ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

АНТЕННЫ ПРИЕМНЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННОГО И ЗВУКОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ В ДИАПАЗОНАХ ОЧЕНЬ ВЫСОКИХ И УЛЬТРАВЫСОКИХ ЧАСТОТ

Методы измерений электрических параметров

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центром научно-технических и маркетинговых исследований (ЦНТМИ)

ВНЕСЕН Узбекским агентством связи и информатизации (УзАСИ)

2 ЗАРЕГИСТРИРОВАН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии сертификации (Агентство «Узстандарт») от 09.09.2007г. № 05-09

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

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

ОКС 33.120.40

Изменение №1 O‘z DSt 1127:2007 **Антенны приемные телевизионного и звукового радиовещания в диапазонах очень высоких и ультравысоких частот. Методы измерений электрических параметров**

Утверждено и введено в действие постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации от 20.09.2011 № 65-33г

Дата введения 10.10.2011

Срок действия государственного стандарта продлить до 01.03.2017 года.

Раздел 2

Заменить «СанПиН 0096-00 Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими объектами» на «СанПиН РУз 0295-11 Санитарные правила и нормы к размещению и эксплуатации радиотехнических объектов в населенных пунктах».

Пункт 7.1

Ссылку на СанПиН 0096 заменить на СанПиН РУз 0295.

Заместитель директора
ГУП «UNICON.UZ» А. Нигманов

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

Инженер 1 категории службы
анализа электромагнитной
совместимости Д. Дусматов

Нормоконтроль Л. Шаймарданова
22.08.2011

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела радиосвязи,
радиовещания и телевидения
Узбекского агентства связи и
информатизации

Ю. Камалов
письмо №20-8/3320
от 05.08.11

Содержание

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 2

3 Сокращения 2

4 Общие требования 2

5 Условия проведения измерений 3

6 Измерение электрических параметров антенн 5

6.1 Средства измерений 5

6.2 Измерение КСВН 7

6.3 Измерение коэффициента усиления 8

6.4 Измерение коэффициента защитного действия 10

6.5 Измерение угла раствора главного лепестка ДН антенны в горизонтальной *(Е)* и вертикальной (Я) плоскостях 12

7 Требования безопасности при проведении измерений 13

Приложение А (рекомендуемое) Рекомендуемый перечень средств измерений 14

Библиография 15

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

ЖУДА ЮҚОРИ ЧАСТОТА ВА УЛЬТРА ЮҚОРИ ЧАСТОТАЛАР ДИАПАЗОНЛАРИДАГИ ТЕЛЕВИЗИОН ВА ТОВУШ РАДИОЭШИТТИРИШНИНГ ҚАБУЛ ҚИЛУВЧИ АНТЕННАЛАРИ

Электр параметрларни ўлчаш методлари

АНТЕННЫ ПРИЕМНЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННОГО И ЗВУКОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ В ДИАПАЗОНАХ ОЧЕНЬ ВЫСОКИХ И УЛЬТРАВЫСОКИХ ЧАСТОТ

Методы измерений электрических параметров

TV receiving aerials for television and sound broadcasting stations in VHF and UHF frequency bands

Measurement methods of electric parameters

Дата введения 01-03-2007 г.
до 01-03-2012 г.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на приемные антенны телевизионного и звукового радиовещания по O‘z DSt 1093.

Стандарт устанавливает методы измерений основных электрических параметров антенн - коэффициента усиления, коэффициента защитного действия, коэффициента стоячей волны по напряжению, угла раскрыва главного лепестка ДН антенны в горизонтальной *(E)* и вертикальной (*H*) плоскостях. Определяет требования к условиям проведения измерений - к измерительным площадкам испытательного полигона, климатическим условиям и технике безопасности при проведении измерений.

Требования стандарта должны учитываться при сертификации приемных антенн, применяемых в системах телевизионного и звукового радиовещания, при разработке различных нормативных документов (инструкций, правил и т. п.), а также технических условий на антенны, предназначенных для серийного производства и ремонта, и являются обязательным на территории Республики Узбекистан.

Методы измерений электрических параметров антенн не распространяются на антенны с активным элементом (усилителем), являющимся неотъемлемой частью приемной антенны, необходимым для ее функционирования.

