

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Политехнический институт
Факультет информационных
технологий и электроники

Специальность 10.05.03 –

Специализация -

Кафедра
«Информационная безопасность
систем и технологий»

Информационная безопасность
автоматизированных систем
Защищенные автоматизированные
системы управления

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему

КОМПЛЕКС СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ, ОБРАБАТЫВАЕМОЙ
ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ, ОТ УТЕЧКИ ПО КАНАЛАМ ПЭМИН

Студент

Барминов Максим Витальевич

Руководитель

Ведущий инженер по ПД ИТР
отдела 5800 АО НПП «Рубин»

Сидоров М. В.

Нормоконтролёр

к.т.н, доцент

Иванов А.П.

Рецензент

Инженер по ТЗИ 1 категории
отдела 5800 АО «НПП «Рубин»

Евстигнеев С.А.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 16.06.23 № 10)

Заведующий кафедрой

С.Л. Зефирова

Работа защищена с отметкой хорошо (протокол заседания ГЭК
от 22.06.23 № 8)

Секретарь ГЭК

А.П. Иванов

Пенза 2023

Проблема чужбина 10.05.2023
12.06.23

Содержание

Введение.....	5
1. Анализ нормативно-правовых актов, методических документов по защите конфиденциальной информации	6
2. Обзор каналов утечки конфиденциальной информации	11
3. Побочные электромагнитные излучения и наводки.....	14
4. Анализ рынка средств измерений	18
4.1.Анализаторы спектра и сигналов.....	18
4.2.Генераторы сигналов.....	22
4.3.Измерительные антенны	27
4.4.Пробники, индукторы, токосъемники	33
5. Проведение оценки защищенности информации, обрабатываемой типовым СВТ, от утечки по каналу ПЭМИН.....	40
5.1.Информативные сигналы типового ПЭВМ	40
5.2.Измерение затухания ЭМП и в отходящих линиях	47
5.3.Расчет уровней информативного сигнала в электромагнитном поле и отходящих коммуникациях	49
5.4.Оценка результатов. Анализ трудоемких процессов.....	59
6. КСА измерительного процесса оценки защищенности информации, обрабатываемой техническими средствами, от утечки по каналам ПЭМИН.....	61
7. Вредные психофизиологические факторы, влияющие на опорно-двигательный аппарат специалиста по защите информации. Методы и средства физической культуры, снижающие их воздействие.....	66
7.1. Общие сведения	66
7.2. Обзор вредных психофизиологические факторов, влияющих на опорно-двигательный аппарат специалиста по защите информации.....	67
7.3. Обзор методов и средств физической культуры	69

Заключение	73
Список используемых источников.....	74
Приложение А. Обязательное. Результаты измерения затухания электро- магнитного поля на различных расстояниях.....	76
Приложение Б. Обязательное. Результаты измерения затухания в телефонной линии, линии электропитания и локальной вычислительной сети на различных расстояниях	127

Обозначения и сокращения

- АС — автоматизированная система;
- ВОЛС — волоконно-оптические линии связи;
- ЗИ — защита информации;
- КЗ — контролируемая зона;
- КСА — комплекс средств автоматизации;
- ИБ — информационная безопасность;
- ЛВС — локальная вычислительная сеть;
- НМД — нормативная и методическая документация;
- ОИ — объект информатизации;
- ОТСС — основные технические средства и системы;
- ПЭВМ — персональная электронная вычислительная машина;
- ПЭМИН — побочные электромагнитные излучения и наводки;
- РФ — Российская Федерация;
- СВТ — средство вычислительной техники;
- СИ — специальные исследования;
- ТСР — техническое средство разведки;
- ФЗ — Федеральный Закон;
- ФСТЭК — Федеральная служба по техническому и экспортному контролю
- ЭМП — электромагнитное поле.

Введение

Вопросы обеспечения необходимого уровня защищенности информации является очень сложными, требующими для своего решения работы целостной системы, которая включает в себя совокупность научных, научно-технических и организационных методов и применения специфических средств и мероприятий.

Защита автоматизированной системы является задачей уникальной, поскольку каждая АС имеет свой состав технических средств, контролируемую зону, отходящие линии связи и коммуникации.

Каждый из каналов утечки информации является важным и требующим пристального внимания при создании системы защиты информации, обрабатываемой в автоматизированных системах, и защита каналов ПЭМИН до их пор является актуальной.

