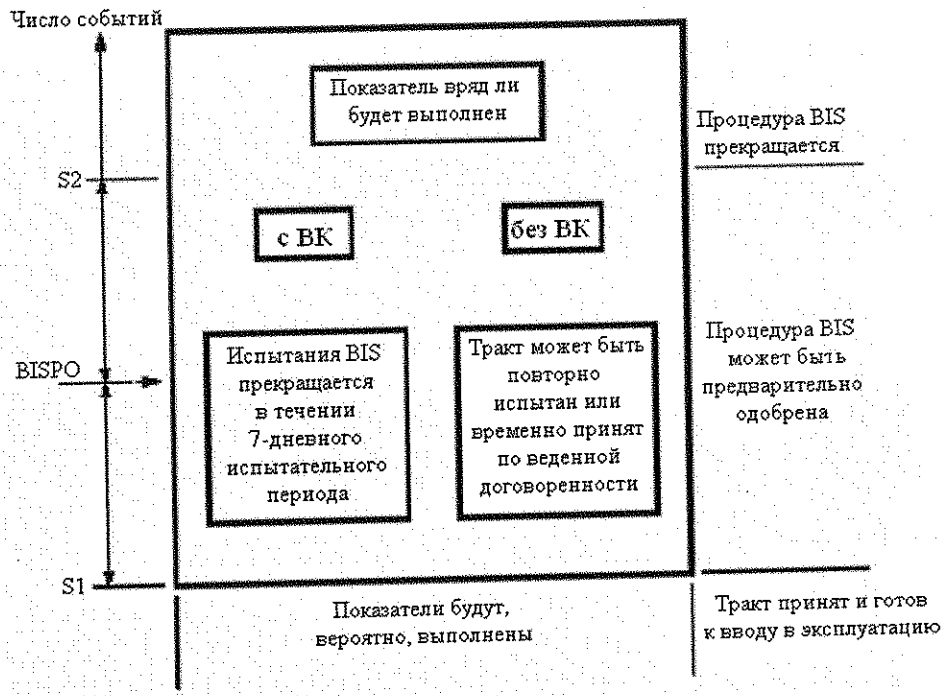


Рисунок 3 - Оценка результатов испытаний с использованием пределов S_1 и S_2

O'ZSTANDART
STANDARTLASHTIRISH
NAZORATI
АКБОРОТ
JONIY

5 Объективные методы оценки качества ~~услуг~~ цифрового эфирного ТВ вещания

5.1 Измерение параметров цифрового транспортного потока

Измерение параметров цифрового тракта передачи сигналов цифрового вещательного телевидения и его звеньев проводят следующим образом.

По сигналам цифрового транспортного потока проводят анализ структуры ЦТП и контроль его синтаксиса.

По специальным испытательным сигналам, формируемым генератором испытательных сигналов, проводят оценку искажений, возникающих при сжатии цифрового потока.

По стандартным измерительным сигналам измеряют параметры тракта передачи цифровых сигналов, определяющих качество воспроизведения изображения и звука. С этой целью преобразуют цифровые измерительные сигналы ТП в аналоговые измерительные сигналы и по ним проводят измерение.

Параметры структуры и синтаксиса ЦТП объединены по степени важности в три группы:

- первая (группа первого приоритета) объединяет базовый набор параметров для непрерывного мониторинга, необходимых для уверенного декодирования ТП;
- вторая (группа второго приоритета) включает в себя параметры для непрерывного и периодического мониторинга;
- третья (группа третьего приоритета) включает в себя параметры, требуемые только в специальных случаях.

Все параметры являются двоичными индикаторами. Если индикатор активен, то ТП содержит соответствующую ошибку.

Параметры первой группы, рекомендуемые для проведения измерений (базовый мониторинг):

- потеря синхронизации ТП.

Данный индикатор обновляют после успешного приема пяти последовательных байтов синхронизации, устанавливают после пропуска трех последовательных байтов синхронизации. Если индикатор установлен, остальные параметры не измеряют;

- ошибка приема байта синхронизации.

Индикатор устанавливают, если сразу после приема очередного пакета (188 byte) не обнаружен байт синхронизации. Контроль этого параметра необходим, так как многие декодеры используют этот байт для переключения своих цепей, но не контролируют его местоположение;

- ошибка таблицы соединения программ.

Индикатор устанавливают, если пакет с таблицей соединения программ не появляется в течение 0,5 s или пакет с идентификатором

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
...STANDARTLASHTIRISH VA
...TEXNOLOGIYALARINI
... DAVLAT QO‘MITASI

0,0000 не содержит идентификатора таблиц 0,00, показывающего начало секции PAT, или, если его поле контроля скремблирования не равно 00;

- ошибка непрерывности счета.

Индикатор устанавливают при неправильной очередности пакетов, в том числе при обнаружении пропущенных или повторенных (более чем двух) пакетов;

- ошибка таблицы структуры программ.

Индикатор устанавливают, если PMT для каждого идентификатора в PAT не появляется в течение 0,5 s или пакеты с этими идентификаторами не содержат идентификатора таблиц 0,02, или их поле контроля скремблирования не равно 00;

- ошибка в определении идентификации пакета.

Индикатор устанавливают, при этом интервал между двумя последовательными пакетами с одинаковыми данными для PID должен быть более 0,5 s.

Параметры второй группы, рекомендуемые для проведения измерений (непрерывный или периодический мониторинг):

- ошибка в транспортном пакете.

Индикатор устанавливают по значению поля заголовка пакета указателя транспортной ошибки. Если индикатор установлен, то для этого пакета остальные параметры не измеряют. Рекомендуется также подсчитывать общее число пакетов с ошибками и раздельно для каждого элементарного потока, а значения идентификаторов ошибочных пакетов и результаты измерения фиксировать и сохранять;

- ошибка циклического контроля всех таблиц.

Индикатор устанавливают, если соответствующая таблица содержит ошибку. Другие индикаторы для данной таблицы не устанавливают;

- ошибка в передаче сигнала синхронизации задающего генератора.

Индикатор устанавливают, если интервал между временными метками программы более 40 ms;

- ошибка недопустимого ухода точности сигнала синхронизации.

Индикатор устанавливают, если при приеме временных меток программы обнаруживается ошибка по фазе более 500 ns;

- ошибка меток времени представления. Метки времени представления определяют момент времени, в который декодированный блок доступа (кодированное изображение или фрагмент звукового сопровождения) должен быть предъявлен зрителю.

Индикатор устанавливают, если метки времени представления отсутствуют в потоке более 700 ms;

- ошибка таблицы условного доступа.

Индикатор устанавливают, когда принят пакет с шифрованными данными, а таблица условного доступа отсутствует.

Основные технические требования к параметрам ЦТП генератора, формирующего измерительные сигналы и изображения, должны быть:

STANDARD
NAZORAT
AXBOROT
TOSHKENT

Стабильность частоты.....10^{-6}
Фазовое дрожание (джиттер).....≤ 0,05 T_s (от 10 Hz до 100 kHz)
Асинхронный последовательный ТП.....≤ 0,1 7 T_s (от 10 Hz до 8 MHz)
Синхронный параллельный поток.....≤ 0,02 T_s (от 10 Hz до 200 kHz)
Номинальные уровни сигналов должны соответствовать:
размах сигнала, mV.....410 ± 20
постоянная составляющая, V.....1,25·0,01
Погрешность в установлении скорости ЦТП,
%, не более.....±1

Основные технические требования, предъявляемые к анализатору ТП:

- измерение в реальном масштабе времени параметров ЦТП с пакетами длиной 1088 и 204 byte со скоростями не менее 50 Mbit/s;
- погрешность измерения скорости ЦТП в пределах ± 100 bit/s;
- диапазон измерения фазового дрожания в пределах ± 500 ns;
- разрешающая способность измерения фазового дрожания программных тактов - один период частоты f_s = 27,0 MHz; T_s = 37 ns;
- анализатор должен обеспечивать определение ошибок ТП в соответствии с первой и второй группами приоритетов.

Схема проведения измерений параметров ЦТП приведена на рисунке 4.

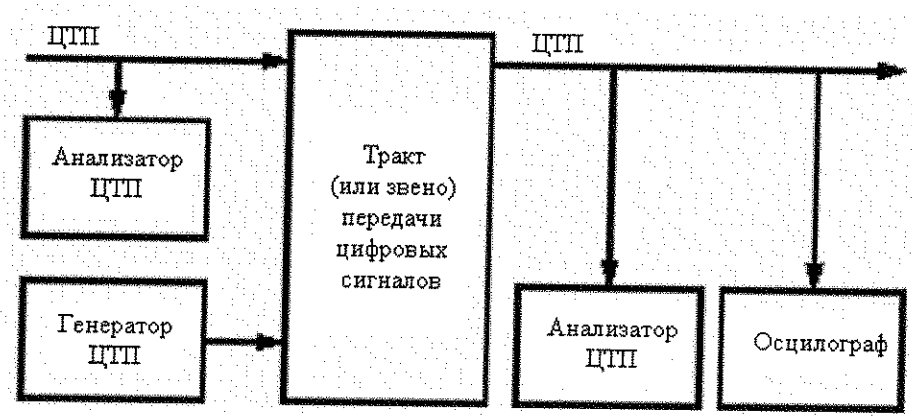


Рисунок 4 - Схема проведения измерений параметров ЦТП

5.2 Измерение качественных показателей аналогового ТВ сигнала

5.2.1 Нормы на качественные показатели ТВ каналов, определяемые на основе приборных измерений

Объективные качественные показатели ТВ каналов определяют на основе измерений испытательных сигналов на выходе каналов изображения.

O‘ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT SINOVLARI VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH AGENTLIGA

Измерения электрических параметров каналов применяют для оценки правильности работы, выявления возможных неисправностей для последующей настройки функциональных модулей и узлов ЦСП, обеспечивающих передачу сигналов изображения и звукового сопровождения за исключением математических модулей цифровой компрессии/декомпрессии сигнала изображения.

Данные нормы являются нормативно-технической базой для проведения комплекса измерений, необходимых для ввода в эксплуатацию каналов и трактов цифровой передачи телевидения и дальнейшего контроля электрических параметров этих трактов в процессе эксплуатации. Данные нормы на электрические параметры каналов изображения, организованных в цифровой системе передачи на базе магистральных радиорелейных линий, разработаны на основе комплексного анализа существующих норм на электрические параметры каналов изображения, организованных в аналоговых каналах передачи в соответствии с ГОСТ 19463 и ГОСТ 11515, технических характеристик оборудования цифровой передачи телевидения, а также оборудования передачи цифровых потоков по радиорелейным линиям и ВОЛС.

Параметры ТВ каналов приведены в таблицах 8 и 9. Обозначение элементов измерительных сигналов - по ГОСТ 18471.

Таблица 8 - Параметры ТВ канала изображения

Наименование параметра	Единица измерения	Предельно допустимая норма
1	2	3
Основные отклонения уровней ТВ сигнала		
Отклонение размаха синхроимпульса	%	от +3 до -6
Уклонение размаха импульса белого B2	%	от +3 до -6
Отклонение размаха сигнала цветовой синхронизации в синих строках	%	от +8 до -8
Линейные искажения ТВ сигнала		
Перекос импульса белого по сигналу B2	%	от +3,5 до -3,5
Относительное отклонение синусквадратичного импульса 2T по сигналу B1	%	от +6 до -6
Различие усиления сигналов яркости и цветности по сигналам B2 и G2	%	от +5 до -5
Различие усиления сигналов яркости и цветности по сигналу F	%	от +5 до -5
Расхождение во времени сигналов яркости и цветности	ns	от +43 до -48

O'z... STANDART ... NAZORAT ... AXBOROT ...

Окончание таблицы 8

1	2	3
Амплитудно-частотная характеристика		
Значение АЧХ на частоте 0,5 MHz	%	от +3 до -3
Значение АЧХ на частоте 1,0 MHz	%	от +3 до -3
Значение АЧХ на частоте 2,0 MHz	%	от +6 до -6
Значение АЧХ на частоте 4,0 MHz	%	от +6 до -6
Значение АЧХ на частоте 4,3 MHz	%	от +6 до -6
Значение АЧХ на частоте 5,3 MHz	%	от +8 до -8
Нелинейные искажения ТВ сигнала		
Нелинейность сигнала яркости по сигналу D1	%	7
Нелинейность сигнала яркости по ступени 1 сигнала D1	%	7
Нелинейность сигнала яркости по ступени 2 сигнала D1	%	7
Нелинейность сигнала яркости по ступени 3 сигнале D1	%	7
Нелинейность сигнала яркости по ступени 4 сигнала D1	%	7
Нелинейность сигнала яркости по ступени 5 сигнала D1	%	7
Дифференциальное усиление по сигналу D2	%	7
Дифференциальное усиление по ступени 1 сигнала D2	%	7
Дифференциальное усиление по ступени 2 сигнала D2	%	7
Дифференциальное усиление по ступени 3 сигнала D2	%	7
Дифференциальное усиление по ступени 4 сигнала D2	%	7
Дифференциальное усиление по ступени 5 сигнала D2	%	7
Дифференциальная фаза по сигналу D2	%	от +7 до -7
Дифференциальная фаза по ступени 1 сигнала D2	%	от +7 до -7
Дифференциальная фаза по ступени 3 сигнала D2	%	от +7 до -7
Дифференциальная фаза по ступени 4 сигнала D2	%	от +7 до -7
Дифференциальная фаза по ступени 5 сигнала D2	%	от +7 до -7
Помехи ТВ сигнала		
Отношение сигнала к взвешенной флуктуационной помехе	dB	62
Отношение сигнала к фоновой помехе	dB	40

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI KUYOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 9 - Параметры канала звукового сопровождения

Наименование параметра	Единица измерения	Предельно допустимая норма
Измерительное напряжение на входе	V	0,775
Измерительное напряжение на выходе	V	0,775
Отношение сигнал/псофометрический шум	dB	62
Неравномерность частотной характеристики на частоте от 50 до 10000 Hz	dB	± 1,0
Коэффициент нелинейных искажений на частоте 1000 Hz	%	1,5
Разность уровней на выходах каналов А и Б, не более	dB	74
Разность фаз на выходах каналов А и Б. не более	градусы	0,8
Защищённость от внятных переходных помех между каналами А и Б, не менее	dB	20

5.2.2 Требования к приборам, измеряющим качественные показатели ТВ сигнала

Все средства, применяемые при измерениях, должны быть аттестованы, внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана в соответствии с O‘z DSt 8.017, а также поверены в соответствии с O‘z DSt 8.003.

5.2.3 Параметры и характеристики видеоанализатора

Измерения качественных показателей ТВ сигнала, передаваемого по тракту ПЦИ/СЦИ, организованному на радиорелейной линии, проводят видео-анализаторами, которые должны обеспечивать измерения параметров сигналов и качественных показателей ТВ канала с основной абсолютной погрешностью измерений, указанной в таблице 10. Обозначение элементов измерительных сигналов - по ГОСТ 18471.