Издание официальное

O'ZSTANDART AGENTLIGI
1446 son bilan
«09» 02 2007 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.006-84 Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

O‘z DSt 1093:2005 Антенны приемные телевизионного и звукового радиовещания в диапазонах ОВЧ и УВЧ. Общие технические требования

СанПиН 0096-2000 Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими объектами.

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

3 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:
ДН - диаграмма направленности
КУ - коэффициент усиления
КЗД - коэффициент защитного действия
КСВН - коэффициент стоячей волны по напряжению
ОВЧ - очень высокие частоты
ТУ - технические условия
УВЧ - ультравысокие частоты

4 Общие требования

4.1 Объем, условия и методы измерений всех электрических параметров антенн должны быть указаны в ТУ на антенну конкретного типа.

4.2 При измерениях, если это не оговорено особо в ТУ на антенну конкретного типа, должны использоваться типовые схемы и средства измерений, обеспечивающие необходимую точность измерений в полосе рабочих частот.

4.3 Общими требованиями к проведению измерений являются условия их проведения.

5 Условия проведения измерений

5.1 Все электрические параметры наружных и комнатных антенн для приема сигналов телевизионного и звукового радиовещания, кроме КСВН комнатных антенн диапазонов ОВЧ и УВЧ, должны измеряться в условиях открытого испытательного полигона, представляющего собой ровную площадку поверхности земли, свободную от посторонних предметов, на которой размещается оборудование для измерений. Измерительная площадка испытательного полигона должна быть расположена в местах, где отсутствуют промышленные и транспортные радиопомехи. Размещение оборудования на измерительной площадке должно исключать его влияние на условия проведения измерений.

5.2 Подключение к вспомогательной, измерительной и испытуемой антеннам измерительной аппаратуры не должно оказывать влияния на режим ее работы. При проведении измерений КУ и КЗД вход (выход) измерительного прибора должен быть согласован с выходом (входом) антенны. КСВН в портах подключения коаксиальных кабелей к вспомогательной, измерительной и испытуемой антеннам должен быть не более 1,15. Если вспомогательная, измерительная и испытуемая антенны имеют худшее согласование (КСВН >1,15), то подключение коаксиальных кабелей от антенн к измерительной аппаратуре должно производиться с помощью согласующих устройств.

5.3 Для исключения существенного влияния земли при измерении любого электрического параметра испытуемая антенна должна быть поднята над землей на высоту, по крайней мере, превышающую ее максимальный линейный размер (≥ 5 m).

5.4 Измерения КСВН комнатных антенн диапазонов ОВЧ и УВЧ допускается проводить в закрытых помещениях, в которых отсутствуют радиопомехи и другие мешающие факторы. Для получения достаточной точности измерений КСВН необходимо, чтобы комнатная антенна при измерениях устанавливалась не менее чем на 1 m выше окружающих металлических предметов и на расстоянии не менее 2 m от стен помещения. При этом необходимо, чтобы направление максимального излучения антенны не образовывало прямого угла со стенами помещения.

5.5 Для исключения дополнительных погрешностей при измерениях ДН, КУ и КЗД антенн необходимо, чтобы поле излучения, создаваемое вспомогательной антенной, в котором находится испытуемая антенна, было близко к полю плоской волны в пределах зоны с поперечными размерами, не меньшими чем максимальный линейный размер. Это условие выполняется при соблюдении расстояния R, m, между вспомогательной и испытуемой антеннами, определяемого по формуле:

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

$$R=4(D+d)^2/\lambda, \qquad (1)$$

где: D - максимальный линейный или поперечный размер испытуемой антенны, m;

d - максимальный продольный или поперечный размер вспомогательной антенны при ее ориентировании в направлении максимального излучения, m;

λ - длина рабочей волны, m.

В зависимости от размеров испытуемой антенны указанное условие обеспечивается, когда $R \geq (20 \div 30)D$.

5.6 При измерениях характеристик направленности испытуемая и вспомогательная антенны должны быть ориентированы на излучение линейно поляризованных волн, а высота установки вспомогательной антенны над поверхностью земли должна обеспечивать расположение испытуемой антенны в области главного лепестка ее ДН в вертикальной плоскости.