Оценка защищенности каналов ПЭМИН является одним из важных этапов при аттестации АС. Специализированные комплексы по оценке защищенности являются дорогостоящими и не у каждой организации, работающей в сфере ИБ, хватит финансовых возможностей для их покупки. К тому же, даже для крупных организаций необходимо несколько комплексов как для работы на выезде, так и для обслуживания собственных объектов информатизации.

Рассмотрение процесса оценки защищенности информации от утечки по каналу ПЭМИН позволит выявить трудоемкие процессы, что в свою очередь, позволит провести их автоматизацию.

Разработка КСА измерительного процесса сократит время на проведение измерений, повысит точность измерений, исключит ошибки, связанные с человеческим фактором.

1. Анализ нормативно-правовых актов, методических документов по защите конфиденциальной информации

Закон РФ от 21 июля 1993 года №5485-1 "О государственной тайне" с изменениями и дополнениями, внесенными после его принятия, регламентирует отношения, возникающие в связи с отнесением сведений к государственной тайне, их рассекречиванием и ЗИ в интересах обеспечения безопасности РФ [1].

В данном законе определен порядок организации работ с категоризованными сведениями, определен порядок создания органов по защите информации на предприятиях, нормативные документы, которые необходимо использовать, права и обязанности участников этого процесса.

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изменениями и дополнениями) закон регулирует отношения, возникающие при осуществлении права на поиск, получение, передачу, производство и распространение информации, при применении информационных технологий, а также при обеспечении защиты информации, за исключением отношений, возникающих при охране результатов интеллектуальной деятельности и приравненных к ним средств индивидуализации [2].

Федеральный закон включает понятийный аппарат и механизмы регулирования в соответствии с практикой применения информационных технологий. Определяет статус различных категорий информации, закрепляет положения о регулировании создания и эксплуатации информационных систем. Общие требования к использованию информационно-телекоммуникационных сетей. Устанавливает нормы регулирования общественных отношений, связанных с использованием информации.

Закрепляет принципы свободы поиска, получения, передачи, производства и распространения информации любым законным способом.

Закон содержит положения, обращенные на защиту от недобросовестного использования средств распространения информации, при которых пользователям навязывается нелегальная информация.

Устанавливаются главные правила и способы защиты прав на информацию, защиты самой информации путем утверждения основных правовых, организационных и технических (программно-технических) мер по ее защите.

Информация в зависимости от категории доступа к ней подразделяется на общедоступную информацию, а также на информацию ограниченного доступа.

Закреплен прямой запрет на требование от гражданина (физического лица) предоставления информации об его частной жизни, в том числе информации, составляющей личную или семейную тайну.

Указом Президента Российской Федерации от 6 марта 1997 года № 188 «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера» определены следующие группы сведений [3].

В данном перечне определены виды информации, которые необходимо защищать (такие как коммерческая конфиденциальная информация, врачебная тайна, персональные данные граждан, информация «для служебного пользования»)

В 2021 году утвержден новый документ «Порядок организации и проведения работ по аттестации объектов информатизации на соответствие требованиям о защите информации ограниченного доступа, не составляющей государственную тайну».

Настоящий Порядок определяет состав и содержание работ по аттестации объектов информатизации на соответствие требованиям о защите информации ограниченного доступа, не составляющей государственную тайну (далее – требования по защите информации), а также требования к форме и содержанию разрабатываемых при организации и проведении таких работ документов. [4]

Нельзя обойти вниманием нормативно-методический документ «Специальные требования и рекомендации по технической защите конфиденциальной информации» утвержденный приказом Гостехкомиссии России от 30 августа 2002 года.

Настоящий нормативно-методический документ устанавливает порядок организации работ, требования и рекомендации по обеспечению технической защиты информации с ограниченным доступом, не содержащей сведений, составляющих государственную тайну (далее - конфиденциальная информация) на территории Российской Федерации.

Документ определяет следующие вопросы защиты конфиденциальной информации:

- организацию работ по защите информации, в том числе при разработке и модернизации объектов информатизации и их систем защиты информации;
- состав и основное содержание организационно-распорядительной, проектной, эксплуатационной и иной документации по защите информации;
- требования и рекомендации по акустической информации при проведении переговоров, в том числе с использованием ТС;
- требования и рекомендации по защите информации при ее автоматизированной обработке и передаче с использованием ТС;
- порядок обеспечения защиты информации при эксплуатации ОИ;
- особенности защиты информации при разработке и эксплуатации АС, включающие в свой состав различные типы СВТ и информационные технологии;
- порядок защиты информации при взаимодействии пользователей с сетями.