Таблица 10 - Параметры и характеристики видеоанализатора

Параметр сигнала или качественный показатель ТВ сигнала	Диапазон измерений	Основная абсолютная погрешность измерений
1	2	3
Относительные размахи составляющих ТВ сигнала		
Относительное отклонение размаха импульса опорного белого от номинального значения, %	± 50	(50 + 0,05 |A|),
Относительное отклонение размаха синхронизирующего импульса опорного белого от номинального значения, %	± 50	(1,00 + 0,05 |A|),

STANDART
NAZORAT
AXBOROT

Продолжение таблицы 10

1	2	3
Относительное отклонение размаха сигналов цветовой синхронизации от номинального значения, %	± 50	(1,0 + 0,1 |A|),
Нелинейные искажения		
Нелинейность сигнала яркости, %	от 0 до 30	(1,00 + 0,05 |A|),
Относительное отклонение каждой из пяти ступеней сигнала D1 от номинального значения, %	± 30	(1,00 + 0,05 |A|),
Дифференциальное усиление, %	± 30	(0,50 + 0,05 |A|),
Относительное отклонение размаха цветовой поднесущей на уровнях 1-5 ступеней сигнала D2, %	± 30	(0,50 + 0,05 |A|),
Дифференциальная фаза, °	± 50	(0,50 · 0,05 |A|),
Нелинейность сигнала цветности, %	± 50	(2,0 + 0,1 |A|),
Влияние сигнала цветности на сигнал яркости, %	± 30	(0,50 + 0,05 |A|),
Линейные искажения		
Неравномерность АЧХ на дискретных частотах 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 4,6 и 5,0 MHz, %	± 70	(1,5+ 0,1 |A|)
Относительная неравномерность вершины импульса опорного белого, %	± 30	(0,5 + 0,05 |A|)
Параметр сигнала или качественный показатель ТВ сигнала	Диапазон измерений	Основная абсолютная погрешность измерений
Искажение среза импульса опорного белого, %	± 30	(0,50 · 0,05 |A|)
Относительное отклонение размаха 2*T*-импульса B1 от размаха импульса опорного белого B2, %	±50	(1,0+0,05 |A|)
Искажение 2*T*-импульса B1, *K*-параметр, %	от 0 до 10	(0,5 + 0,05 |A|)
Различие усиления сигналов яркости и цветности, %	± 50	(1,0 + 0,1 |A|)

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы 10

1	2	3
Расхождение во времени сигналов яркости и цветности, ns	± 300	(5,0 + 0,05 |A|)
Отношения сигнала к помехам		
Отношение размаха импульса опорного белого B2 к эффективному напряжению флуктуационной помехи, dB	от 26 до 60	±1
Отношение размаха импульса опорного белого B2 к эффективному напряжению взвешенной флуктуационной помехи, dB	от 30 до 70	±1
Отношение размаха импульса опорного белого B2 к размаху фоновой помехи, dB	от 26 до 55	± 1
Отношение размаха импульса опорного белого B2 к размахам двух наибольших синусоидальных помех с частотами от 0,2 до 6,0 MHz, dB	от 26 до 55	±1
Примечание - A - измеряемая величина.		

Видеоанализатор должен обеспечивать сравнение результатов измерений параметров сигналов и качественных показателей ТВ канала с их допусками, установленными потребителем на уровнях допустимых отклонений и брака.

Предел допустимой дополнительной абсолютной погрешности измерения параметров сигналов и качественных показателей ТВ канала, обусловленный изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С относительно нормальных условий (25 ± 5) °С в пределах рабочих температур, должен составлять не более половины соответствующей основной погрешности измерения.

Предел допустимой дополнительной погрешности измерения параметров сигналов и качественных показателей ТВ канала, обусловленных наличием флуктуационных помех во входном сигнале, с доверительной вероятностью 0,95, не должен увеличиваться более чем на значение основной погрешности при уменьшении отношения размаха сигнала к флуктуационной помехе на каждые 6 dB, но, начиная со значения этого отношения, равного 40 dB.

5.2.4 Параметры и характеристики генератора измерительных сигналов

Генератор измерительных сигналов должен обеспечивать формирование измерительных сигналов с параметрами и характеристиками, приведенными в таблице 11.

Генератор должен обеспечивать формирование сигналов испытательных строк в соответствии с ГОСТ 7845 и ГОСТ 18471.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MAZORATINI
AXBOROT
JORIY

Таблица 11 - Параметры и характеристики генератора измерительных сигналов

Параметры и характеристики элементов измерительных сигналов	Предел допустимого отклонения от номинального значения
Размахи прямоугольных импульсов B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, C_1, D_1, D_2 (составляющая яркости); A, а также пилообразного сигнала D_4, %	± 0,5
Размах импульсов синхронизации, %	± 0,5
Размахи сигналов цветовой синхронизации, %	± 1,0
Размах каждой ступени сигнала D_1, %	±1,0
Собственное дифференциальное усиление в сигнале D_2, а также в периодических испытательных строках № 3.1 и № 3.2, %	±0,5
Собственная дифференциальная фаза в сигнале D_2, а также в периодических испытательных строках № 3.1 и № 3.2, ...^{0}	± 0,5
Отклонение размахов ступеней сигнала G_2 от номинальных значений, %	± 1,0 относительно размаха 3 ступени
Уровень постоянной составляющей в сигнале G_2, %	± 0,5 относительно размаха 3 ступени
Неравномерность размахов синусоидальных колебаний сигнала C_2, а также неравномерность сигнала качающейся частоты C_3, %	± 1,0 относительно размаха опорного импульса C_1
Относительная неравномерность вершин импульсов B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, %	± 0,5
1) Наличие выбросов в областях фронтов и спадов, % 2) Отклонение длительностей фронтов и спадов импульсов, ns: B_2 B_3, B_6 B_6,B_4,B_5,C_1, D_2, D_3	±0,5 165 ± 5 120 ± 5 233 ± 5
Относительное отклонение размаха *2T*-импульса B1, %	± 0,5
Искажение *2T*-импульса B_1, %	± 0,5
Различие размахов сигналов B_2 и G_2, а также составляющих сигналов яркости и цветности в сигнале F, %	± 1,0
Расхождение во времени составляющих яркости и цветности в сигнале F, ns, не более	5,0
Отношение размаха импульса B_2 к эффективному напряжению флуктуационной помехи, dB, не менее	65,0
Отношение размаха импульса B_2 к эффективному напряжению взвешенной флуктуационной помехи, dB, не менее	70,0
Отношение размаха импульса B_2 к размаху фоновой помехи,dB, не менее	60,0
Отношение размаха импульса B_2 к размаху синусоидальной помехи в диапазоне от 0,2 до 6 MHz, dB, не менее	65,0

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
KAZORATIDA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Генератор должен обеспечивать формирование периодических измерительных сигналов, которые содержат либо только строчные синхронизирующие и гасящие импульсы, либо синхросигнал поля и упрощенные сигналы цветовой синхронизации. При этом обеспечивается формирование следующих измерительных сигналов для:

- измерения переходных характеристик в области больших времен;
- измерения переходных характеристик в области средних и малых времен:
- измерения нелинейных и дифференциальных характеристик;
- измерения АЧХ,
- измерения импульсных характеристик.
- различных вариантов периодической передачи сигналов испытательных строк;
- полного цветового сигнала цветных полос.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности формирования испытательных сигналов в генераторе, обусловленной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С относительно нормальных условий (25 ± 5) °С в пределах рабочих температур, должен составлять не более половины соответствующей основной погрешности измерения.

Измерение параметров ТВ канала осуществляют указанными приборами в соответствии с инструкциями по эксплуатации этих приборов.

5.3 Основные параметры цифровых ТВ передатчиков

5.3.1 Выходная мощность ТВ передатчика определяется эффективным значением мощности радиосигнала на его выходе. Номинальное значение выходной мощности следует выбирать из ряда: 10; 25; 50; 100; 200; 500; 1000; 2000; 5000 W или устанавливать в технических условиях на конкретный тип передатчика.

5.3.2 Выходная мощность передатчика определяется эффективным значением мощности радиосигнала, и номинальное её значение должно быть указано в технических условиях на конкретный тип передатчика.

Допустимое отклонение выходной мощности от номинального значения - не более ± 10 %.

5.3.3 Цифровой ТВ передатчик по стандарту DVB-T в соответствии с O‘z DSt EN 300 744 должен обеспечивать передачу ТП со скоростями, указанными в таблице 12, при соответствующих параметрах выходного сигнала (вида модуляции, кодовой скорости, относительной длительности защитного интервала), в режимах 2К и 8К.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
NAZORAT-NI
AXBOROT
JORIY

Таблица 12 – Скорости передачи ТП при соответствующих параметрах выходного сигнала (вида модуляции, кодовой скорости, относительной длительности защитного интервала), в режимах 2К и 8К

Модуляция	Скорость кода	Защитный интервал			
		1/4	1/8	1/16	1/32
Скорость цифрового потока, Mbit/s					
QPSK	1/2	4,98	5,53	5,85	6,03
	2/3	6,64	7,37	7,81	8,04
	3/4	7,46	8,29	8,78	9,05
	5/6	6,29	9,22	9,76	10,05
	7/8	6,71	9,68	10,25	10,56
16-QAM	1/2	9,95	11,06	11,71	12,06
	2/3	13,27	14,75	15,61	16,09
	3/4	14,93	16,59	17,56	18,10
	5/6	16,59	18,43	19,52	20,11
	7/8	17,42	19,35	20,49	21,11
64-QAM	1/2	14,93	16,59	17,56	18,10
	2/3	19,91	22,12	23,42	24,13
	3/4	22,39	24,88	26,35	27,14
	5/6	24,88	27,65	29,27	30,16
	7/8	26,13	29,03	30,74	31,67

5.3.4 Цифровой ТВ передатчик по стандарту DVB-T2 должен обеспечивать передачу данных со скоростями, которые приведены в таблицах 13, 14, 15 для различных значений К в зависимости от вида модуляции, относительной скорости кода, значений относительного защитного интервала, стандартного либо расширенного состава несущих частот. Стандарт DVB-T2 определяет в спектре выходного сигнала различные схемы размещения рассредоточенных пилот-сигналов PP1-5-PP8. Они даны в таблицах попарно, попарно в ячейках таблиц приведены и значения скоростей им соответствующих.

В таблице 13 представлены скорости цифрового потока по стандарту DVB-T2, стандартный состав несущих частот в спектре выходного сигнала.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
XIZMATLARI TEXNOLOGIYALARINI
ETILSIZLOSHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
ETILSIZLOSHTIRISH DARMASI

Таблица 13 - Скорости цифрового потока по стандарту DVB-T2, стандартный состав несущих частот в спектре выходного сигнала

Модуляция	Скорость кода	Схемы размещения рассредоточенных пилот-сигналов PP1, PP2 / PP3, PP4 Значения защитных интервалов Скорость цифрового потока, Mbit/s						
		1/128	1/32	1/16	19/256	1/8	19/128	1/4
QPSK	1/2	6,8/7,1	6,6/6,9	6,5/6,7	6,4/6,7	6,1/6,4	6,.0/6,2	5,5/5,7
	3/5	8,2/8,5	8,0/8,3	7,8/8,1	7,7/8,0	7,3/7,7	7,2/7,5	6,6/6,9
	2/3	9,1/9,5	8,8/9,3	8,6/9,0	8,5/8,9	8,2/8,5	8,0/8,3	7,3/7,7
	3/4	10,2/10,7	10,0/10,4	9,7/10,1	9,6/10,0	9,2/9,6	9,0/9,4	8,3/8,6
	4/5	10,9/11,4	10,7/11,1	10,4/10,8	10,2/10,7	9,8/10,2	9,6/10,0	8,8/9,2
	5/6	11,4/11,9	11,1/11,6	10,8/11,3	10,7/11,2	10,2/10,7	10,0/10,4	9,2/9,6
16-QAM	1/2	13,6/14,3	13,3/13,9	12,9/13,5	12,8/13,4	12,2/12,8	12,0/12,5	11,0/11,5
	3/5	16,4/17,1	16,0/16,7	15,6/16,3	15,4/16,1	14,7/15,4	14,4/15,1	13,2/13,8
	2/3	18,2/19,1	17,8/18,6	17,3/18,1	17,1/17,9	16,4/17,1	16,0/16,7	14,7/15,4
	3/4	20,5/21,4	20,1/21,0	19,5/20,4	19,3/20,1	18,4/19,2	18,0/18,8	16,6/17,3
	4/5	21,9/22,9	21,4/22,4	20,8/21,7	20,6/21,5	19,6/20,5	19,2/20,1	17,7/18,5
	5/6	22,8/23,9	22,3/23,3	21,7/22,6	21,4/22,4	20,5/21,4	20,1/21,0	18,4/19,3
64-QAM	1/2	20,4/21,4	20,0/20,9	19,4/20,3	19,2/20,0	18,3/19,1	18,0/18.8	16,5/17,2
	3/5	24,6/25,7	24,0/25,1	23,3/24.,4	23,1/24,1	22,0/23,0	21,6/22,5	19,8/20,7
	2/3	27,3/28,6	26,7/27,9	25,9/27,1	25,7/26,8	24.5/25.6	24,0/25,1	22,1/23,1
	3/4	30,7/32,1	30,0/31,4	29,2/30,5	28,9/30,2	27,6/28,8	27,0/28,2	24,8/25,9
	4/5	32,8/34,3	32,1/33,5	31,1/32,5	30,8/32,2	29,4/30,7	28,8/30,1	26,5/27,7
	5/6	34,2/35,7	33,4/34,9	32,5/33,9	32,1/33,5	30,7/32,0	30,0/31,4	27,6/28,9
256-QAM	1/2	27,3/28,5	26,7/27,9	25,9/27,1	25,6/26,8	24,5/25,6	24,0/25,1	22,1/23,0
	3/5	32,8/34,3	32,1/33,5	31,1/32,5	30,8/32,2	29,4/30,7	28,8/30,1	26,5/27,7
	2/3	36,5/38,1	35,7/37,3	34,6/36,2	34,3/35,8	32,7/34,2	32,1/33,5	29,5/30,8
	3/4	41,1/42,9	40,1/41,9	39,0/40,7	38,6/40,3	36,8/38,5	36,1/37,7	33,2/34,7
	4/5	43,.8/45,8	42,8/44,8	41,6/43,5	41,1/43,0	39,3/41,1	38,5/40,2	35,4/37,0
	5/6	45,7/47,7	44,7/46,7	43,4/45,3	42,9/44,3	41,0/42,8	40,1/41,9	36,9/38,6
QPSK	1/2	7,3/7,3	7,1/7,2	6,9/7,0	6,8/6,9	6,5/6,6	6,4/6,4	5,9/5,9
	3/5	8,7/8,8	8,5/8,6	8,3/8,4	8,2/8,3	7,8/7,9	7,7/7,7	7,0/7,1