5.7 С целью снижения уровня помех на измерительной площадке испытательного полигона и приближения измерений к условиям измерений в свободном пространстве вспомогательная антенна должна располагаться у поверхности земли под таким углом к горизонту, чтобы было обеспечено максимальное подавление отраженных от земли сигналов, приходящих в место установки испытуемой антенны. Вспомогательная и испытуемая антенны с требуемой поляризацией устанавливаются таким образом, чтобы испытуемая антенна находилась в точке, образуемой пересечением направления максимального излучения вспомогательной антенны с направлением отраженного от земли луча, исходящего из области минимального излучения экспериментальной или расчетной ДН вспомогательной антенны. При этом высоту установки вспомогательной антенны $h_{всп}$, m, определяют по формуле:

$$h_{исп} \cdot h_{всп} \leq 3\lambda R/8, \qquad (2)$$

где: $h_{исп}$ - высота установки над землей испытуемой антенны, m;

$h_{всп}$ - высота установки над землей вспомогательной антенны, m;

λ - длина рабочей волны, m;

R - расстояние между вспомогательной и испытуемой антеннами, m.

5.8 Измерения электрических параметров антенн всех типов допускается проводить при температуре окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не более 90 процентов. Для создания нормальных условий работы оператора и средств измерения можно использовать специальное отапливаемое закрытое помещение. При этом данное помещение должно располагаться

так, чтобы не создавать вредных влияний процессу измерения.

При необходимости применения средств измерений на открытой площадке антенного полигона значения температуры и влажности окружающего воздуха не должны выходить за пределы рабочих условий, указанных в нормативных документах на средства измерений.

5.9 Изменение напряжения сети питания для аппаратуры, применяемой при измерениях электрических параметров антенн, не должно выходить за пределы плюс 10 минус 15 процентов от номинального значения.

5.10 Применяемые при измерении электрических параметров антенн средства измерений должны быть подвергнуты предварительному прогреву в течение времени, указанного в технической документации на них, но не менее чем 30 min до начала измерений.

5.11 При измерениях КСВН и КУ для подключения испытуемых антенн к средствам измерений должны применяться следующие кабели:

- для наружных антенн индивидуального и коллективного пользования - коаксиальный кабель длиной от 6 до 8 m с волновым сопротивлением 75 Ω и затуханием 0,4 dB/m на частоте 0,8 GHz;
- для наружных антенн I-III диапазонов частот, антенн ОВЧ радиовещания и антенн для систем кабельного телевидения - коаксиальный кабель длиной от 6 до 8 m с волновым сопротивлением 75 Ω и затуханием 0,4 dB/m на частоте 0,8 GHz;
- для наружных телевизионных антенн IV и V диапазонов частот систем кабельного телевидения - коаксиальный кабель длиной от 6 до 8 m с волновым сопротивлением 75 Ω и затуханием 0,25 dB/m на частоте 0,8 GHz;
- для комнатных антенн I-V диапазонов частот — коаксиальный кабель длиной от 1,9 до 2,5 m с волновым сопротивлением 75 Ω и затуханием - не более 0,6 dB/m на частоте 0,8 GHz.

6 Измерение электрических параметров антенн

6.1 Средства измерений

6.1.1 Измерение электрических параметров приемных антенн следует проводить при помощи средств измерений, основные технические характеристики которых приведены в таблице 1. Перечень средств измерений приведен в приложении А.

6.1.2 Средства измерений, применяемые при испытаниях антенн, должны быть поверены, аттестованы и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана.