Защите подлежит речевая информация и информация, обрабатываемая техническими средствами, а также представленная в виде информативных электрических сигналов, физических полей, носителей на бумажной, магнитной, магнито-оптической и иной основе.

Объектами защиты при этом являются:

- средства и системы информатизации, сети и системы, средства и системы связи и передачи данных, технические средства приема, передачи и обработки информации, программные средства, средства защиты информации, используемые для обработки конфиденциальной информации;
- технические средства и системы, не обрабатывающие непосредственно конфиденциальную информацию, но размещенные в помещениях, где она обрабатывается (циркулирует);
- защищаемые помещения.

Защита информации на объекте информатизации достигается выполнением комплекса организационных мероприятий и применением средств защиты информации от утечки по техническим каналам.

При ведении переговоров и использовании технических средств для обработки и передачи информации возможны следующие каналы утечки и источники угроз безопасности информации:

- акустическое излучение информативного речевого сигнала;
- электроакустические сигналы;
- виброакустические сигналы;
- побочные электромагнитные излучения информативных сигналов от технических средств и линий отходящих за пределы КЗ;
- наводки информативного сигнала, обрабатываемого техническими средствами, на цепи электропитания и линии связи, выходящие за пределы КЗ;
- радиоизлучения или электрические сигналы от закладочных устройств;
- просмотр информации с экранов дисплеев и других средств ее отображения.

«Сборник временных методик оценки защищённости конфиденциальной информации от утечки по техническим каналам» позволяет производить оценку защищённости ОВТ от утечки по различным техническим каналам.

2. Обзор каналов утечки конфиденциальной информации

Каналы утечки информации могут классифицироваться различными способами. В классификации можно отталкиваться от вида защищаемой информации (например – акустическая или электромагнитная) или от типа аппаратуры разведки, которая может вести съем информации. Также можно классифицировать по объекту разведки или способу обработки сигналов.

Технический канал утечки информации включает совокупность источника защищаемой информации, среды распространения информативного сигнала (сигнала, содержащего защищаемую информацию) и приемника информативного сигнала, обуславливающего возможность перехвата защищаемой информации.

Источником информативного сигнала - носитель конфиденциальной информации, который может быть как человеком, так и техническим средством.

Среда распространения информативного сигнала - это физическая среда, по которой информативный сигнал может распространяться и приниматься приемником.

Среда распространения – это воздушное пространство, электромагнитное поле, провода, отходящие от компьютера. Причем проводная среда может быть и кабелем ВОЛС.

Приемником может быть как человек, так и техническое средство.

Технические каналы утечки информации представлены на рисунке 2.1.