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
NAZORAT
AXBOROT
JONIY

Окончание таблицы 13

Модуляция	Скорость кода	Схемы размещения рассредоточенных пилот-сигналов PP1, PP2 / PP3, PP4 Значения защитных интервалов Скорость цифрового потока, Mbit/s						
		1/128	1/32	1/16	19/256	1/8	19/128	1/4
	2/3	9,7/9,8	9,5/9,6	9,2/9,3	9,1/9,2	8,7/8,8	8,5/8,6	7,8/7,9
	3/4	10,9/11,0	10,7/10,8	10,4/10,5	10,2/10,4	9,8/9,9	9,6/9,7	8,8/8,9
	4/5	11,6/11,8	11,4/11,5	11,1/11,2	10,9/11,0	10,4/10,6	10,2/10,3	9,4/9,5
	5/6	12,1/12,3	11,9/12,0	11,5/11,6	11,4/11,5	10,9/11,0	10,7/10,8	9,8/9,9
16-QAM	1/2	14,6/14,7	14,2/14,4	13,8/14,0	13,7/13,8	13,1/13,2	12,8/12,9	11,8/11,9
	3/5	17,5/17,7	17,1/17,3	16,6/16,8	16,4/16,6	15,7/15,9	15,4/15,5	14,1/14,3
	2/3	19,5/19,7	19,0/19,2	18,5/18,7	18,3/18,5	17,5/17,6	17,1/17,3	15,7/15,9
	3/4	21,9/22,1	21,4/21,6	20,8/21,0	20,6/20,8	19,6/19,9	19,2/19,5	17,7/17,9
	4/5	23,4/23,6	22,9/23,1	22,2/22,4	21,9/22,2	21,0/21,2	20,5/20,8	18,9/19,1
	5/6	24,4/24,6	23,8/24,1	23,1/23,4	22,9/23,1	21,9/22,1	21,4/21,6	19,7/19,9
64-QAM	1/2	21,8/22,0	21,3/21,5	20,7/20,9	20,5/20,7	19,6/19,8	19,2/19,4	17,6/17,8
	3/5	26,2/26,5	25,6/25,9	24,9/25,1	24,6/24,9	23,5/23,8	23,0/23,3	21,2/21,4
	2/3	29,2/29,5	28,5/28,8	27,7/28,0	27,4/27,7	26,2/26,4	25,6/25,9	23,6/23,8
	3/4	32,8/33,2	32,1/32,4	31,1/31,5	30,8/31,1	29,4/29,7	28,8/29,1	26,5/26,8
	4/5	35,0/35,4	34,2/34,6	33,2/33,6	32,9/33,2	31,4/31,7	30,8/31,1	28,3/28,6
	5/6	36,5/36,9	35,7/36,1	34,6/35,0	34,3/34,6	32,7/33,1	32,1/32,4	29,5/29,8
256-QAM	1/2	29,1/29,5	28,5/28,8	27,7/27,9	27,4/27,6	26,1/26,4	25,6/25,9	23,5/23,8
	3/5	35,0/35,4	34,2/34,6	33,2/33,6	32,9/33,2	31,4/31,7	30,8/31,1	28,3/28,6
	2/3	39,0/39,4	38,1/38,5	37,0/37,4	36,6/37,0	34,9/35,3	34,2/34,6	31,5/31,8
	3/4	43,8/44,3	42,9/43,3	41,6/42,0	41,2/41,6	39,3/39,7	38,5/38,9	35,4/35,8
	4/5	46,8/47,3	45,7/46,2	44,4/44,.9	43,9/44,4	41,9/42,4	41,1/41,5	37,8/38,2
	5/6	48,8/49,3	47,7/48,2	46,3/46,8	45,8/46,3	43,7/44,2	42,8/43,3	39,4/39,8

В таблице 14 представлены скорости цифрового потока по стандарту DVB-T2, расширенный состав несущих частот в спектре выходного сигнала, размерность FFT: 8K.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI, NOYOB FOYDALANISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
HIMOYA ETISH BOSHQARMASI

Таблица 14 - Скорости цифрового потока по стандарту DVB-T2

Модуляция	Скорость кода	Схемы размещения рассредоточенных пилот-сигналов PP1, PP2 / PP3, PP4 Значения защитных интервалов Скорость цифрового потока, Mbit/s						
		1/128	1/32	1/16	19/256	1/8	19/128	1/4
QPSK	1/2	6,9/7,2	6,7/7,0	6,5/6,8	6,5/6,8	6,2/6,5	6,1/6,3	5,6/5,8
	3/5	8,3/8,7	8,1/8,5	7,9/8,2	7,8/8,1	7,4/7,8	7,3/7,6	6,7/7,0
	2/3	9,2/9,6	9,0/9,4	8,8/9,1	8,7/9,0	8,3/8,6	8,1/8,5	7,4/7,8
	3/4	10,4/10,8	10,1/10,6	9,8/10,3	9,7/10,2	9,3/9,7	9,1/9,5	8,4/8,8
	4/5	11,1/11,6	10,8/11,3	10,5/11,0	10,4/10,9	9,9/10,4	9,7/10,2	8,9/9,3
	5/6	11,5/12,1	11,3/11,8	11,0/11,4	10,8/11,3	10,3/10,8	10,1/10,6	9,3/9,7
16-QAM	1/2	13,8/14,5	13,5/14,1	13,1/13,7	13.0/13,6	12,4/13,0	12,2/12.7	11,2/11,7
	3/5	16,6/17,4	16,3/17,0	15,8/16,5	15,6/16,3	14,9/15,6	14,6/15,3	13,4/14,0
	2/3	18,5/19,3	18,1/18,9	17,6/18,4	17,4/18,2	16,6/17,3	16,3/17,0	15,0/15,6
	3/4	20,8/21,8	20,4/21,3	19,8/20,6	19,5/20,4	18,7/19,5	18,3/19,1	16,8/17,6
	4/5	22,2/23,2	21,7/22,7	21,1/22,0	20,9/21,8	19,9/20,8	19,5/20,4	17,9/18,8
	5/6	23,2/24,2	22,6/23,7	22,0/23,0	21,7/22,7	20,8/21,7	20,3/21,3	18,7/19,6
64-QAM	1/2	20,7/21,7	20,3/21,2	19,7/20,6	19,5/20,3	18,6/19,4	18,2/19,0	16,7/17,5
	3/5	24,9/26,0	24,4/25,4	23,6/24,7	23,4/24,4	22,3/23,3	21,9/22,9	20,1/21,0
	2/3	27,7/29,0	27,1/28,3	26,3/27,5	26,0/27,2	24,9/26,0	24,4/25,4	22,4/23,4
	3/4	31,2/32,6	30,5/31,8	29,6/30,9	29,3/30,6	28,0/29,2	27,4/28,6	25,2/26,3
	4/5	33,3/34,8	32,5/34,0	31,6/33,0	31,2/32.6	29,8/31,2	29,2/30,5	26,9/28,1
	5/6	34,7/36,2	33,9/35,4	32,9/34,4	32,6/34,0	31,1/32,5	30,5/31,8	28,0/29,3
256-QAM	1/2	27,7/28,9	27,1/28,3	26,3/27,5	26,0/27,2	24,8/25,9	24,3/25,4	22,4/23,4
	3/5	33,3/34,8	32,5/34,0	31,6/33,0	31,2/32,6	29,8/31,2	29,2/30,6	26,9/28,1
	2/3	37,0/38,7	36,2/37,8	35,1/36,7	34,8/36,3	33,2/34,7	32,5/34,0	29,9/31,3
	3/4	41,7/43,5	40,7/42,6	39,5/41,3	39,1/40,9	37,4/39,0	36,6/38,2	33,7/35,2
	4/5	44,5/46,5	43,5/45,4	42,2/44,1	41,7/43,6	39,9/41,7	39,1/40,8	35,9/37,5
	5/6	46,3/48,4	45,3/47,3	44,0/46,0	43,5/45,5	41,6/43,4	40,7/42,5	37,4/39,1
QPSK	1/2	7,4/7,4	7,2/7,3	7,0/7,1	6,9/7,0	6,6/6,7	6,5/6,5	5,9/6,0
	3/5	8,8/8,9	8,6/8,7	8,4/8,5	8,3/8,4	7,9/8,0	7,8/7,9	7,1/7,2
	2/3	9,8/9,9	9,6/9,7	9,3/9,4	9,2/9,3	8,8/8,9	8,6/8,7	8,0/8,0
	3/4	11,1/11,2	10,8/10,9	10,5/10,6	10,4/10,5	9,9/10,0	9,7/9,8	8,9/9,0

O'ZSTANDART
STANDARTLA
NAZORAT
AXBOROT
JORIY

Окончание таблицы 14

Модуляция	Скорость кода	Схемы размещения рассредоточенных пилот-сигналов PP1, PP2 / PP3, PP4 Значения защитных интервалов						
		Скорость цифрового потока, Mbit/s						
		1/128	1/32	1/16	19/256	1/8	19/128	1/4
	4/5	11,8/11,9	11,6/11,7	11,2/11,3	11,1/11,2	10,6/10,7	10,4/10,5	9,5/9,6
	5/6	12,3/12,4	12,0/12,2	11,7/11,8	11,6/11,7	11,0/11,2	10,8/10,9	10,0/10,1
16-QAM	1/2	14,8/14,9	14,4/14,6	14,0/14,2	13,9/14,0	13,2/13,4	13,0/13,1	11,9/12,1
	3/5	17,8/17,9	17,4/17,5	16,8/17,0	16,7/16,8	15,9/16,1	15,6/15,8	14,3/14,5
	2/3	19,8/20,0	19,3/19,5	18,7/18,9	18,5/18,7	17,7/17,9	17,4/17,5	16,0/16,1
	3/4	22,2/22,5	21,7/22,0	21,1/21,3	20,9/21,1	19,9/20,1	19,5/19,7	18,0/18,1
	4/5	23,7/24,0	23,2/23,4	22,5/22,7	22,3/22,5	21,3/21,5	20,8/21,1	19,2/19,4
	5/6	24,7/25,0	24,2/24,4	23,5/23,7	23,2/23,5	22,2/22,4	21,7/21,9	20,0/20,2
64-QAM	1/2	22,1/22,4	21,6/21,9	21,0/21,2	20,8/21,0	19,8/20,1	19,4/19,6	17,9/18,1
	3/5	26,6/26,9	26,0/26,3	25,2/25,5	25,0/25,2	23,8/24,1	23,4/23,6	21,5/21,7
	2/3	29,6/29,9	28,9/29,2	28,1/28,4	27,8/28,1	26,5/26,8	26,0/26,3	23,9/24,2
	3/4	33,3/33,6	32,5/32,9	31,6/31,9	31,2/31,6	29,8/30,2	29,2/29,5	26,9/27,2
	4/5	35,5/35,9	34,7/35,1	33,7/34,1	33,3/33,7	31,8/32,2	31,2/31,5	28,7/29,0
	5/6	37,0/37,4	36,2/36,6	35,1/35,5	34,8/35,1	33,2/33,5	32,5/32,9	29,9/30,2
256-QAM	1/2	29,6/29,9	28,9/29,2	28,1/28,3	27,8/28,0	26,5/26,8	26,0/26,2	23,9/24,1
	3/5	35,5/35,9	34,7/35,1	33,7/34,1	33,3/33,7	31,9/32,2	31,2/31,5	28,7/29,0
	2/3	39,5/39,9	38,6/39,0	37,5/37,9	37,1/37,5	35,4/35,8	34,7/35,1	31,9/32,3
	3/4	44,5/44,9	43,5/43,9	42,2/42,6	41,7/42,2	39,9/40,3	39,1/39,5	35,9/36,3
	4/5	47,5/48,0	46,4/46,9	45,0/45,5	44,5/45,0	42,5/43,0	41,7/42,1	38,3/38,7
	5/6	49,5/50,0	48,4/48,9	46,9/47,4	46,4/46,9	44,4/44,8	43,5/43,9	40,0/40,4

В таблице 15 представлены скорости цифровых потоков данных по стандарту DVB-T2, расширенный состав несущих частот в спектре выходного сигнала, размерность FFT: 16K и 32K

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 15

Модуляция	Скорость кода	Схемы размещения рассредоточенных пилот-сигналов PP1, PP2 / PP3, PP4 Значения защитных интервалов Скорость цифрового потока, Mbit/s						
		1/128	1/32	1/16	19/256	1/8	19/128	1/4
QPSK	1/2	6,9/7,3	6,8/7,1	6,6/6,9	6,5/6,8	6,2/6,5	6,1/6,4	5,6/5,9
	3/5	8,3/8,7	8,2/8,5	7,9/8,3	7,8/8,2	7,5/7,8	7,3/7,7	6,7/7,0
	2/3	9,3/9,7	9,1/9,5	8,8/9,2	8,7/9,1	8,3/8,7	8,2/8,5	7,5/7,8
	3/4	10,4/10,9	10,2/10,7	9,9/10,4	9,8/10,2	9,4/9,8	9,2/9,6	8,4/8,8
	4/5	11,1/11,6	10,9/11,4	10,6/11,1	10,5/10,9	10,0/10,4	9,8/10,2	9,0/9,4
	5/6	11,6/12,1	11,4/11,9	11,0/11,5	10,9/11,4	10,4/10,9	10,2/10,7	9,4/9,8
16-QAM	1/2	13,9/14,6	13,6/14,2	13,2/13,8	13,1/13,7	12,5/13,1	12,2/12,8	11,3/11,8
	3/5	16,8/17,5	16,4/17,1	15,9/16,6	15,7/16,4	15,0/15,7	14,7/15,4	13,5/14,1
	2/3	18,6/19,5	18,2/19,0	17,7/18,5	17,5/18,3	16,7/17,5	16,4/17,1	15,1/15,7
	3/4	21,0/21,9	20,5/21,4	19,9/20,8	19,7/20,6	18,8/19,6	18,4/19,2	16,9/17,7
	4/5	22,4/23,4	21,9/22,9	21,2/22,2	21,0/21,9	20,1/21,0	19,7/20,5	18,1/18,9
	5/6	23,3/24,4	22,8/23,8	22,1/23,1	21,9/22,9	20,9/21,9	20,5/21,4	18,8/19,7
64-QAM	1/2	20,9/21,8	20,4/21,3	19,8/20,7	19.6/20,5	18,7/19,6	18,3/19,2	16,9/17,6
	3/5	25,1/26,2	24,5/25.6	23,8/24,9	23,6/24.6	22,5/23.5	22,0/23.0	20,3/21,2
	2/3	27,9/29,2	27,3/28,5	26,5/27,7	26,2/27,4	25,0/26,2	24,5/25,6	22,6/23,6
	3/4	31,4/32,8	30,7/32,1	29,8/31,1	29,5/30,8	28,2/29,4	27,6/28,8	25,4/26,5
	4/5	33,5/35,0	32,8/34,2	31,8/33,2	31,5/32,9	30,0/31,4	29,4/30,8	27,1/28,3
	5/6	34,9/36,5	34,1/35,7	33,2/34,6	32,8/34,3	31,3/32,7	30,7/32,1	28,2/29,5
256-QAM	1/2	27,9/29,1	27,3/28,5	26,5/27,7	26,2/27,4	25,0/26,1	24,5/25,6	22,5/23,5
	3/5	33,5/35,0	32.,8/34,2	31,8/33,2	31,5/32,9	30,1/31,4	29,4/30,8	27,1/28,3
	2/3	37,3/39,0	36,5/38,1	35,4/37,0	35,0/36,6	33,4/34,9	32,8/34,2	30,1/31,5
	3/4	42,0/43,8	41,0/42,9	39,8/41,6	39,4/41,2	37,6/39,3	36,9/38,5	33,9/35,4
	4/5	44,8/46,8	43,8/45,7	42,5/44,4	42,0/43,9	40,1/41,9	39,3/41,1	36,2/37,8
	5/6	46,7/48,8	45,6/47,7	44,3/46,3	43,8/45,8	41,9/43,7	41,0/42,8	37,7/39,4
QPSK	1/2	7,4/7,5	7,2/7,3	7,0/7,1	7,0/7,0	6,6/6,7	6,5/6,6	6,0/6,1
	3/5	8,9/9,0	8,7/8,8	8,5/8,5	8,4/8,5	8,0/8,1	7,8/7,9	7,2/7,3
	2/3	9,9/10,0	9,7/9,8	9,4/9,5	9,3/9,4	8,9/9,0	8,7/8,8	8,0/8,1

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH...
NAZORAT...
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI...