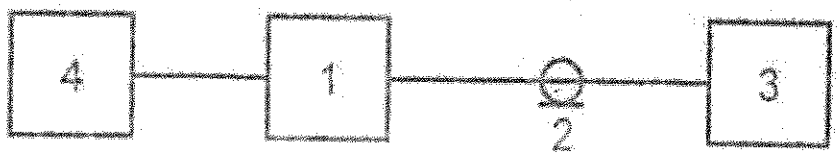
O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица 1 - Основные технические характеристики средств измерений

Наименование средств измерений	Параметр	Значение параметра
Измеритель КСВН панорамный	Диапазон частот, MHz Пределы измерений КСВН Волновое сопротивление измерительного тракта, Ω Погрешность измерения КСВН, %	От 40 до 900 От 1,05 до 2,0 75 (50) ±5
Генератор высокочастотных сигналов	Диапазон частот, MHz Погрешность установки частоты, %	От 40 до 900 ± 0,01
Частотомер электронно-счетный	Диапазон частот, MHz Погрешность измерения частоты, не менее	От 40 до 900 $5 \cdot 10^{-7}$
Измеритель уровней сигналов телевидения и радиовещания	Диапазон частот, MHz Пределы измерения напряжения, dB μV Волновое сопротивление измерительного тракта, Ω Погрешность при измерениях напряженности поля, dB	От 46 до 856 От 20 до 110 75 (50) ± 2,7
Аттенюатор коаксиальный фиксированный	Диапазон частот, MHz Волновое сопротивление, Ω Ослабление, dB	От 40 до 900 75 (50) 10
Антенна измерительная	Диапазон частот, MHz Номинальное входное сопротивление, Ω	От 40 до 1000 75
Антенна вспомогательная	Диапазон частот, MHz Номинальное входное сопротивление, Ω	От 48,5 до 100 и от 174 до 230 75
Антенна вспомогательная	Диапазон частот, MHz Номинальное входное сопротивление, Ω	От 470 до 790 75

6.2 Измерение КСВН

6.2.1 Измерение КСВН на входе наружных и комнатных антенн всех типов проводят на подготовленной, как указано в 5.1-5.4, 5.8-5.11, измерительной площадке испытательного полигона по схеме, приведенной на рисунке 1, и в соответствии с рекомендациями, приведенными в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации применяемых измерительных приборов. Отсчет КСВН на экране панорамного измерителя КСВН проводят в месте расположения частотной метки электронно-счетного частотомера, обозначающей рабочую частоту измерений на кривой наблюдаемой амплитудно-частотной характеристики КСВН.



1- измеритель КСВН;
2 - присоединительный коаксиальный кабель (кабель снижения испытуемой приемной антенны);
3 - испытуемая приемная антенна;
4 - частотомер электронно-счетный.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Рисунок 1

6.2.2 Измерение КСВН на входе наружных антенн проводят для:

- одноканальных телевизионных антенн - на пяти частотах, равномерно распределенных в полосе частот канала, в том числе на средней и крайних частотах;
- многоканальных, диапазонных и широкополосных телевизионных антенн - на крайних частотах рабочей полосы частот антенны и на средней частоте каждого из телевизионных каналов, входящих в рабочую полосу частот испытуемой антенны;
- антенн ОВЧ радиовещания - на крайних частотах и на средней частоте каждого из диапазонов ОВЧ радиовещания, входящих в полосу рабочих частот антенны.

6.2.3 Измерение КСВН на входе комнатных антенн всех типов проводят для:

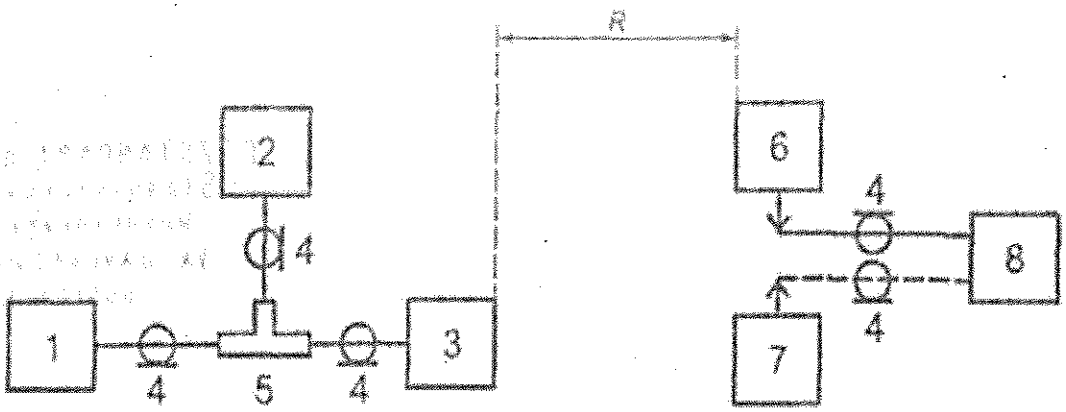
- комнатных широкополосных антенн I - III диапазонов частот - на средних частотах каждого телевизионного канала и на средних частотах диапазонов ОВЧ радиовещания, входящих в полосу рабочих частот испытуемой антенны;
- комнатных перестраиваемых антенн I - III диапазонов частот - на средних частотах каждого из 12 телевизионных каналов после настройки антенны на каждую из этих частот. Кроме того, в