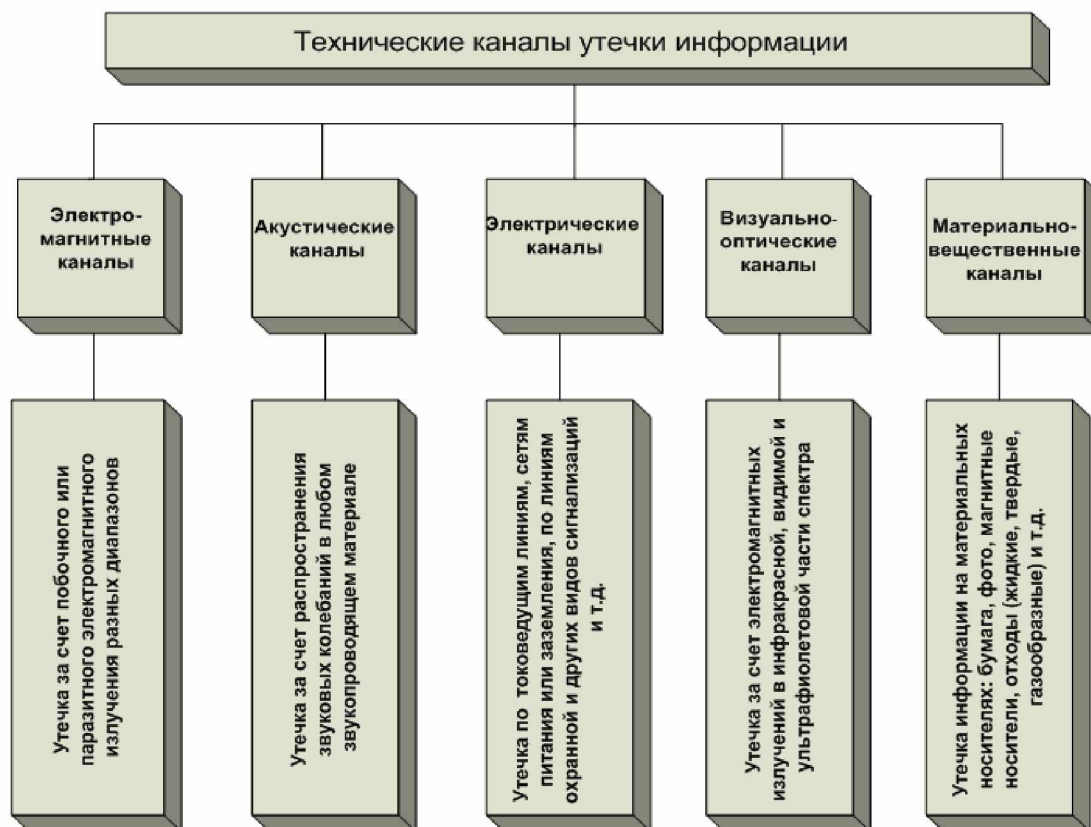


Рисунок 2.1 - Технические каналы утечки информации

Таким образом, классификация каналов утечки информации может вестись по типу источника, среды распространения или по способу приема информации потенциальным нарушителем.

Выделяют следующие каналы утечки информации:

- каналы утечки информации за счет ПЭМИ;
- каналы утечки речевой информации, к которым относятся акустические, виброакустические, акустоэлектрические, оптикоэлектронные (лазерные) каналы;
- каналы утечки информации при ее передаче по линиям передачи данных, а также от утечки за счет наводок на провода ВТСС, расположенных вблизи ОТСС;
- технические каналы утечки видовой информации, к которым относятся фото и видеосъемка объектов и фото и видеосъемка документов, а также визуальное наблюдение;

- несанкционированный доступ к информации, обрабатываемой средствами вычислительной техники;
- технические каналы утечки информации, возникающей при работе вычислительной техники за счет ПЭМИН;
- акустические и виброакустические каналы утечки речевой информации из объемов выделенных помещений;
- закладные устройства и защита информации от них.

Для выбора темы выпускной квалификационной работы необходимо рассмотреть процесс оценки защищенности информации, обрабатываемой техническими средствами, от утечки по каналам ПЭМИН.

3. Побочные электромагнитные излучения и наводки

Побочные электромагнитные излучения (ПЭМИ) — это нежелательные (паразитные) электромагнитные излучения, возникающие при функционировании технических средств обработки информации и приводящие к утечке конфиденциальной информации.

В вопросе защиты информации наиболее опасными являются информативные ПЭМИ, которые несут в себе признаки обрабатываемой на технических средствах информации — информативный сигнал.

Информативные ПЭМИ — это электромагнитные излучения, создаваемые ТС, которые обрабатывают информативный сигнал (данные, обрабатываемые на периферийных устройствах).

В свою очередь не информативные ПЭМИ — это сигналы, по которым нельзя определить закрытую информации, обрабатывающейся на технических средствах, но по которым можно сделать выводы о режимах работы технических средств.

Источниками канала утечки от побочных электромагнитных излучений информативного сигнала, создаваемых техническими средствами обработки информации, а также коммуникации, по которым распространяется речевая информация, могут быть индуктивные, емкостные, параметрические акустоэлектрические преобразователи, излучатели электромагнитных каналов, такие как низкочастотные усилители, громкоговорители и линии связи, высокочастотные генераторы и усилители, а также паразитные связи и наводки по цепям питания, по цепям заземления и за счет взаимного влияния проводов и устройств.

В качестве носителей информации выступают электрические, магнитные и электромагнитные поля, а также электрический ток, распространяющийся в проводящих средах.

Средой распространения канала утечки от побочных электромагнитных излучений могут быть:

- цепи электропитания и заземления;

- отходящие линии связи;
- коммуникации отопления;
- воздушная среда.

Технический канал утечки информации, образуемый ПЭМИН информативного сигнала от ОТСС схематично изображен на рисунке 3.1.