Окончание таблицы 15

Модуляция	Ско-рость кода	Схемы размещения рассредоточенных пилот-сигналов PP1, PP2 / PP3, PP4 Значения защитных интервалов Скорость цифрового потока, Mbit/s						
		1/128	1/32	1/16	19/256	1/8	19/128	1/4
	3/4	11,2/11,3	10,9/11,0	10,6/10,7	10,5/10,6	10,0/10,1	9,8/9,9	9,0/9,1
	4/5	11,9/12,0	11,6/11,8	11,3/11,4	11,2/11,3	10,7/10,8	10,5/10,6	9,6/9,7
	5/6	12,4/12,5	12,1/12,3	11,8/11,9	11,6/11,8	11,1/11,2	10,9/11,0	10,0/10,1
16-QAM	1/2	14,9/15,0	14,5/14,7	14,1/14,3	14,0/14,1	13,3/13,5	13,1/13,2	12,0/12,1
	3/5	17,9/18,1	17,5/17,7	17,0/17,1	16,8/17,0	16,0/16,2	15,7/15,9	14,4/14,6
	2/3	19,9/20,1	19,4/19,7	18,9/19,1	18,7/18,9	17,8/18,0	17,5/17,7	16,1/16,2
	3/4	22,4/22,6	21,9/22,1	21,2/21,5	21,0/21,2	20,1/20,3	19,7/19,9	18,1/18,3
	4/5	23,9/24,1	23,3/23,6	22,7/22,9	22,4/22,7	21,4/21,6	21,0/21,2	19,3/19,5
	5/6	24,9/25,2	24,3/24,6	23,6/23,9	23,4/23,6	22,3/22,6	21,9/22,1	20,1/20,3
64-QAM	1/2	22,3/22,5	21,8/22,0	21,1/21,4	20,9/21,1	20,0/20,2	19,6/19,8	18,0/18,2
	3/5	26,8/27,1	26,2/26,5	25,4/25,7	25,1/25,4	24,0/24,3	23,5/23,8	21,6/21,9
	2/3	29,8/30,1	29,1/29,4	28,3/28,6	28,0/28,3	26,7/27,0	26,2/26,5	24,1/24,3
	3/4	33,5/33,9	32,8/33,1	31,8/32,1	31,5/31,8	30,1/30,4	29,4/29,8	27,1/27,4
	4/5	35,8/36,1	35,0/35,3	33,9/34,3	33,6/33,9	32,1/32,4	31,4/31,8	28,9/29,2
	5/6	37,3/37,7	36,4/36,8	35,4/35,8	35,0/35,4	33,4/33,8	32,8/33,1	30,1/30,4
256-QAM	1/2	29,8/30,1	29,1/29,4	28,3/28,6	27,9/28,2	26,7/27,0	26,2/26,4	24,1/24,3
	3/5	35,8/36,2	35,0/35,3	34,0/34,3	33,6/33,9	32,1/32,4	31,4/31,8	28,9/29,2
	2/3	39,8/40,2	38,9/39,3	37,8/38,2	37,4/37,8	35,7/36,1	35,0/35,3	32,2/32,5
	3/4	44,8/45,3	43,8/44,2	42,5/42,9	42,0/42,5	40,2/40,6	39,3/39,8	36,2/36,6
	4/5	47,8/48,3	46,7/47,2	45,3/45,8	44,9/45,3	42,9/43,3	42,0/42,4	38,6/39,0
	5/6	49,8/50,3	48,7/49,2	47,3/47,8	46,8/47,3	44,7/45,1	43,8/44,2	40,2/40,7

5.3.5 BER ТВ передатчика по стандарту DVB- T, измеренный перед внутренним декодером Витерби, не более 10^{-9}.

BER ТВ передатчика по стандарту DVB-T2, измеренный перед внутренним декодером LDPC, не более 10^{-9}.

5.3.6 Среднеквадратическое значение MER ТВ передатчика не менее 35 dB.

5.3.7 Уровень мощности внеполосных составляющих спектра выходного сигнала ТВ передатчика в области отклонений от центральной

O‘ZSTANDART ... STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH DASTURI

частоты ± 12 MHz не должен выходить за пределы соответствующей ограничительной маски, дискретные отсчеты которой приведены в таблицах 14 и 15. Стандартная ограничительная маска устанавливает допустимый уровень внеполосных составляющих спектра выходного сигнала ТВ передатчика, если в соседних радиоканалах работают аналоговые ТВ передатчики и выполняются следующие условия:

- антенны аналогового и цифрового передатчиков расположены на одной мачте;
- излучения аналогового и цифрового сигналов имеют одинаковую поляризацию;
- эффективная изотропно-излучаемая мощность цифрового ТВ передатчика Рц и пиковая изотропно-излучаемая мощность аналогового ТВ передатчика Ра равны.

Если излучаемые мощности передатчиков не равны, то к значениям подавления внеполосных излучений ограничительной маски, следует прибавить корректирующую величину ΔР, определяемую по формуле:

$$\Delta P = 10 \lg P_a / P_Ц, \text{ dB} \qquad (12)$$

Маска выходного сигнала ТВ передатчика для критических случаев по стандарту DVB-T, DVB-T2 (в случае стандартного распределения несущих частот в спектре сигнала), имеющая полосу пропускания 7,61 MHz и требуемое подавление в узловых точках, накладывает более жесткие ограничения на уровень внеполосных составляющих спектра выходного сигнала ТВ передатчика и применяется в особых случаях, определяемых государственными органами контроля за использованием радиочастотного спектра.

При расширенном наборе несущих в спектре выходного сигнала ТВ передатчика по стандарту DVB-T2 полоса пропускания увеличивается до значения 7,77 MHz. Трафарет критической маски в этом случае не определен и требует уточнения.

Дискретные отсчеты стандартной ограничительной маски спектра выходного сигнала ТВ передатчика представлены в таблице 16.

Таблица 16

Частота отстройки, MHz	Относительный уровень,dB
-12	-100
-10,75	-78,7
-9,75	-78,7
-4,75	-73,6
-4,185	-59,9
-3,9	-32,8

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
NAZORAT
AXBOROT

Окончание таблицы 16

Частота отстройки, MHz	Относительный уровень,dB
3,9	-32,8
4,25	-66,1
5,25	-78,7
6,25	-78,7
11,25	-78,7
12	-100

Дискретные отсчеты ограничительной маски спектра выходного сигнала ТВ передатчика для критических случаев представлены в таблице 17.

Таблица 17

Частота отстройки, MHz	Относительный уровень, dB
-12	-120
-6	-95
-4,2	-83
-3,8	-32,8
3,8	-32,8
4,2	-83
6	-95
12	-120

5.3.8 Уровень мощности любого побочного радиоизлучения ТВ передатчика по отношению к выходной мощности ТВ передатчика в полосе радиочастот от 30 MHz до 3 GHz для ТВ передатчиков III диапазона и от 30 MHz до 4 GHz для ТВ передатчиков IV и V диапазонов должны соответствовать требованиям таблицы 18, в которой должно быть выполнено хотя бы одно из условий.

5.3.9 Значение центральной частоты ТВ передатчика должно обеспечивать положение спектра излучаемого колебания в границах задаваемого канала согласно таблицы А.1 приложения А.

Допустимое отклонение центральной частоты ТВ передатчика от номинального значения в течение одного месяца не более ±100 Hz.

Для ТВ передатчиков, предназначенных для использования в синхронных одночастотных сетях, допустимое отклонение центральной частоты от номинального значения в течение одного месяца при наличии внешней синхронизации - не более ±1 Hz.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 18

Передатчики III диапазона	Передатчики IV - V диапазонов
При P < 250 W P_i= -16 dBm (25 μW)	При P < 250 W P_i = -16 dBm (25 μW)
250 W < Pi < 10 kW P_i = (P - 40)	250 W< Pi <12kW P_i = (P - 40)
При P > 10 kW P_i= 0 dBm (1 mW)	При P > 12 kW P_i = 10,8 dBm (12 mW)
Примечания 1 P - средняя выходная мощность ТВ передатчика, W, dBW. 2 P_i - максимально допустимая мощность в области побочных излучений на выходе ТВ передатчика, dBm.	

5.3.10 Отношение максимальной мощности выходного сигнала ТВ передатчика к эффективной мощности (пик-фактор) - не более 13 dB.

5.3.11 ТВ передатчик по стандарту DVB-T2 должен иметь возможность поворота сигнального созвездия в зависимости от вида модуляции в соответствии с таблицей 19.

Таблица 19

Вид модуляции	Наклон сигнального созвездия, градусы
QPSK	29,0
16QAM	16,8
64 QAM	8,6
256 QAM	3,6

5.3.12 ТВ передатчики должны обеспечивать: работу без постоянного присутствия обслуживающего персонала, резервирование отдельных узлов, автоматический переход на резервное оборудование, возможность дистанционного управления и контроля параметров.

5.3.13 ТВ передатчики, предназначенные для эксплуатации в синхронных одночастотных сетях, должны иметь следующие входы:

- вход сигнала внешней тактовой синхронизации частотой 10 MHz;
- вход сигнала внешней временной синхронизации 1 PPS.

5.3.14 ТВ передатчики должны автоматически выключаться при превышении в выходном фидере значения КСВ по напряжению.

5.3.15 ТВ передатчики должны иметь ASI и/или параллельный синхронный интерфейс SPI для приема транспортного потока MPEG-2 или MPEG-4, образованного пакетами с фиксированной длиной 188 byte.

Параметры интерфейсов должны соответствовать требованиям O‘z DSt 2134. ТВ передатчик по стандарту DVB-T2, кроме входов с ASI, в силу способности транслировать разные по природе и структуре

O‘ZBEKISTON DAVLAT STANDARTLASHTIRISH AGENTLIGI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI JORIY ETISH LOYIHASI

информационные потоки, может иметь и другие, применительно к условиям использования ТВ передатчика, интерфейсы.

5.3.16 Номинальное значение волнового сопротивления выходного ВЧ фидера ТВ передатчика должно быть 50 Ω. По согласованию с заказчиком ТВ передатчик должен комплектоваться согласующим устройством для работы с ВЧ фидером, имеющим волновое сопротивление 75 Ω.

5.3.17 ТВ передатчики должны быть снабжены измерительным участком для измерения КСВ и эквивалентом антенны, оперативно подключаемым к выходу.

5.4 Методы измерений

5.4.1 Требования к измерительным средствам

5.4.1.1 Типовой комплекс измерительного оборудования

Типовой комплекс измерительного оборудования для систем цифрового эфирного вещания стандарта DVB-T/T2 должен включать в себя следующие приборы:

- генератор ТВ цифрового сигнала;
- измерительный цифровой приемник DVB-T/T2;
- анализатор спектра;
- анализатор ТП.

5.4.1.2 Генератор ТВ цифрового сигнала

Требования к прибору:

- генератор должен обеспечивать настройку скорости ТП от 0,5 до 216 Mbit/s;
- генератор должен содержать следующие типы тестовых сигналов: нуль-пакеты, псевдослучайные последовательности, однопрограммный поток, многопрограммный поток, динамические и статические таблицы;
- генератор должен обеспечивать корректировку содержимого, передаваемого ТП: идентификаторы PID, таблицы;
- генератор должен обеспечивать настраиваемый режим «стресса» ТП для проверки устойчивости канального оборудования к помехам;
- генератор должен обеспечивать кодирование Рида-Соломона;
- генератор должен запоминать все введенные настройки сигналов;
- основной интерфейс передачи ТП должен быть DVB ASI;
- дистанционное управление генератором должно осуществляться посредством интерфейса USB или Ethernet;

5.4.1.3 Измерительный цифровой приемник стандарта DVB-T/T2

Требования к прибору:

- диапазон входных частот от 170 до 862 MHz.

Отображение режимов работы ТВ передатчика по стандарту DVB-T:

- размерность OFDM: 2K, 8K;
- вид первичной модуляции QPSK, 16-QAM, 64-QAM;

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI AMALGA OSHIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMI

- скорость сверточного кодирования: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8;
- защитный интервал: 1/4, 1/8, 1/16, 1/32.

Отображение режимов работы ТВ передатчика по стандарту DVB-T2:

- размерность OFDM: 1К, 2К, 4К, 8К, 16К, 32К;
- вид первичной модуляции: QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM;
- скорость кодирования: 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6;
- защитный интервал: 1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128,1/4.

Измеряемые параметры:

- уровень входного сигнала;
- отклонение центральной частоты от номинального значения;
- MER (до 40 dB);
- BER перед декодером Витерби (по стандарту DVB-T);
- BER перед декодером Рида-Соломона (по стандарту DVB-T);
- BER перед декодером LDPC (по стандарту DVB-T2);
- BER перед декодером BCH (по стандарту DVB-T2);
- скорость ТП;
- отображение сигнального созвездия;
- декодер MPEG-2/MPEG-4;
- наличие ASI;
- интерфейс управления Ethernet.

5.4.1.4 Анализатор ТП

Требования к прибору:

- анализатор должен обеспечивать прием ТП разной длины (188/204 byte);
- анализатор должен обеспечивать декодирование Рида-Соломона;
- анализатор должен обеспечивать определение ошибок ТП MPEG-2 в соответствии с тремя группами приоритета;
- анализатор должен обеспечивать анализ структуры ТП MPEG-2 и таблиц сервисной информации (SI/PSI);
- анализатор должен обеспечивать определение полной скорости ТП, эффективной скорости каждой программы ТП и каждого типа пакета (PID);
- максимальная скорость входного ТП должна быть не менее 216 Mbit/s;
- погрешность измерения скорости ТП должна быть не более ±100 bit/s;
- анализатор должен обеспечивать измерение фазового дрожания программных тактов PCR по любому выбранному типу пакетов (PID), содержащему данные PCR;
- диапазон измерения фазового дрожания программных тактов должен быть ±1000 ns;
- основным входным интерфейсом должен быть последовательный интерфейс DVB ASI;

- дистанционное управление анализатором должно осуществляться посредством интерфейса USB или Ethernet.