каждом из каналов следует провести измерение КСВН без перестройки антенны (настроенной на среднюю частоту измеряемого канала) в полосе частот ± 4 MHz от средней частоты канала;

- комнатных антенн IV и V диапазонов частот - на средних частотах полосы частот каждого из телевизионных каналов, входящих в полосу рабочих частот антенны.

6.3 Измерение коэффициента усиления

6.3.1 Измерения КУ наружных приемных телевизионных антенн I-V диапазонов частот, наружных приемных антенн ОВЧ радиовещания, а также комнатных телевизионных антенн IV и V диапазонов частот проводят на подготовленной в соответствии с 5.1 - 5.3, 5.5 - 5.11 измерительной площадке испытательного полигона по схеме, приведенной на рисунке 2.



1 - генератор сигналов высокочастотный;
2 - частотомер электронно-счетный;
3 - вспомогательная передающая антенна;
4 - соединительные кабели;
5 - тройник;
6 - испытуемая приемная антенна;
7 - измерительная антенна;
8 - измеритель уровней сигналов телевидения и радиовещания;
R- расстояние между вспомогательной и испытуемой антеннами.

Рисунок 2

Антенны располагают на измерительной площадке испытательного полигона на расстоянии *R*, определяемом по 5.5, между вспомогательной (*3*) и испытуемой приемной (*6*) антеннами. Высота установки испытуемой (*6*) и измерительной (*7*) антенн над поверхностью земли должна быть не менее 5 m. Вспомогательная и испытуемая антенны при измерениях должны иметь одинаковую поляризацию и направлены друг на

друга максимумами своих ДН. Вспомогательная антенна должна иметь такую высоту установки, чтобы испытуемая антенна находилась в области главного лепестка ее ДН в вертикальной плоскости.

Испытуемая антенна при проведении измерений устанавливается на металлической (трубчатой) опоре, которая закреплена на поворотной платформе, обеспечивающей вращение испытуемой антенны в горизонтальной плоскости (по азимуту).

Значения КУ испытуемой антенны определяют путем сравнения их с КУ измерительной антенны.

6.3.2 Измерения КУ наружных приемных телевизионных антенн проводят для:

- одноканальных телевизионных антенн - на средней и крайних частотах канала;

- многоканальных и широкополосных антенн - на крайних частотах полосы рабочих частот антенны и на средней частоте каждого из телевизионных каналов, входящих в полосу рабочих частот антенны;

- антенн ОВЧ радиовещания - на крайних частотах полосы рабочих частот и на средней частоте каждого из диапазонов ОВЧ радиовещания, входящих в полосу рабочих частот антенны.

6.3.3 Измерения КУ комнатных антенн IV и V диапазонов частот проводят на крайних частотах полосы рабочих частот антенны и на средней частоте каждого из телевизионных каналов, входящих в ее рабочую полосу частот.

6.3.4 Измерения КУ проводят по следующей методике:

- собирают схему в соответствии с рисунком 2;

- включают генератор высокочастотных сигналов (*1*), электронно-счетный частотомер (*2*) измеритель уровней сигналов телевидения и радиовещания (*8*);

- с выхода высокочастотного генератора (*1*) на вход вспомогательной передающей антенны (*3*), через тройник (*5*), подают сигнал требуемой частоты.