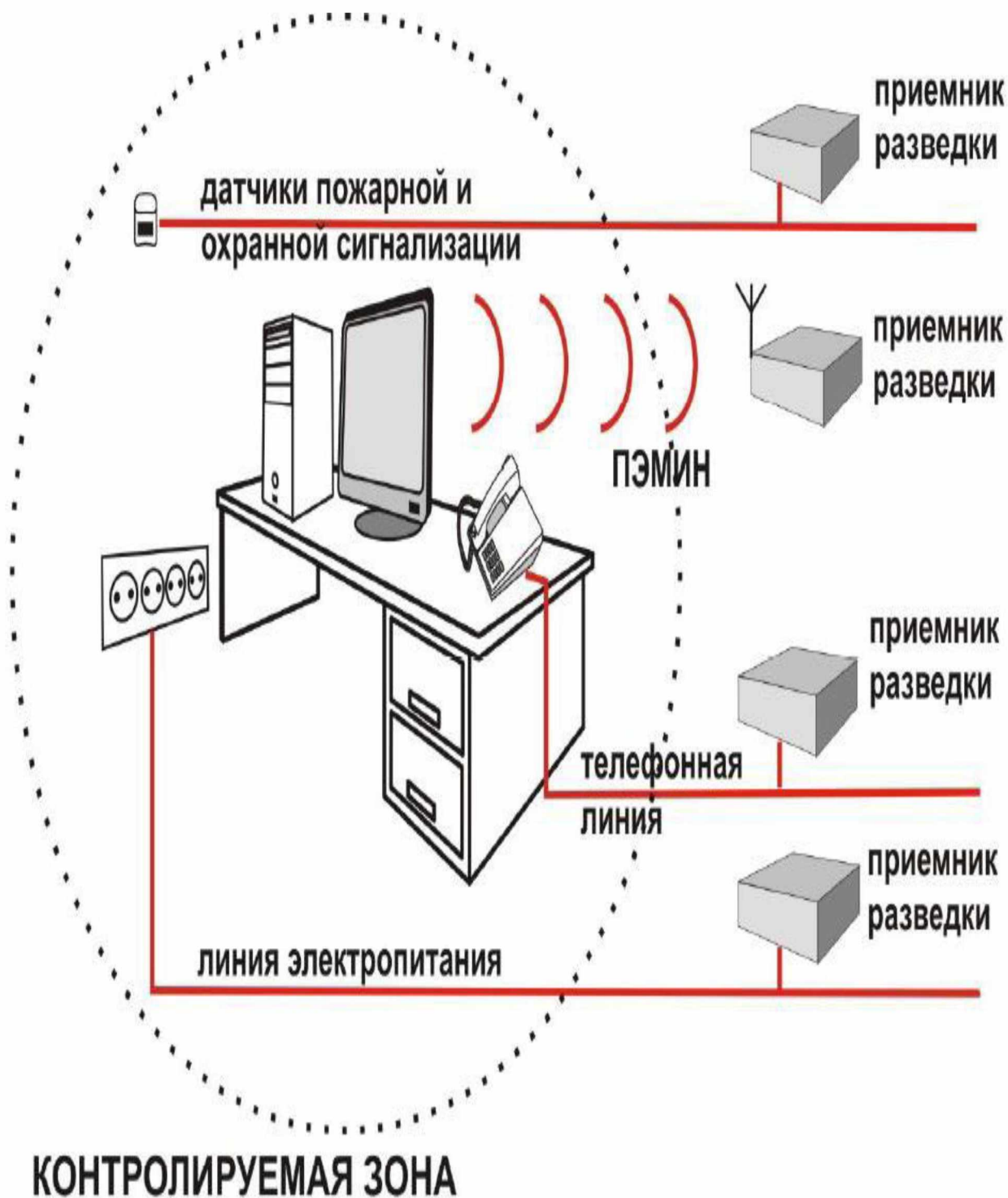


Рисунок 3.1 — Технический канал утечки информации, образуемый ПЭМИН информативного сигнала от ОТСС

Канал утечки от побочных электромагнитных излучений информативного сигнала, создаваемых техническими средствами обработки информации, а также линий, по которым распространяется информация, является одним из наиболее опасных для конфиденциальной информации, так как злоумышленник может получить её с помощью специализированных технических средств разведки безконтактного подключения к коммуникациям и какого либо непосредственного воздействия на ОВТ в целом.

Это объясняется тем, что одной из сред распространения электромагнитных излучений является электромагнитное поле. Также, если средства коммуникации и отходящие линии, которые создают ПЭМИ, выходят за пределы КЗ, правонарушитель без подключения к ним может перехватить информацию. Этот частный случай технического канала утечки информации создаваемый ПЭМИ схематично также показан на рисунке 3.1.