5.4.1.5 Анализатор спектра

Требования к прибору:

- диапазон частот: от 100 kHz до 4 GHz;
- чувствительность анализатора: минус 135 dBm;
- разрешающая способность по частоте: от 100 Hz до 1 MHz;
- встроенный предусилитель;
- входной аттенюатор с возможностью ручной или автоматической регулировки в диапазоне от 0 до 51 dB;
- функция динамической регулировки затухания с автоматическим включением/выключением встроенного предусилителя в зависимости от уровня входного сигнала;
- диапазон измерения амплитуд от плюс 20 до минус 135 dBm; максимальный уровень входного сигнала 43 dBm;
- одновременное отображение на экране двух спектрограмм с целью сравнения результатов текущего измерения и сохраненных в памяти;
- цветной или черно-белый дисплей разрешением не хуже 640×480 с регулировкой яркости и возможностью просмотра в условиях яркого солнечного освещения;
- гибкая система маркеров, настройка верхних и нижних линий предельных значений для тестирования на соответствие требованиям «годен/не годен»;
- интерфейс дистанционного управления для распечатки данных на принтере и загрузки в ПК для дополнительного анализа, возможность дистанционного управления анализатором;
- меню прибора на русском языке;
- дополнительные опции: анализатор взаимных помех, сканер каналов, приемник GPS (радиоприёмное устройство для определения географических координат текущего местоположения антенны приёмника), дополнительное программное обеспечение, устанавливаемое в ПК для хранения и анализа данных, составления развернутых отчетов.

5.4.2 Измерения основных параметров ТВ передатчиков

5.4.2.1 Измерение выходной мощности ТВ передатчика производят с помощью ваттметра поглощаемой мощности по схеме, приведенной на рисунке 5.

На модуляторе ТВ передатчика устанавливают поочередно максимальные скорости передачи данных при различных видах модуляции QPSK, 16-QAM, 64-QAM и значениях 2К, 8К.

Для ТВ передатчиков по стандарту DVB-T2 в соответствии с таблицами 13, 14, 15 устанавливают максимальные скорости при видах модуляции 16-QAM, 256-QAM и режимах 8К, 32К.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

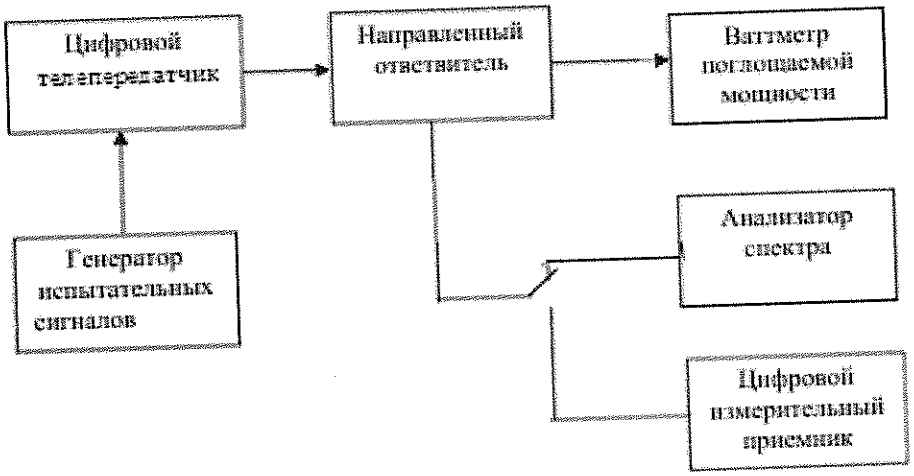


Рисунок 5 – Схема измерений выходной мощности передатчика

От генератора испытательных сигналов на один из входов модулятора подают соответствующий ТП данных, содержащий псевдослучайные последовательности или тестовые видеосюжеты. Для всех устанавливаемых режимов работы модулятора значения измеренной мощности должно соответствовать одному из значений 5.4.2.1 с допусками по 5.3.2.

5.4.2.2 Проверку режимов передачи ТП проводят по схеме рисунка 5. Аттенюатор в схеме используется при превышении уровня сигнала ВЧ номинального уровня используемых приборов.

Проверку проводят в следующем порядке:

- устанавливают максимальные скорости передачи данных аналогично 5.4.2.1 и на вход модулятора ASI подают ТП соответствующих скоростей, содержащие ТВ испытательные таблицы и тестовые видеосюжеты,
- передачу контролируют наблюдением установленного видеосюжета на экране цифрового измерительного приемника или дополнительно подключаемого ТВ приемника для контроля изображения;
- одновременно измерительным цифровым приемником контролируются параметры передачи и скорости передачи.

На экранах приемников должны отсутствовать искажения ТВ изображения, а измеренные параметры и скорость передачи должны соответствовать значениям, приведенным в таблицах 12 - 15.

5.4.2.3 Измерение BER перед декодером Витерби у ТВ передатчиков по стандарту DVB-T, BER после декодера LDPC у ТВ передатчиков по стандарту DVB-T2, MER производится одновременно с измерением параметров передачи ТП данных по 5.4.2.2.

Измеренные значения BER, MER должны удовлетворять требованиям 5.3.5 и 5.3.6 соответственно.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDART ... TAVSIYAT
NAZORAT ...
AXBOROT

5.4.2.4 Измерения уровня мощности внеполосных составляющих спектра выходного сигнала ТВ передатчика проводят с помощью анализатора спектра по схеме рисунка 5.

В модуляторе ТВ передатчика устанавливают поочередно режимы работы, приведенные в 5.3.7 и подают с выхода генератора испытательных сигналов соответствующий ТП, содержащий псевдослучайные последовательности или тестовые видеосюжеты.

На анализаторе устанавливается центральная частота, соответствующая центральной частоте ТВ передатчика, диапазон сканирования в пределах от 24 до 30 MHz и полоса пропускания фильтра промежуточной частоты 4 kHz.

Полученный спектр на дисплее анализатора спектра выходного сигнала ТВ передатчика должен укладываться в соответствующую ограничительную маску, координаты точек которой приведены в таблицах 16 и 17.

5.4.2.5 Измерение мощности побочных радиоизлучений ТВ передатчика по отношению к его выходной мощности проводят с помощью анализатора спектра по схеме рисунка 5.

Измерение проводят при работе ТВ передатчика в режимах, устанавливаемых в модуляторе по 5.4.2.1. Побочные излучения измеряют в полосе радиочастот от 30 MHz до 3 GHz для ТВ передатчиков III диапазона и от 30 MHz до 4 GHz для ТВ передатчиков IV и V диапазонов.

Полоса пропускания тракта промежуточной частоты анализатора спектра устанавливается 100 kHz при измерениях до 1 GHz и 1 MHz – для частот более 1GHz.

В результатах измерений должно быть учтено ослабление уровня сигнала направленным ответвителем, аттенюатором и соединительным кабелем во всей рассматриваемой полосе частот.

Измеренные значения побочных радиоизлучений ТВ передатчика должны удовлетворять требованиям 5.3.8.

5.4.2.6 Измерение отклонения центральной частоты ТВ передатчика от номинального значения производят по схеме, приведенной на рисунке 5.

Измерения осуществляют либо частотомером, входящим в состав цифрового измерительного приемника или анализатора спектра, либо с помощью отдельного прибора, обеспечивающего достаточную точность при измерении. Перед измерением в модуляторе включают режим работы, при котором на выходе ТВ передатчика присутствует только сигнал центральной частоты несущей используемого канала.

Измерения осуществляют не ранее чем через один час после включения ТВ передатчика и производят не менее 50 раз в течение месяца при ежесуточной работе ТВ передатчика.

Относительное отклонение центральной частоты от номинального значения определяют по формуле: $\Delta f = (f_{изм} - f_{ном})/f_{ном}$.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
NAZORAT-BILISHTIRISH, DAVLAT
STANDARTLASHTIRISH VA
TEXNOLOGIYA
LIGI

За значение нестабильности частоты принимают наибольшую разность между измеренным значением частоты и ее номинальным значением.

Для ТВ передатчиков, предназначенных для использования в синхронных одночастотных сетях, измерение отклонение центральной частоты ТВ передатчика от номинального значения производиться при синхронизации ТВ передатчика и измерительных приборов от общего источника внешней синхронизации. Измеренные значения центральной частоты ТВ передатчика должны удовлетворять требованиям 5.3.9.

5.4.2.7 Измерение отношения максимальной мощности выходного сигнала ТВ передатчика к эффективной мощности проводят по схеме, приведенной на рисунке 5.

Измерение пик-фактора проводят одновременно с измерением выходной мощности ТВ передатчика по 5.3.10 с помощью измерительного цифрового приемника, имеющего функцию измерения данного параметра.

5.4.2.8 Измерение наклона сигнального созвездия выходного сигнала ТВ передатчика, выполненного в соответствии со стандартом DVB-T2, производят по схеме, приведенной на рисунке 5.

На модуляторе ТВ передатчика последовательно устанавливают виды модуляции QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM с защитными интервалами и относительными скоростями кода LDPC, обеспечивающих максимальную скорость потока передачи данных. От генератора испытательных сигналов подают соответствующий цифровой поток. Измерение наклона диаграммы сигнального созвездия при каждом виде модуляции производят с помощью анализатора векторных диаграмм, позволяющего измерить этот параметр.

Измерения должны соответствовать значениям таблицы 19.

6 Измерение напряжённости поля

6.1 Целями проведения измерений напряженности поля являются:

- получение достоверных сведений о границах зон уверенного приема цифрового ТВ вещания;
- проверка прогнозов средств компьютерного моделирования, используемых для планирования сети;
- проверка соответствия с лицензионными условиями, если в этих условиях оговорены определенная область, процент области или процент населения, охватываемого вещательной службой;
- оценка условий приема в определенных местоположениях, где обнаружены помехи.

6.2 В связи с особенностями приема в системах с цифровой модуляцией, измерение охвата НЦТВ сетей отличается от измерения охвата аналоговых сетей.

STANDART ... PAVLAT
NAZORAT ...
AXBOROT ...

6.3 Оценка зоны уверенного приема (проведение измерений напряженности поля) должна проводиться при работе радиопередающих станций с номинальной излучаемой мощностью.

6.4 При выборе мест проведения измерений надо учесть наличии прямой видимости на передающую станцию. Предпочтение следует отдавать местам, свободным от застройки и находящимся на расстоянии не менее 50 m от крупных металлических конструкций.

6.5 При измерении уровней напряженности поля измерительная антенна устанавливается на высоте 10 m над поверхностью земли. Если такой возможности нет, антенну устанавливают на высоте 1,5 m, но результаты измерений приводятся к 10 m путем добавления поправочного коэффициента, учитывающего потери с уменьшением высоты. Значения поправочных коэффициентов для эталонных частот приведены в таблице 20.

Таблица 20 - Значения поправочных коэффициентов для учета потери при уменьшении высоты

Частота, MHz	200 (174 – 230)	500 (470 – 582)	800 (582 – 862)
Потери при уменьшении высоты, dB (μV/m)	12	16	18
Примечание - Значения являются статистическими, полученными для покрытий в пригородных зонах.			

6.6 В течение времени измерения, которое должно составлять как минимум 1 min, измеряются не менее 60 отсчетов уровня сигнала. Сразу после измерения определяется медианное значение полученных отсчетов измерений. Данное медианное значение принимается в качестве окончательного результата для данной точки измерения и сохраняется в памяти компьютера или записывается в заранее подготовленную таблицу.

6.7 Коэффициент битовых ошибок после декодирования Витерби порядка 10^{-4} считается достаточный для приема в DVB-T. Необходимые защитные отношения для DVB-T, приводятся в таблице 21.

Примечание – Медианы значений напряженности поля определяются следующим образом. Составляется ряд полученных значений отсчетов измерений. Попарно отбрасываются наибольшие и наименьшие значения до тех пор, пока не останется одно значение, которое и будет соответствовать медианному значению для этого ряда. Если останутся два значения, то медианный уровень определяется как среднеарифметическое этих оставшихся значений.

6.8 Измерение напряженности поля для оценки зоны уверенного приема и перечень необходимого оборудования для проведения измерений в соответствии с O‘z DSt 2126.

6.9 В назначенной зоне уверенного приема цифрового ТВ передатчика минимальное медианное значение напряженности поля для фиксированного приема, создаваемого передатчиком, должно быть не

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI AXBOROTLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO‘LIMI

ниже значений, указанных в таблице 21. В таблице 21 приведены минимальные медианные значения напряженности поля (dBμV/m) при различных вариантах системы DVB-T для двух эталонных частот 200 MHz и 500 MHz.

Таблица 21- Минимальные медианные значения напряженности поля (dBμV/m) при различных вариантах системы DVB-T для двух эталонных частот 200 MHz и 500 MHz

Варианты системы	Модуляция	Кодовая скорость	Частота, MHz	Минимальная напряженность поля, E_{min}	Защитные отношения (C/N), dB
A1, D1	QPSK	1/2	200	34,90	6,00
A2, D2	QPSK	2/3	200	36,90	8,00
A3, D3	QPSK	3/4	200	38,10	9,30
A5, D5	QPSK	5/6	200	39,30	10,50
A7, D7	QPSK	7/8	200	40,30	11,50
B1, E1	16-QAM	1/2	200	40,60	11,00
B2, E2	16-QAM	2/3	200	43,10	14,00
B3, E3	16-QAM	3/4	200	44,70	15,00
B5, E5	16-QAM	5/6	200	45,90	16,90
B7, E7	16-QAM	7/8	200	46,50	17,50
C1, F1	64-QAM	1/2	200	46,20	17,00
C2, F2	64-QAM	2/3	200	48,50	20,00
C3, F3	64-QAM	3/4	200	50,20	21,00
C5, F5	64-QAM	5/6	200	51,70	23,30
C7, F7	64-QAM	7/8	200	52,70	24,30
A1, D1	QPSK	1/2	500	38,90	6,00
A2, D2	QPSK	2/3	500	40,90	8,00
A3, D3	QPSK	3/4	500	42,10	9,30
A5, D5	QPSK	5/6	500	43,30	10,50
A7, D7	QPSK	7/8	500	44,30	11,50
B1, E1	16-QAM	1/2	500	44,60	11,00
B2, E2	16-QAM	2/3	500	47,10	14,00
B3, E3	16-QAM	3/4	500	48,70	15,00
B5, E5	16-QAM	5/6	500	49,90	16,90
B7, E7	16-QAM	7/8	500	50,50	17,50
C1, F1	64-QAM	1/2	500	50,20	17,00
C2, F2	64-QAM	2/3	500	52,50	20,00
C3, F3	64-QAM	3/4	500	54,20	21,00
C5, F5	64-QAM	5/6	500	55,70	23,30
C7, F7	64-QAM	7/8	500	56,70	24,30

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH
NAZORATI DAVLAT INSPEKTSIYASI
AXBOROT-RESURS MARKAZI

Минимальные значения медианной напряженности поля, показанные в таблице 21, приведены для частот 200 MHz (диапазон III) и 500 MHz (диапазоны IV/V). Для других частот должно использоваться следующее правило интерполяции:

$$E_{med}(f) = E_{med}(f_r) + \text{Corr}, \quad (13)$$

$$\text{Corr} = 20 \log_{10} (f/f_r), \quad (14)$$

где: f – фактическая частота;

f_r – эталонная частота подходящего указанного выше диапазона.

6.10 Точка измерений считается принадлежащей зоне уверенного приема, если результаты измерения в данной точке соответствуют требованиям 6.9.