Контроль сигнала частоты осуществляется частотомером (*2*), который подключен через тройник (*5*);

- на измерителе уровня (*8*), включенного в цепь испытуемой приемной антенны (*6*), установить встроенный аттенюатор так, чтобы можно было измерить входной уровень U_1 по стрелочному прибору измерителя уровня;

- поворачивая испытуемую антенну по азимуту, следует получить максимальный сигнал U_{1max} и записать его уровень в децибелах, который при измерениях должен быть принят за точку нулевого отсчета - 0 dB;

- вместо испытуемой антенны устанавливают на опоре поворотного устройства измерительную антенну (*7*) с известным значением $КУ_{изм}$ и с требуемой поляризацией, подключив ее к измерителю (*8*). Поворачивая измерительную антенну по азимуту вблизи положения определен-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

ного направления максимума излучения передающей антенны, фиксируют измерителя (*8*) максимальный сигнал $U_{2\,max}$ и записывают отклонение сигнала по сравнению с испытуемой антенной - $\pm\,\alpha$, dB;

- используя градуировочные данные, приведенные в паспорте измерительной антенны, определяют ее КУ на соответствующей частоте измерения - $\pm\,\alpha_{изм}$, dB;

- $КУ_{исп}$ испытуемой антенны, dB в этом случае рассчитывают как сумму или разность значений сигналов при включении измерительной и испытуемой антенн по формуле:

$$КУ_{исп} = \alpha_{изм} \pm \alpha; \qquad (3)$$

- для одноканальных и многоканальных приемных телевизионных антенн $КУ_{исп}$ рассчитывают как среднеарифметическое значений $КУ_{исп.ср}$ на крайних и средних частотах полосы рабочих частот $(f_н, f_{ср}, f_в)$, а также на средних частотах $(f_{ср})$ полосы частот каждого из телевизионных каналов, входящих в полосу их рабочих частот, по формулам, например:

- для одноканальной антенны:

$$КУ_{исп.ср} = \frac{КУ_{исп}(f_н) + КУ_{исп}(f_{ср}) + КУ_{исп}(f_в)}{3} \qquad (4)$$

где: $f_н, f_в$ - крайние частоты полосы рабочих частот телевизионных каналов, MHz;

$f_{ср}$ - средняя частота полосы рабочих частот телевизионных каналов, MHz;

- для трехканальной антенны:

$$КУ_{испср} = \frac{КУ_{исп}(f_н) + КУ_{исп}(f_{ср1}) + КУ_{исп}(f_{ср2}) + КУ_{исп}(f_{ср3}) + КУ_{исп}(f_в)}{5} \qquad (5)$$

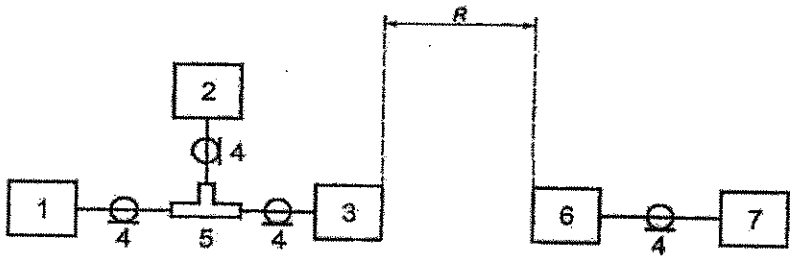
6.4 Измерение коэффициента защитного действия

6.4.1 Измерения КЗД наружных приемных телевизионных антенн I-V диапазонов частот, наружных приемных антенн ОВЧ радиовещания, а также комнатных телевизионных антенн IV и V диапазонов частот проводят на подготовленной в соответствии с 5.1 - 5.3, 5.5 - 5.11 измерительной площадке испытательного полигона по схеме, приведенной на рисунке 3.

Расположение вспомогательной и испытуемой антенн на измерительной площадке испытательного полигона и высоты их установки над поверхностью земли аналогичны, как при измерениях КУ (6.3.1).

Испытуемую антенну вместе со своей опорой устанавливают на поворотной платформе, снабженной приспособлением для отсчета угла

поворота (лимб угла поворота платформы), позволяющим отсчитывать угол поворота платформы с точностью до 1 градуса.