Также распространение побочных электромагнитных излучений в электромагнитном поле, ПЭМИ, имеющие в своём составе информативный сигнал могут наводиться на электрические кабели питания, заземления, а также линии связи, отходящие за границы контролируемой зоны.

Утечка информации за счет наводок на токопроводящие линии может быть за счет:

- утечки информации из линий электроснабжения;
- утечки информативных сигналов в линиях связи и коммуникации;
- утечки информативных сигналов в системе заземления.

Подключаясь к незащищенным цепям связи или электроснабжающим линиям, в том числе и системе заземления, по которым распространяется сигнал, наведенный техническими средствами обработки информации на эти цепи, злоумышленник также может неприметно получить сведения

конфиденциального характера подключившись к линиям при этом за пределами контролируемой зоны.

Используя каналы утечки информации от наводок информативного сигнала на токопроводящие цепи и линии связи нарушитель может перехватывать информацию со следующих токопроводящих линий:

- с соединительных кабелей ВТСС, которые имеют выход за пределы КЗ ;
- с нулевого провода кабеля электроснабжения технических средств обработки информации;
- с фазного провода кабеля электроснабжения СВТ;
- с заземляющего провода кабеля электроснабжения СВТ;
- с заземляющего провода корпусов СВТ;
- с провода ЛВС СВТ;
- с телефонных проводов, проложенных вблизи ОТСС;
- с трубопроводов системы отопления, расположенных в помещении с СВТ;
- с проводов охранной и противопожарной сигнализаций.

4. Анализ рынка средств измерений

4.1. Анализ рынка средств измерений

Анализаторы спектра и сигналов

На рынке широко представлены различные анализаторы спектра и сигналов в основном иностранного производства, хотя и заявленные российские бренды производятся в КНР.

В нашем случае необходимо рассмотреть анализаторы спектра с диапазоном от 9 кГц до 1 ГГц, входящие в Госреестр средств измерений.

Одним из анализаторов, подходящим под вышеописанные условия, является DSA832 от китайского производителя Rigol Technologies, представленный на рисунке 4.1.



Рисунок 4.1. - Анализатор спектра Rigol DSA832

Анализатор спектра Rigol DSA832 с диапазоном измерения от 9 кГц до 3.2 ГГц представляет собой компактный и лёгкий прибор, имеющий превосходное соотношение цены и возможностей. Цифровая технология ПЧ обеспечивает исключительную производительность и стабильность при анализе спектра. В анализаторе спектра Rigol DSA832 имеется возможность расширенных измерений мощности, гармоник, шумов и искажений, ЭМИ измерений. Поставляемый дополнительно трекинг-генератор позволяет использовать анализатор спектра Rigol DSA832 для измерения S-параметров.[5]

Компания Rohde & Schwarz, являющаяся одним из лидеров рынка, представила на рынок анализатор спектра FPC1000, показанный на рисунке 4.2.



Рисунок 4.2 - Анализатор спектра R&S®FPC1000

Диапазон частот базовой модели прибора R&S®FPC1000 составляет от 5 кГц до 1 ГГц. Опции, активируемые ключевыми кодами, позволяют по мере необходимости разблокировать более высокие диапазоны частот (до 3 ГГц) или включить другие функции. Ведущие в своем классе ВЧ-характеристики, реализованные с немецким качеством. Сочетание чрезвычайно низкого уровня собственных шумов и высокого уровня максимальной входной мощности обеспечивают наилучший динамический диапазон в данном классе приборов. Возможность установки полосы разрешения до 1 Гц позволяет различать более мелкие детали спектра, чем в любом другом анализаторе спектра аналогичного класса. Более детальное представление за счет высокого разрешения. Анализатор R&S®FPC1000 оснащен самым большим и детализированным для своего класса дисплеем WXGA с диагональю 10,1", (1366 × 768 пикселей). Дисплей на 26% крупнее и имеет разрешение на 160% выше, чем другие приборы сравнимого класса. Виртуальное управление позволяет удаленно управлять прибором и проведением измерений. Анализатор R&S®FPC1000 поддерживает проводное (Ethernet) и беспроводное (Wi-Fi) сетевое соединение. [6]

Также на рынке представлены и российские бренды. Например, анализатор спектра СК4-99, приведенный на рисунке 4.3.