6.11 Точка измерений не считается принадлежащей зоне уверенного приема, если результаты измерения в данной точке не соответствуют требованиям 6.9.

6.12 При выявлении внутри зоны уверенного приема областей, где уровень принимаемого сигнала будет неудовлетворительный, определяются и наносятся на карту местности точки с неудовлетворительным приемом внутри зоны уверенного приема.

7 Методы объективной оценки качества приема сигналов цифрового телевидения

7.1 Стандартный метод объективной оценки качества приема сигналов цифрового телевидения

7.1.1 Объективная оценка качества приема

Количественной мерой, характеризующей качество услуг, цифрового телевидения, обеспечиваемое средой распространения сигнала, является вероятность ошибки. При предоставлении услуг цифрового вещания регламентируется отношение сигнал/шум.

Величина требуемого отношения сигнал/шум задана для идеальных условий - отсутствия всяких мешающих факторов кроме действия шумов.

В реальных условиях линейные и нелинейные искажения, неточности реализации алгоритмов приема оказывают существенное влияние на вероятность ошибки. Оценка степени влияния условий приема и распространения сигнала, рассчитывается через дополнительное ухудшение отношения сигнал/шум, которое необходимо учитывать при расчетах системы передачи информации в цифровом виде.

Покрытие конкретной зоны, определяемой методом прогнозирования, должно проверяться «полевыми» измерениями, что позволит оценить результаты прогнозирования. В отношении качества

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
RAZORAT NI RUXSATLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

зону покрытия можно определить с помощью метода прогнозирования, используя «вероятность местоположений». С помощью методов измерений можно оценить концепцию «воспринимаемого качества», относящуюся к конечному пользователю. Система приема цифрового телевидения работает на основе «порогового» уровня, и воспринимаемое качество зависит от трех факторов: доступа к службе, готовности по времени и готовности по местоположениям.

Оценка уровня сигнала и оценка качества – это два разных процесса в рамках применения данного метода.

Применение условий приема непригодно в процессе оценки качества[1)]. Предполагается, что процесс оценки качества базируется на минимальном уровне сигнала, применяемом для конкретных условий в используемом режиме планирования цифрового телевидения, когда при расчете минимального уровня сигнала учитываются соответствующие условия приема. Также предполагается, что режим планирования учитывает готовность по местоположению.

Если в конкретных условиях приема не достигается напряженность поля, соответствующая планируемым нормам, то это обстоятельство не отвечает требованиям оценки качества.

7.1.2 Параметры, подлежащие оценке

Параметрами, подлежащими оценке, являются: напряженность поля и BER после различных этапов декодирования. Предлагается получить величину BER до и после декодирования по Витерби – (cBER и vBER)). Величина BER после декодирования по Витерби (vBER) используется для определения порога состояния, соответствующего почти безошибочному приему (QEF). В ходе проведения измерений должен также регистрироваться еще один параметр - MER на передающей стороне. MER представляет собой синтетическую форму анализа группировки. Если величина MER на передающей стороне ниже установленного значения, например 36 dB, измерительные работы должны быть остановлены из-за возможных отказов передачи.

7.1.3 Шкала объективного качества

Напряженность поля, измеренная на приемных пунктах, изменяется с изменением местоположения и высоты приемной антенны. Эта изменчивость, при постоянной плотности потока мощности, зависит от комбинации амплитуды и фазы сигналов на нескольких трассах, которые достигают приемной антенны. Изменчивость проявляется в большей степени для сигналов незатухающей волны, чем для широкополосных сигналов.

[1)] Основное применение предназначено для фиксированного приема и устойчивых условий приема. В случае определяемых вкладов, попадающих вблизи или за пределами защитного интервала, следует внимательно учитывать фактор тропосферного распространения.

Трассы прохождения отраженных сигналов могут вносить как позитивные, так и негативные вклады. Негативные вклады ассоциируются с межсимвольной интерференцией, которая происходит, когда задержка на одной или нескольких трассах превышает защитный интервал. Возможные позитивные вклады создаются, когда задержка на трассе меньше защитного интервала. Наличие нескольких трасс, сигналы которых попадают в пределы защитного интервала, могут привести к аддитивным или субтрактивным вкладам в зависимости от реализации мягкого решения Витерби, фиксированного или подвижного окна исследований и фазы сигналов на трассах. Собственная нелинейная взаимосвязь между декодированием по Витерби, уровнями защиты, временной и пространственной дисперсии приводят в результате к слабой корреляции между напряженностью поля и BER.

Система оценки качества для аналогового сигнала основана как на напряженности поля, так и на пятибалльной шкале субъективной оценки качества (Q). Оценка Q5 соответствует качеству «отлично», оценка Q1 соответствует качеству «очень плохо». Порог приемлемости устанавливается на оценке Q3.

Определяются следующие оценки качества приема в значении запаса на отказ принятого сигнала:

- оценка Q1 – уровень сигнала ниже минимального планируемого заданного значения;
- оценка Q2 – уровень сигнала ниже минимального планируемого заданного значения или запас на отказ слишком низкий (прием возможен, но состояние сигнала близко к отказу);
- оценка Q3 – уровень сигнала и запас на отказ имеют определенный резерв сверх минимальных планируемых заданных значений;
- оценка Q4 – уровень сигнала и запас на отказ выше планируемых заданных значений;
- оценка Q5 – поддающиеся измерению дефекты обычным образом не определяются.

Для фиксированного приема в многочастотной сети должна использоваться таблица 22.

Таблица 22 - Шкала качества сигнала для многочастотной сети

Напря-женность поля, BER	vBER > SFP	QEF < vBER ≤ SFP	vBER ≤ QEF и отношение cBER ≤ 10	vBER ≤ QEF и отношение cBER лежит в диапазоне от 10 до 100	vBER ≤ QEF и отношение cBER > 100
$E < E_{xx}$	Q1	Q2	Q2	Q2	Q2

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMI

Окончание таблицы 22

Напряженность поля, BER	vBER > SFP	QEF < vBER ≤ SFP	vBER ≤ QEF и отношение cBER ≤ 10	vBER ≤ QEF и отношение cBER лежит в диапазоне от 10 до 100	vBER ≤ QEF и отношение cBER > 100
$E \geq E_{xx}$	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

Примечание - E_{xx} - это минимальная медианная напряженность поля, необходимая для обеспечения вероятности по местоположению xx %. Не следует путать с эквивалентной минимальной напряженностью поля в месте приема, выше которого должна обеспечиваться защита от помех. Для (xx) принято значение 95%. Значение E_{xx} зависит от принятой конфигурации.

Если предпочесть использование упрощенной системы шкалы качества сигнала, оценки Q5, Q4 и Q3 могут быть сведены к одному значению, как показано в таблице 23.

Таблица 23 - Упрощенная шкала качества сигнала ЦНТВ для многочастотной сети

Напряженность поля, BER	vBER > SFP	QEF < vBER ≤ SFP	vBER ≤ QEF
$E < E_{xx}$	Q1	Q2	Q2
$E \geq E_{xx}$	Q1	Q2	Q3

Для оценки качества в значительной зоне покрытия при наличии определенных комбинаций сигналов одночастной сети, уровень напряженности поля и параметры BER, используемые в случае многочастотной сети, не могут показать на граничных линиях минимальный запас вероятности потери услуги. Такие ситуации являются критическими не только в связи с флуктуациями принимаемого сигнала одночастотной сети в пределах защитного интервала, но и с учетом вероятных сигналов, которые могут быть за пределами защитного интервала.

Для последнего случая может быть изменена стратегия размещения окна в зависимости от изменчивости напряженности поля: для определенных процентов времени некоторые вклады одночастотной сети могут попадать в пределы или за пределы окна приема или защитного интервала. Также вероятна ситуация, при которой уровень напряженности поля вкладов одночастотной сети, попадающих за пределы защитного интервала, может увеличиться на определенное число процентов времени и достичь защитного уровня, сокращая вероятность устойчивого приема. Другая ситуация вероятна, когда один или несколько вкладов одночастотной сети попадают весьма близко к границе защитного

STANDARTLASHTIRISH AGENTLIGI TAMLAT NAZORAT ... AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

интервала и, в зависимости от точки измерения, могут попасть в пределы или за пределы самого защитного интервала, обусловливая изменчивость приема по положению. Важно заметить, что расстояние между этими точками иногда может быть весьма небольшим.

Необходимо учитывать снижение уровня запаса по помехоустойчивости принимаемого сигнала вследствие роста помех, создаваемых сигналами одночастотной сети, когда они принимаются с весьма низким соотношением уровней (< 7 dB) и значения их задержки близки к максимальному допустимому значению или очень близко к основному сигналу или синхронно с позициями повторения пилот-сигналов.

Всё это учтено в новой модели оценки качества приема для одночастотной сети с большой зоной покрытия. В модели учитываются следующие факторы: отношение QEF, SFP, cBER и vBER в Гауссовском канале и отсутствие возможности коррекции по Витерби.

Для фиксированного приема одночастотной сети, если vBER<5 10^{-11}, следует использовать таблицу 18, в ином случае следует использовать таблицу 24.

Таблица 24 - Шкала качества сигнала ЦНТВ для одночастотной сети

Напря-женность поля, BER	vBER > SFP	QEF < vBER ≤ SFP	vBER ≤ QEF и vBER > кривая Q_4	vBER ≤ кривая Q_4 и vBER > кривая Q_5	vBER ≤ кривая Q_5
$E < E_{xx}$	Q1	Q2	Q2	Q2	Q2
$E \geq E_{xx}$	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5

Если предпочесть использование упрощенной системы шкалы качества сигнала, оценки Q5, Q4 и Q3 могут быть сведены к одному значению, как показано в таблице 24.

7.2 Постоянные значения и шкалы качества

Отношение cBER (cBER = $cBER_{min}$/cBER) – это параметр, вводимый для указания производительности канала в показателях измеренного *cBER* относительно $cBER_{min}$. $cBER_{min}$ – это значение, представляемое в случае равенства vBER и QEF и зависит от принятой скорости кодирования.

Отношение cBER = $cBER_{min}/cBER$.

QEF - почти безошибочный прием.

SFP - субъективное определение точки отказа.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSH BARMASI

Значения $cBER_{min}$ для большинства используемых конфигураций представлены в таблице 25. Следует заметить, что эти значения не изменяются в зависимости от частоты и схемы модуляции.

Таблица 25 - Значения $cBER_{min}$ для разной скорости кодирования

Скорость кодирования	$cBER_{min}$
2/3	$4 \cdot 10^{-2}$
3/4	$2 \cdot 10^{-2}$

Постоянные значения:

$$SFP = 6{,}4 \cdot 10^{-3}$$

$$QEF = 2 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{Кривая Q4} = a \cdot e^{-b \cdot cBER}$$

$$\text{Кривая Q5} = c \cdot e^{-d \cdot cBER}.$$

Постоянные a, b, c, d предоставляются лабораторией и в полевых испытаниях имеют следующие значения:

$$a = 10^{-5}$$

$$b = 6 \cdot 10^{3}$$

$$c = 5 \cdot 10^{-7}$$

$$d = 4 \cdot 10^{4}.$$

Шкала качества по таблице 22 представляет расстояние от точки перехода. Точка перехода начинается в QEF и заканчивается в так называемой точке «порогового эффекта» (SFP). Каждое значение Q является функцией E и BER.

Q2, показанная на первой горизонтальной линии таблицы 22, означает, что напряженность поля ниже минимального значения, заданного процедурой планирования. В таких случаях не может быть гарантирована какая-либо защита от помех. Такая интерпретация показана на рисунке 6.

Q2, показанная на второй горизонтальной линии таблицы 22, означает, что достигнут порог QEF и может появиться «пороговый эффект». Такая интерпретация показана на рисунке 7.

В случае, представленном на рисунке 6, возможно перейти к оценке Q3 путем повышения передаваемой мощности или путем изменения диаграммы направленности антенны. В случае рисунка 7 возможно перейти к Q3 путем снижения помех или уровня помех из-за многолучевости.

Радиоконтроль приема НЦТВ показывает, что в любой конкретной точке приема временное замирание полезного сигнала (или усиление

помеховых сигналов) вызывает переход между мгновенными состояниями «удовлетворительный» и «неудовлетворительный» принятых сигналов.

Таким образом, считается, что оценка 2 представляет область перехода, в которой качество приема характеризуется как «ненадежное», но может или не может представлять пригодное для просмотра изображение в любой момент времени.