1 - генератор высокочастотных сигналов;
2 - частотомер электронно-счетный;
3 - вспомогательная передающая антенна;
4 - соединительные кабели;
5 – тройник;
6 - испытуемая приемная антенна;
7 – измеритель уровней сигналов телевидения и радиовещания;
R - расстояние между вспомогательной и испытуемой антеннами

Рисунок 3

6.4.2 Измерение КЗД наружных приемных телевизионных антенн проводят для:

- одноканальных телевизионных антенн - на средней и крайних частотах канала;
- многоканальных и широкополосных антенн - на крайних частотах полосы рабочих частот антенны и на средней частоте каждого из телевизионных каналов, входящих в полосу рабочих частот антенны;
- антенн ОВЧ радиовещания - на крайних частотах полосы рабочих частот и на средней частоте каждого из диапазонов ОВЧ радиовещания, входящих в полосу рабочих частот антенны.

6.4.3 Измерения КЗД комнатных антенн IV и V диапазонов частот проводят на средних частотах каждого из телевизионных каналов, входящих в полосу рабочих частот антенны, а также на крайних частотах этой полосы.

6.4.4 Измерение КЗД проводят по следующей методике:

- собирают схему в соответствии с рисунком 3;
- включают генератор высокочастотных сигналов (*1*), селективный милливольтметр (*2*) и измеритель уровней сигналов телевидения и радиовещания (*7*);
- с выхода высокочастотного генератора (*1*) на вход вспомогательной передающей антенны (*3*), через тройник (*5*), подают сигнал требуемой частоты.

Контроль сигнала частоты осуществляется частотомером (*2*), ко-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

торый подключен через тройник (*5*);

- на измерителе уровня (*7*), включенного в цепь испытуемой приемной антенны (*6*), установить встроенный аттенюатор так, чтобы можно было измерить входной уровень U_1 по стрелочному прибору измерителя уровня;

- поворачивая испытуемую антенну по азимуту, следует получить максимальный сигнал U_{1max} и записать его уровень α_1 в децибелах, который при измерениях должен быть принят за точку нулевого отсчета - 0 dB;

- совмещая стрелку указателя лимба угла поворота с делением 0° на лимбе, фиксируем направление максимального приема испытуемой антенны;

- поворачивая испытуемую антенну по азимуту по часовой и затем против часовой стрелки относительно направления максимального приема, отмечают значения ослабления сигнала α_2 в децибелах для каждого выбранного при испытаниях направления;

- КЗД испытуемой антенны, dB, для каждого выбранного направления рассчитывают по формуле

$$КЗД = \alpha_1 - \alpha_2 \qquad (6)$$

6.4.5 КЗД для каждой испытуемой антенны следует проверить в пределах сектора углов ее ДН - от 90° до 270°. При вращении испытуемой антенны по азимуту в пределах указанного сектора углов должны быть отмечены минимальные и максимальные значения ослабления сигнала.

6.5 Измерение угла раствора главного лепестка ДН антенны в горизонтальной *(E)* и вертикальной *(H)* плоскостях

Измерения углов раствора главных лепестков ДН наружных приемных телевизионных антенн I-V диапазонов частот, наружных приемных антенн ОВЧ радиовещания, а также комнатных телевизионных антенн IV и V диапазонов частот проводят на подготовленной в соответствии с 5.1 - 5.3, 5.5-5.11 измерительной площадке испытательного полигона по схеме, приведенной на рисунке 3.

Расположение вспомогательной и испытуемой антенн на измерительной площадке испытательного полигона и высоты их установки над поверхностью земли аналогичны, измерениям КУ (6.3.1).

Измерения проводят на тех же частотах, что и при измерениях КУ и КЗД. Методика измерений аналогична методике, приведенной в пункте 6.4.4. Измерения проводят в секторе углов ± 90° относительно направления максимального приема каждой антенной. Испытуемую антенну вместе со своей опорой устанавливают на поворотной платформе, снабженной приспособлением для отсчета угла поворота (лимб угла поворота платформы), позволяющим отсчитывать угол поворота антенны с точностью до 1°.

При вращении испытуемой антенны по и против часовой стрелки отно-

сительно направления максимального приема фиксируются углы, при которых происходит ослабление принимаемого сигнала на 3 dB.