Рисунок 4.3 - Анализатор спектра СК4-99

СК4-99 предназначен для измерения параметров спектра периодических сигналов: частот и разности частот, уровней и отношений уровней спектральных компонент. Используется для контроля паразитных электромагнитных излучений и ЭМС радиоэлектронных средств; радио- и радиотехнического контроля средств связи; при проектировании, производстве, испытаниях, эксплуатации и ремонте радиоэлектронной аппаратуры; для поверки, аттестации и сертификации средств измерений. [7]

Основные преимущества приборов серии СК4-99:

- диапазон рабочих частот от 10 Гц до 3 ГГц;
- погрешность измерения частоты: плюс/минус($1 \cdot 10^{-7} \times F + 0,1$ Гц);
- полосы обзора: 0; от 10 Гц до 3 ГГц;
- низкие фазовые шумы: минус (160–156) дБм/Гц;
- погрешность измерения уровня: плюс/минус (1–1,2) дБ;
- экранировка: от 50 до 60 дБ.

Также среди русского сегмента есть линейка анализаторов спектра АКИП, например представленный на рисунке АКИП – 4213/2.



Рисунок 4.4 –Анализатор спектра АКИП-4213/2

Частотный диапазон данного прибора от 9 кГц до 7,5 ГГц. Низкий фазовый шум, низкий уровень собственных помех. Погрешность измерения меньше 0,7 дБ.

К особенностям данного прибора можно отнести:

- встроенный предусилитель;
- встроенный трекинг-генератор;
- программные опции - расширенный набор измерений, рефлектометр, фильтры ЭМС (200 Гц, 9 кГц, 120 кГц) и квазипиковый детектор;
- измерение мощности в канале и соотношение мощностей в смежных каналах, измерение мощности во временной области, измерение ширины занимаемой полосы частот);
- анализ сигналов с модуляцией AM/FM, ASK/FSK/PSK/MSK/QAM.

При выборе анализаторов спектра, конечно, нужно учитывать и цену. Самым бюджет из представленных образцов является Rohde & Schwarz FPC1000. На рынке его цена – 204 000 рублей, тогда как цена китайского Rigol – 612 000 рублей. Цена же АКИП – 4213/2 более 1 200 000 рублей. Цена СК4М является запросной, но, учитывая широкий диапазон приемника, она будет значительно выше анализатора от китайской фирмы Rigol.

4.2. Генераторы сигналов

На рынке широко представлены генераторы как иностранного, так и отечественного производства, но генераторы отечественного производства – это генераторы, сделанные еще на советских, морально устаревших, технологиях.

Компания Rohde & Schwarz, представлена на рынке генератором моделью R&S®SMC100A, приведенным на рисунке 4.5.



Рисунок 4.5 – Генератор сигналов R&S®SMC100A

Основными характеристиками являются:

- диапазон частот (опции): SMC-B101 от 9 кГц до 1.1 ГГц; SMC-B103 от 9 кГц до 3.2 ГГц;
- низкий фазовый шум SSB с номинальным значением: минус 111 дБн (отстройка от несущей 20 кГц, f равен 1 ГГц, полоса измерения 1 Гц);
- номинальное значение широкополосного шума: минус 148 дБн (отстройка от несущей более 10 МГц, f менее 1 МГц, полоса измерения 1 Гц);
- номинальное значение негармонических составляющих: минус 72 дБн (отстройка от несущей более 10 кГц, f меньше или равно 1600 МГц);
- погрешность уровня менее 0.9 дБ;
- время установки частоты и уровня менее 5 мс;
- дополнительный высокостабильный генератор опорной частоты. [8]

Еще один лидер рынка средств измерений фирма «Agilent Technologies, Inc», выпускает генератор сигналов AGILENT N9310A, приведенный на рисунке 4.6.



Рисунок 4.6 - генератор сигналов AGILENT N9310A

Преимущества модели:

- расширенный частотный интервал (до 9 кГц или 3 ГГц);
- четыре вида модуляции: амплитудная, частотная, импульсная и опционально-внешняя векторная;
- точность уровня выходного сигнала до минус 127 дБм;
- функциональная панель управления;
- максимальная стабильность частоты;
- встроенный язык программирования;
- возможность сопряжения с ПК для обработки полученных данных;
- возможность дистанционного управления;

– компактность. [9]

Также на рынке есть и российские бренды. Например, генератор сигналов АКИП-3208, представленный на рисунке 4.7.