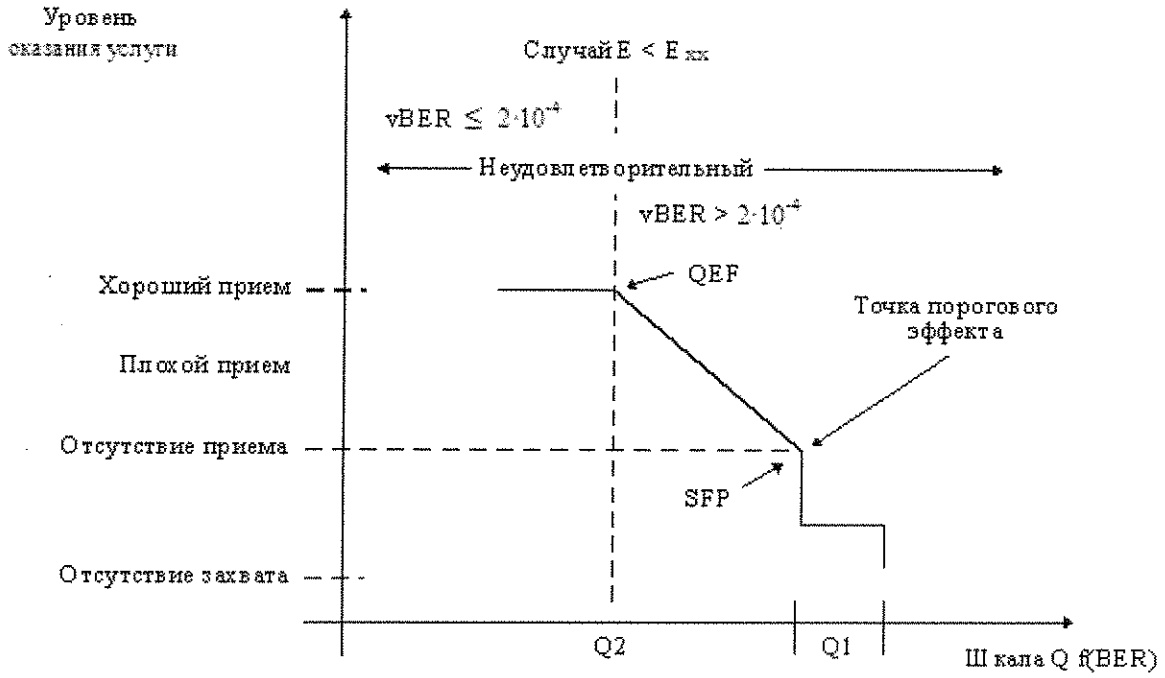


Рисунок 6

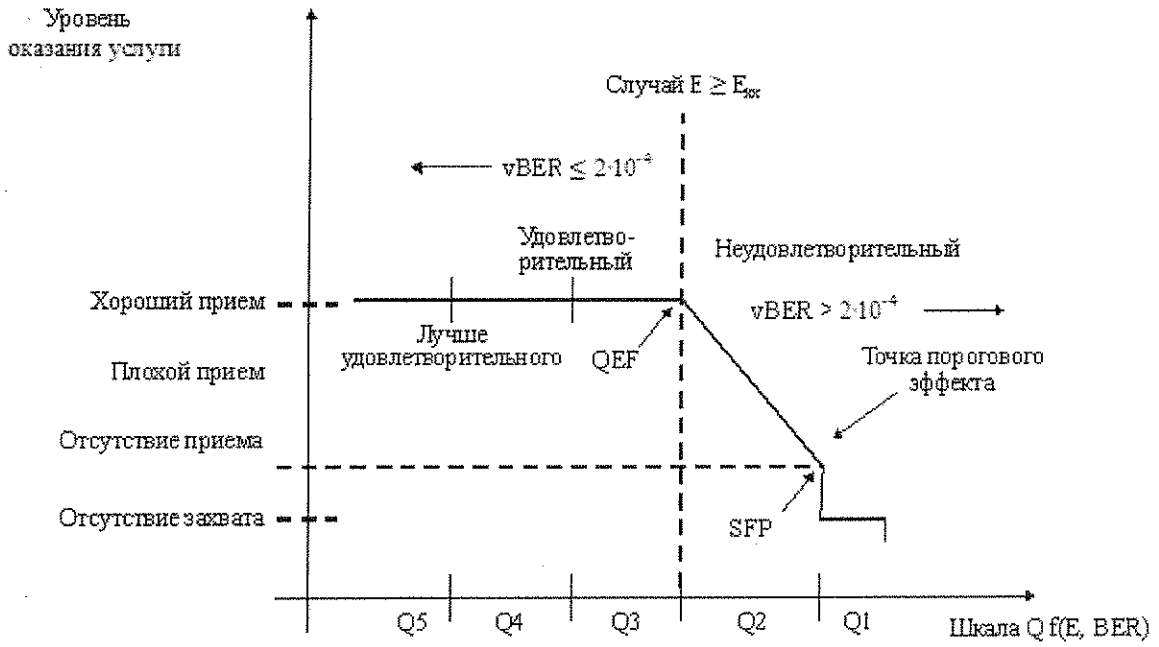


Рисунок 7

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT, METROLOGIYA VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSH BOSHQARMASI

Q2, показанная на первой горизонтальной линии таблицы 23, означает, что напряженность поля ниже минимального значения, заданного процедурой планирования. В таких случаях не может быть гарантирована какая-либо защита от помех. Такая интерпретация показана на рисунке 6.

Q2, показанная на второй горизонтальной линии таблицы 19, означает, что достигнут порот QEF и может появиться «пороговый эффект». Такая интерпретация показана на рисунке 8.

В случае, представленном на рисунке 6, возможно перейти к оценке Q3 путем повышения передаваемой мощности или путем изменения диаграммы направленности антенны. В случае, представленном на рисунке 8, возможно перейти к Q3 путем снижения помех или уровня помех из-за многолучевости.

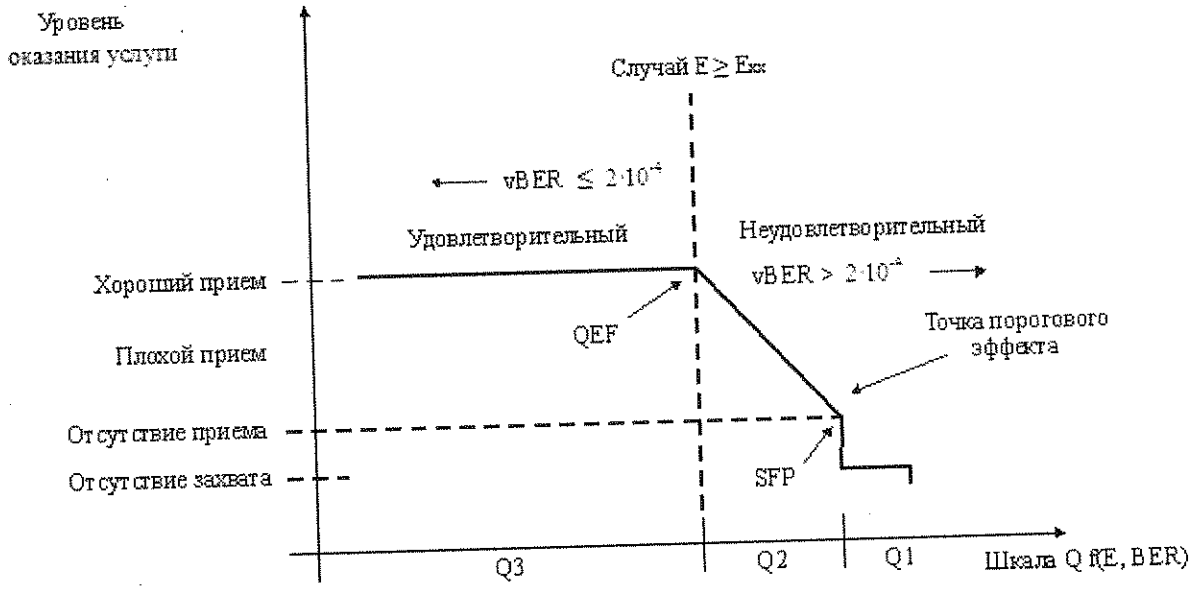


Рисунок 8

На диаграмме (рисунок 9) показаны шесть эталонных кривых: QEF, SFP, Гауссовский канал, cBER = vBER, Q4 и Q5.

Кривые QEF и SFP базируются на vBER и пороге видимых ошибок.

Кривые Q4 и Q5 являются экспоненциальными функциями, где vBER зависит от cBER:

кривая Q4: $vBER = 10^{-5} e^{-6 \bullet 10^3 \bullet cBER}$;

кривая Q5: $vBER = 10^{-7} e^{-4 \bullet 10^4 \bullet cBER}$.

Область Q1 находится под линией SFP; область Q2 находится между линиями SFP и QEF; область Q3 находится выше линии QEF и ниже

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARDLASHTIRISH, TAVSIYAT
HAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'LIMI

кривой Q4; область Q4 находится между кривыми Q4 и Q5, и область Q5 находится выше кривой Q5 (рисунок 9).

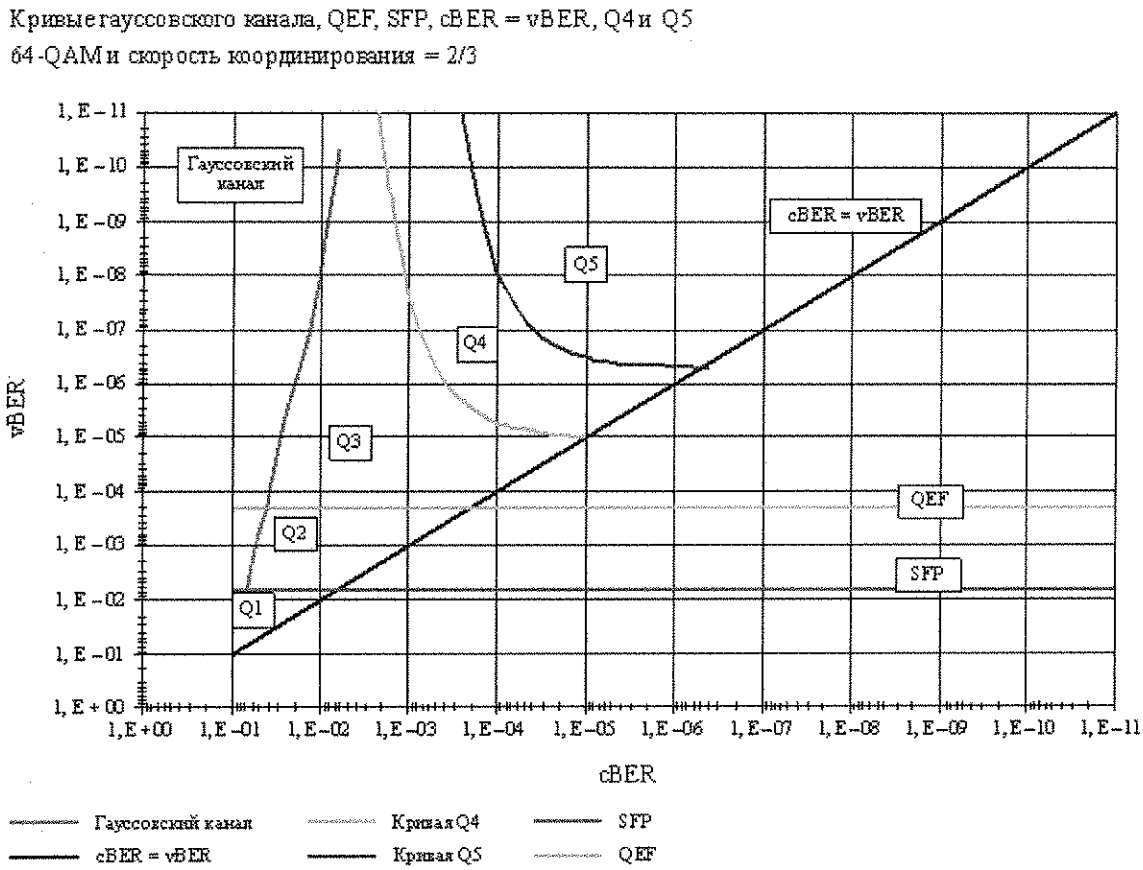


Рисунок 9

7.3 Измерения на фиксированной высоте

В случае этого вида измерений приемная антенна размещается на мачте и поднимается на высоту примерно 10 m над уровнем земли, так чтобы антенна располагалась выше находящихся рядом мешающих предметов или препятствий. Результаты измерений могут быть воспроизведены в любое время с помощью простой установки системы фиксированного приема, которая обычно имеется на станциях радиоконтроля. Измерения на фиксированной высоте могут быть целесообразны только для формальных оценок, обычно выполняемых на высоте 10 m над уровнем земли (высота та же, которая использовалась для метода прогнозирования распространения, принятого для целей планирования).

В реальных ситуациях измеренная напряженность поля определяется фазовой структурой принимаемых сигналов по нескольким трассам. Поэтому окончательный результат зависит от двух параметров: местоположения приемной антенны и вертикального изменения

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI HAMDA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSH QARMASI

напряженности поля. При использовании приемных антенн высотой в половину длины волны можно выделить три конкретные ситуации, в которых:

– разность между максимумами вертикального изменения напряженности поля меньше половины длины волны: измеренная напряженность поля эквивалентна полю прямой трассы;

– разность между максимумами вертикального изменения напряженности поля больше половины длины волны: измеренная напряженность поля может быть выше или ниже поля прямой трассы;

– первое максимальное значение превышает 10 m: измеренная напряженность поля увеличивается с высотой.

Измерения на фиксированной высоте могут использоваться для описания зоны обслуживания только в случаях, когда результат соответствует категориям оценки Q4 и Q5: это означает напряженность поля, превышающую E_{min}, а также отсутствие помех в канале передачи. В таких случаях возможно ассоциировать измеренное значение с «зоной достоверности». Размер зоны достоверности должен определяться на основе условий окружающей среды, расстояния от передатчика, вертикального изменения напряженности поля и высоты первого максимума напряженности поля. По опыту оценок аналоговых сигналов многочастотной сети, максимальное значение радиуса зоны достоверности составляет 10 km.

Результаты объективной оценки качества приема Q4 и Q5 показывают, что обеспечивается покрытие с качеством «лучше удовлетворительного» оцениваемой услуги.

Если результаты объективной оценки качества приема ниже Q4, необходимо оценить вертикальное изменение напряженности поля, а затем, впоследствии, и горизонтальное изменение напряженности поля.

В таком случае или при использовании упрощенного метода размеры области достоверности должны быть уменьшены.

В одночастотной сети размер зоны достоверности зависит от оценки импульсной характеристики канала. Для одночастотной сети, в которой вклады попадают в 50 % защитного интервала, а объективное качество приема составляет Q5 или Q4, может использоваться максимальное расстояние 10 km.

Для одночастотной сети, в которой вклады попадают близко к границе защитного интервала или рядом с ним или результаты объективной оценки качества составляют менее Q4, следует учитывать меньший, по сравнению с приведенным выше, радиус зоны достоверности.

7.4 Вертикальное изменение напряженности поля

Значения напряженности поля и BER непрерывно изменяются в процессе установки антенны на высоту до 10 m над уровнем земли. Эти

значения зависят от комбинации сигналов различных трасс и от наличия препятствий на низких высотах. Если оцениваемое объективное качество ниже Q4 при расположении антенны на высоте примерно 10 m, необходимо проверить, превышала ли оценка объективного качества уровень Q3 в процессе установки антенны. Должно быть точно определено расположение антенны, подходящее для приема. Определяемая в таких случаях оценка объективного качества сообщается в качестве достоверной информации, а зарегистрированное VV (изменение по вертикали) включается в результаты измерения. Было установлено, что радиус зоны достоверности составляет максимум 2 km.

Оценка объективного качества Q3 подобна оценке уровня в зоне покрытия, принятой в запланированной системе.

7.5 Горизонтальное изменение напряженности поля

При использовании метода вертикального изменения напряженности поля оценка объективного качества остается всегда ниже Q3, при этом необходимо проверить, зависит ли такой результат от неудачного выбора точки измерения, или это связано с исследуемой зоной.

В таких случаях необходимо выбрать другие точки измерения поблизости от первой выбранной точки. Если относящиеся к новым точкам результаты снова будут ниже Q3, то в качестве достоверной информации следует сообщить наилучший полученный результат, а также относительный диапазон достоверности. Диапазон достоверности должен быть тем шире, чем больше расстояние между точками измерения.

8 Субъективные методы оценки качества цифрового эфирного ТВ вещания

Субъективные качественные показатели аналогового телевидения определяют на основе визуальных оценок качества изображения, воспроизводимого на экране видеомонитора на выходе канала изображения.

В цифровой среде ситуация совершенно иная, и важно отметить разницу между методами оценки качества при сжатии видеосигнала и оценки качества в зоне покрытия телевидением. Для оценки методов сжатия сохранена пятибалльная шкала оценок. При этом каждой оценке приписывается значение расстояния от точки перехода. Для более глубокого анализа зоны перехода может использоваться шкала из трех баллов.

Оценка величины расстояния от точки перехода важна, так как измерительное оборудование, как правило, размещается перед приемной системой конечного пользователя, обычно состоящей из антенны, распределительной системы и ТВ приставки. Интерпретацию оценки

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
MAZKUR HUJJATNING ELEKTRON NUSXASI RAQAMLI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

объективного качества приема цифрового сигнала не следует смешивать с интерпретацией оценки качества аналоговых сигналов.

Визуальные оценки качества изображения применяют для выявления искажений изображения, вносимых математическими модулями цифровой компрессии/декомпрессии сигнала изображения в случае их неисправности или недостаточной эффективности применяемых в них математических алгоритмов.

Математические модули цифровой компрессии/декомпрессии сигнала изображения могут вызвать следующие искажения на выходе ЦСП:

1) крупно – и среднеструктурные искажения:

- блокинг-эффект.