Угол раствора θ в градусах главного лепестка ДН испытуемой антенны рассчитывают по формуле:

$$\theta = \theta_1 + \theta_2 \qquad (7)$$

где: θ_1, θ_2 - углы, соответствующие уменьшению уровня сигнала на 3 dB по отношению к максимуму ДН.

При проверке углов раствора главного лепестка ДН испытуемых антенн в вертикальной плоскости испытуемые антенны следует устанавливать на поворотной платформе с помощью опор, выполненных из диэлектрика.

7 Требования безопасности при проведении измерений

7.1 При проведении измерений на измерительной площадке испытательного полигона, а также при работе в закрытых помещениях уровень электромагнитных полей, создаваемых применяемыми при испытаниях антеннами и аппаратурой на рабочих местах, не должен превышать предельно допустимых уровней, установленных ГОСТ 12.1.006 и СанПиН 0096.

7.2 По электробезопасности испытуемые антенны и применяемое при испытаниях оборудование должны соответствовать требованиям O‘z DSt 1093, Правил [1] а также ТУ на антенну и оборудование конкретного типа.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение А
(рекомендуемое)

Рекомендуемый перечень средств измерений

Таблица А.1 - Перечень средств измерений

Наименование и тип СИ	Основные характеристики
Измеритель КСВН панорамный Р2-106	Диапазон частот, от 0,01 до 2,14 GHz Пределы измерений КСВН от 1,03 до 2,0 Волновое сопротивление измерительного тракта, 75 (50) Ω Погрешность измерения КСВН, ± 5 %
Генератор высокочастотных сигналов Г4-129, Г4-151	Диапазон частот, от 310 до 1200 MHz Погрешность установки частоты, $\pm 5 \cdot 10^{-4}$ Диапазон частот, от 1 до 512 MHz Погрешность установки частоты, 0, 001%
Частотомер электронно-счетный Ч3-63	Диапазон частот, от 40 до 900 MHz Погрешность измерения частоты, $5 \cdot 10^{-7}$
Измеритель уровней сигналов телевидения и радиовещания	Диапазон частот, от 26 до 1000 MHz Пределы измерения напряжения, от 20 до 110 dB μV Волновое сопротивление измерительного тракта, 75 (50) Ω Погрешность при измерениях напряженности поля, ± 2,7 dB
Аттенюатор коаксиальный фиксированный	Диапазон частот, от 40 до 900 MHz Волновое сопротивление, 75 (50) Ω Ослабление, 10 dB
Антенна измерительная	Диапазон частот, от 40 до 1000 MHz Номинальное входное сопротивление, 75Ω
Антенна вспомогательная	Диапазон частот, от 48,5 до 100 и от 174 до 230 MHz Номинальное входное сопротивление, 75 Ω
Антенна вспомогательная*	Диапазон частот, от 470 до 790 MHz Номинальное входное сопротивление, 75 Ω

* Допускается применение других типов вспомогательных антенн по O‘z DSt 1093.

Примечание - Допускается применять другие средства измерений с аналогичными характеристиками.

Библиография

[1] Правила устройства электроустановок ПУЭ - 85

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

УДК 621.398.67 ОКС 33.120.40 Э 58

Ключевые слова: антенны приемные телевизионного и звукового радиовещания, методы измерений электрических параметров, коэффициент усиления, коэффициент защитного действия

Заместитель директора Центра научно-технических и маркетинговых исследований _____ З. Гиясов

Начальник НИО РРиТ _____ А. Нигманов

Заместитель начальника НИО РРиТ _____ З. Хусанов

Нормоконтроль _____ С. Страхова

СОГЛАСОВАНО

Главный специалист
отдела радиосвязи, радиовещания и телевидения
Узбекского агентства связи и информатизации

Р. Рахманбердиев

письмо № 20-8/3359 от 16.10.06

СОГЛАСОВАНО

Заместитель председателя
Государственной комиссии
по радиочастотам

М. Халмуратова

письмо № 2-3/1081 от 15.09.06

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
Центра радиосвязи, радиовещания и телевидения

М.Атамухамедов

письмо № 25-08/1250 от 3.10.06