Эффект визуальной различимости прямоугольных границ областей (блоков) цифровой обработки изображения;

- мозаичный эффект.

Эффект визуально заметного различия средней яркости соседних блоков изображения, имевшего в исходном виде постоянную яркость;

- гранулярный шум.

Появление эффекта зернистости в областях постоянной яркости и цветности изображения. Результат неточно выполненного межкадрового предсказания для низкочастотных областей изображения;

- прерывистость.

Межполевые или межкадровые различия положения подвижных контуров изображения;

- искажения, имеющие вид базисных функций дискретного косинусного преобразования. Визуально заметные прямоугольники разной высоты в границах последовательно расположенных блоков цифровой обработки изображения;

- эффект «привидения».

Отделение части движущегося объекта изображения. Результат неточно выполненного кодером межкадрового предсказания движения;

- эффект несовпадения цветов.

Несовпадение по цвету равноярких участков изображения. Результат выполнения кодером межкадрового предсказания только на основе сигнала яркости, но без учета цветоразностных сигналов;

- воспроизведение участков изображения с измененной окраской;

- размытие цветов;

2) мелкоструктурные искажения:

- искажения в виде ложных границ деталей изображения. Эффект неточного позиционирования границ деталей изображения, смещение деталей изображения и их границ (контуров) относительно друг друга.

Данное искажение является проявлением блокинг-эффекта при неточно выполненных кодером процедурах межкадрового предсказания и компенсации движения;

NAZORAT

- искажения типа «ступеньки».

Визуально заметные ступенчатые контуры наклонно расположенных деталей изображения (например, стрелки часов);

- окантовки на границах деталей изображения;

- «эффект мошкары». Искажения яркости и цветности между движущимися деталями изображения и фоном;

- размытость. Изменение формы мелких деталей изображения. Пропадание мелких деталей изображения.

Субъективная оценка состоит в визуальном определении наличия перечисленных выше специфических искажений изображения, а величину искажений устанавливают (субъективное восприятие) по пятибалльной шкале оценок.

Шкала заметности	Шкала качества
5 – Незаметно	5 – Отлично
4 - Заметно, но не мешает	4 - Хорошо
3 - Слегка мешает	3 – Удовлетворительно
2 – Мешает	2 - Плохо
1 - Сильно мешает, недопустимо	1 - Очень плохо

Для визуальной оценки изображения допускается применение видеоконтрольных устройств, ТВ приемников не ниже второго класса, предварительно проверенных. Яркость экрана должна быть отрегулирована в соответствии с окружающим освещением. Оптимальное расстояние наблюдения должно быть равно *n*-кратной высоте экрана.

Продолжительность наблюдений должна быть не менее 10 min.

Общая оценка передачи складывается из всех наблюдаемых искажений, однако не должна превышать низшей оценки, выставленной одному из специфических искажений.

Пример - Качество изображения по всем параметрам оценено четырьмя баллами, за исключением гранулярных шумов, которые оценены тремя баллами. Общая оценка - не выше 3 баллов.

Субъективная оценка качества изображения в процессе передачи является дополнением к объективным измерениям.

9 Параметры цифровых ТВ приставок

9.1 Для приема эфирного цифрового телевидения DVB-T/T2 необходимо абонентское оборудование (ТВ приёмник, цифровая ТВ приставка и дециметровая антенна), позволяющее пользоваться услугами цифрового телевидения.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

9.2 Цифровые ТВ приставки должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, техническим условиям на приставку конкретного типа и поддерживать принятую систему условного доступа.

9.3 В цифровых ТВ приставках DVB-T допускается использование шлейфного (проходного) соединения по ВЧ.

9.4 ВЧ параметры и их значения должны соответствовать требованиям, приведённым в таблице 26.

9.5 Значения отношения сигнал/шум C/N для различных режимов передачи сигнала DVB-T и DVB-T2 приведены соответственно в таблицах 26 и 27.

Таблица 26 - ВЧ параметры цифровых ТВ приставок DVB-T

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон входных частот, MHz:	
- обязательный; - допускаемый	470 - 790 108 – 862
Номинальное входное сопротивление, Ω	75
Номинальная полоса частот канала, MHz	8
Частотная сетка каналов	Диапазоны III, IV, V по ГОСТ 7845
Устойчивость к сигналу соседнего канала при разности в уровнях каналов, dB, не менее [1]:	
- к цифровому сигналу	3
- к аналоговому сигналу	13
Технология передачи	COFDM
Тип модуляции	QPSK, 16-QAM, 64-QAM
Минимальный уровень входного сигнала, dB (μV), не более	Расчётное значение [2]

[1] Относительно цифрового канала.

[2] Расчётное значение минимального уровня входного сигнала P_{min} в dB (mW) для обеспечения квазибезошибочного приёма QEF при коэффициенте шума приёмника 8 dB определяется по формуле: P_{min} = -97,dB (mW) + C/N, где: C/N – отношение сигнал/шум, dB.

Примечание - Уровень мощности аналогового сигнала определяется как уровень мощности на пике огибающей (при передаче синхросигнала). Уровень мощности цифрового сигнала определяется как средний уровень его мощности.

Таблица 27 - Значения отношения сигнал/шум DVB-T

Тип модуляции	Относительная скорость кодирования	Отношение сигнал/шум, dB		
		канал Гаусса	канал Райса	канал Релея
QPSK	1/2	3,1	3,6	5,4
	2/3	4,9	5,7	8,4
	3/4	5,9	6,8	10,7

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH MILLIY AGENTLIGI AXBOROT-RESURS MARKAZI

Окончание таблицы 27

Тип модуляции	Относительная скорость кодирования	Отношение сигнал/шум, dB		
		канал Гаусса	канал Райса	канал Релея
	5/6	6,9	8,0	13,1
	7/8	7,7	8,7	16,3
16-QAM	1/2	8,8	9,6	11,2
	2/3	11,1	11,6	14,2
	3/4	12,5	13,0	16,7
	5/6	13,5	14,4	19,3
	7/8	13,9	15,0	22,8
64-QAM	1/2	14,4	14,7	16,0
	2/3	16,5	17,1	19,3
	3/4	18,0	18,6	21,7
	5/6	19,3	20,0	25,3
	7/8	20,1	21,0	27,9

Примечания

1 Теоретическое значение C/N практически следует увеличивать на 2,5 dB с учётом потерь сигнала при технической реализации.

2 Канал Гаусса характеризует идеальный случай приёма.

3 Канал Райса характеризует приём при наличии импульсных помех с использованием стационарной направленной антенны.

4 Канал Релея характеризует приём внутри помещения на комнатную антенну.

В таблице 28 приведены значения отношения сигнал/шум DVB-T2.

Таблица 28 - Значения отношения сигнал/шум DVB-T2

Тип модуляции	Относительная скорость кодирования	Отношение сигнал/шум, dB		
		Канал Гаусса	Канал Райса	Канал Релея
QPSK	1/2	3,5	3,7	4,5
	3/5	4,7	4,9	6,0
	2/3	5,6	5,9	7,4
	3/4	6,6	6,9	8,7
	4/5	7,2	7,5	9,6
	5/6	7,7	8,1	10,4
16-QAM	1/2	8,7	8,9	10,2
	3/5	10,1	10,3	11,8
	2/3	11,4	11,6	13,3
	3/4	12,5	12,9	15,0
	4/5	13,3	13,8	16,2
	5/6	13,9	14,4	17,0
64-QAM	1/2	13,0	13,3	15,1
	3/5	14,9	15,2	16,9
	2/3	16,2	16,5	18,3
	3/4	17,7	18,0	20,4
	4/5	18,8	19,3	22,0
	5/6	19,4	19,8	23,0

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI NUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO‘LIMI

Окончание таблицы 28

Тип модуляции	Относительная скорость кодирования	Отношение сигнал/шум, dB		
		Канал Гаусса	Канал Райса	Канал Релея
256-QAM	1/2	17,0	17,4	19,5
	3/5	19,4	19,6	21,7
	2/3	20,9	21,2	23,3
	3/4	22,9	23,2	25,8
	4/5	24,48	24,8	27,8
	5/6	25,2	25,6	29,3

В таблице 29 приведены технические параметры цифровых ТВ приставок DVB-T2.

Таблица 29 - Технические параметры цифровых ТВ приставок DVB-T2

Наименование параметра	Значение параметра
Тюнер	
Диапазон частот: МВ ДМВ	(474 – 858) MHz с частотной полосой канала 8 MHz
Уровень входного сигнала	-82 dBm -25 dBm
Питание антенны	DC 5V max, ток нагрузки 50 mA, защита от короткого замыкания
Тип разъёма	IEC 60169-2, гнездо, 75 Ω номинальное
Демодулятор DVB -T2	
Тип демодулятора	Эфирный DVB -T2
Тип модуляции	QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
Полоса частот	7 или 8 MHz
Защитные интервалы: DVB -T2	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
FFT режимы	1K, 2K, 4K; 8K, 16K, 32K нормальные и расширенные
Коэффициенты коррекции ошибок	DVB-T2 = 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6
Видеодекодер	
Видеоформаты	MPEG-2 MP@ML, MP@HL, MPEG-4 H.264/AVC
Скорость потока	до 30 Mbit/s

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT
AXBOROT
IDAN

Окончание таблицы 29

Наименование параметра	Значение параметра
Разрешение видео стандартной четкости (SD)	720×576, 704×576, 544×576, 352×576, 352×288
Разрешение видео высокой четкости (HD)	1920×1080, 1440×1080, 1280×1080, 1280×720
Формат кадра	4:3 и 16:9
Аудиокодеки	MPEG-1 Layer II MPEG-4 AAC LC MPEG-4 HE-AACv1
Частота дискретизации звука	32; 44,1 и 48 kHz
Скорость потока звука	от 32 до 384 kbit/s
Аудио режимы	моно, стерео, объедененное стерео
Мультимедиа	Воспроизведение видео: поддерживаются различные форматы видео файлов (MPG, MPEG, TS, VOB, MP4, AVI, MKV) . Воспроизведение аудио: форматы MP3, WMA, Просмотр изображений: форматы JPG, PNG, BMP
Разъемы	ВХОД АНТЕННЫ ВЫХОД АНТЕННЫ 3 RCA (Композитное Видео, Аудио Левый и Правый) S/PDIF (коаксиальный) USB 2.0, разъем типа A HDMI тип A, версия 1.3 с поддержкой HDCP

9.6 Программное обеспечение цифровой ТВ приставки может обновляться:

- через специальные внешние порты типа USB или RS 232;
- дистанционно, по специально выделенному для обновления программного продукта цифровой ТВ приставки эфирному каналу, совмещённому с передаваемым ТВ каналом.

9.7 Декодер MPEG-4 должен обеспечивать декодирование цифровых сигналов.

9.8 Интерфейс канала интерактивного цифрового ТВ вещания, высокочастотный интерфейс, видео- и звуковые интерфейсы в соответствии с O‘z DSt 2182.

9.9 Методы испытаний и измерений параметров цифровой ТВ приставки DVB-T/T2, перечень рекомендуемых средств измерений и вспомогательного оборудования в соответствии с O‘z DSt 2182.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI NUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение А
(справочное)

Частотные диапазоны, номера радиоканалов, номинальные полосы радиоканалов, центральные частоты радиоканалов

Таблица А.1

Частотный диапазон	Номер радиоканала	Номинальная полоса частот радиоканала, MHz	Центральная частота радиоканала, MHz
III	6	174,0-182,0	178,0
	7	182,0-190,0	186,0
	8	190,0-198,0	194,0
	9	198,0-206,0	202,0
	10	206,0-214,0	210,0
	11	214,0-222,0	218,0
	12	222,0-230,0	226,0
IV	21	470,0-478,0	474,0
	22	478,0-486,0	482,0
	23	486,0-494,0	490,0
	24	494,0-502,0	498,0
	25	502,0-510,0	506,0
	26	510,0-518,0	514,0
	27	518,0-526,0	522,0
	28	526,0-534,0	530,0
	29	534,0-542,0	538,0

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
STANDARTLASHTIRISH M. PAVLAT
NAZORATI DAVLAT
AXBOROT
JORIY

Продолжение таблицы А.1

Частотный диапазон	Номер радиоканала	Номинальная полоса частот радиоканала, MHz	Центральная частота радиоканала, MHz
	30	542,0-550,0	546,0
	31	550,0-558,0	554,0
	32	558,0-566,0	562,0
	33	506,0 - 574,0	510,0
	34	574,0-582,0	578,0
V	35	582,0-590,0	586,0
	36	590,0-598,0	594,0
	37	598,0-606,0	602,0
	38	606,0-614,0	610,0
	39	614,0-622,0	618,0
	40	622,0-630,0	626,0
	41	630,0-638,0	634,0
	42	638,0-646,0	642,0
	43	646,0-654,0	650,0
	44	654,0-662,0	658,0
	45	662,0-670,0	666,0
	46	670,0-678,0	674,0
	47	678,0-686,0	682,0
	48	686,0-694,0	690,0
	49	694,0-702,0	698,0
	50	702,0-710,0	706,0
	51	710,0-718,0	714,0
	52	718,0-726,0	722,0
	53	726,0-734,0	730,0

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI NOYOB QILASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARIDAN
FOYDALANISH BO‘LIMI

Окончание таблицы А.1

Частотный диапазон	Номер радиоканала	Номинальная полоса частот радиоканала, MHz	Центральная частота радиоканала, MHz
	54	734,0 - 742,0	738,0
	55	742,0-750,0	746,0
	56	750,0-758,0	754,0
	57	758,0-766,0	762,0
	58	766,0-774,0	770,0
	59	774,0-782,0	778,0
	60	782,0-790,0	786,0
	61	790,0-798,0	794,0
	62	798,0-806,0	802,0
	63	806,0-814,0	810,0
	64	814,0-822,0	818,0
	65	822,0-830,0	826,0
	66	830,0 - 838,0	834,0

O`ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
NAZORAT VA TEXNIK MASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSH QARMASI

УДК 621.397.6 ОКС 33.160 Э 30

Ключевые слова: нормы качества услуг, эфирное цифровое телевидение, цифровой интерфейс, мультиплексор, кодирование, режим квазибезошибочного приёма

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, PAVLAT
NAZORATIN, AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BO'LIMLARIGA

Заместитель директора
ГУП «UNICON.UZ» _____ А. Кадиров

Начальник научно-исследовательского
департамента радиосвязи,
радиовещания, телевидения и
электромагнитной совместимости _____ З. Хусанов

Нормоконтроль _____ Л. Шаймарданова
13.06.2014

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела радиосвязи,
радиовещания и телевидения
Государственного комитета
связи, информатизации и
телекоммуникационных
технологий
Республики Узбекистан

С. Усманов
письмо от 07.04.2014
№ 20-8/2001

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ГУП Центр радиосвязи,
радиовещания и телевидения

Г. Зияев
письмо от 07.04.2014
№ 31-12/514

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель
Государственной
инспекции по надзору в сфере
связи, информатизации и
телекоммуникационных
технологий

И. Ашуров
письмо от 28.02.2014
№ 32-13/261

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
NAZORAT QILISHNI TASHKIL ETISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO‘LIMIGA