Рисунок 4.7 - Генератор сигналов АКИП-3208

Технические характеристики АКИП-3208, представлены в таблице 4.2.1 [10]:

Таблица 4.2.1 - Технические характеристики АКИП-3208 [10]

Параметр	Значение
Частотный диапазон ОТ	9 кГц
Частотный диапазон ДО	3,2 ГГц
Опорный генератор (погрешность установки частоты)	плюс/минус 5×10^{-7}
Выходной уровень (минимум)	минус 110 дБм

Продолжение таблицы 4.2.1

Параметр	Значение
Выходной уровень (максимум)	13 дБм
Выходной импеданс (Ом)	50
Виды модуляции	АМ, ЧМ, ФМ, ИМ
ГКЧ	да
Фазовый шум	меньше минус 110 дБн/Гц (отстройка на 20 кГц от несущей 1 ГГц).

Еще один генератор бренда АКПП генератор сигналов специальной формы ИП-3412 (32М), представлен на рисунке 4.7.



Рисунок 4.7 - Генератор сигналов специальной формы ИП-3412 (32М)

Данный генератор отличается следующими особенностями: включает в себя генератор кодовых последовательностей, USB-генератор произвольной формы, может работать в режиме прямого цифрового синтеза.

Что касается цены, то из представленных образцов генераторов сигналов АКИП-3412 является самым дорогим (цена 1 895 250 рублей.) Самым дешевым генератором ценой 188 000 рублей. в базовой комплектации является R&S SMC-B101. Цена генератора АКИП-3208 – 329 560 рублей. Цена генератора от американского производителя Agilent – 358 000 рублей.

4.3. Измерительные антенны

Измерительные антенны широко представлены отечественными производителями.

Например, антенна биконическая измерительная НБА-02М, приведенная на рисунке 4.8.



Рисунок 4.8 - Антенна биконическая измерительная НБА-02М

Антенна биконическая измерительная НБА-02М преобразует напряженность электромагнитного поля в электрические сигналы в коаксиальном тракте и предназначена для измерения напряженности электрического поля электромагнитных волн в комплекте с измерительными приемниками, анализаторами спектра. Применяется при осуществлении мероприятий государственного контроля. Антенна имеет встроенный усилитель, конструктивно объединенный с устройством согласования. Питание осуществляется от аккумуляторной батареи, размещенной в ручке антенны. Диапазон измерений от 0,009 МГц до 2000 МГц. Производитель - ООО "НПП НИФРИТ", г. Москва. [11]

Также на рынке представлена антенна измерительная дипольная АИ5-3 с техническими характеристиками, представленными в таблице 4.3.1 [12].

Таблица 4.3.1 – Технические характеристики антенны АИ 5-3.

Параметр	Значение
Рабочий диапазон частот, кГц	от 0,009 до 2000
Коэффициент калибровки антенны, дБ относительно 1 м^{-1}	от 10 до 40
Наибольшая измеряемая напряженность поля (при коэффициенте блокирования в антенне минус 20 дБ), дБ мкВ/м	130
Пороговая чувствительность (частотнозависимая $D F = 1\text{ Гц}$), дБ мкВ/м	от 10 до минус 27
Номинальное значение выходного сопротивления, Ом	50
Коэффициент стоячей волны напряжения К стУ, не более	2,5
Ток, потребляемый от источника постоянного тока напряжением 12.6 В , мА, не более	200
Габаритные размеры, мм	350x170x35

Внешний вид антенны представлен на рисунке 4.9.



Рисунок 4.9 – Антенна АИ 5-3

Также на рынке представлены антенны компании ОАО "Специальное конструкторское бюро радиоизмерительной аппаратуры", г. Нижний Новгород, такие как П6-44 и П6-322М.

П6-44 антенна измерительная штыревая предназначена для измерения напряжённости синусоидальных, шумовых и импульсных электрических полей, создаваемых техническими средствами.

Антенны П6-44 используются как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках совместно с индикаторными приборами (измерительными приемниками, селективными вольтметрами и анализаторами спектра). Они представляют собой штырь с квадратным противовесом и согласующий усилитель с автономным аккумуляторным блоком питания. [13]

Измерительная антенна П6-322 — это сверхширокополосная складная логопериодическая антенна для приема и передачи линейно-поляризованного сигнала в диапазоне от 80 МГц до 3 ГГц. В зависимости от типа

присоединенного устройства может использоваться для измерения напряженности электромагнитного поля или плотности потока энергии, определения направления падения и поляризации сигнала или излучения электромагнитного поля.

Внешний вид П6-322 и П6-44 представлен на рисунках 4.10, 4.11 соответственно.

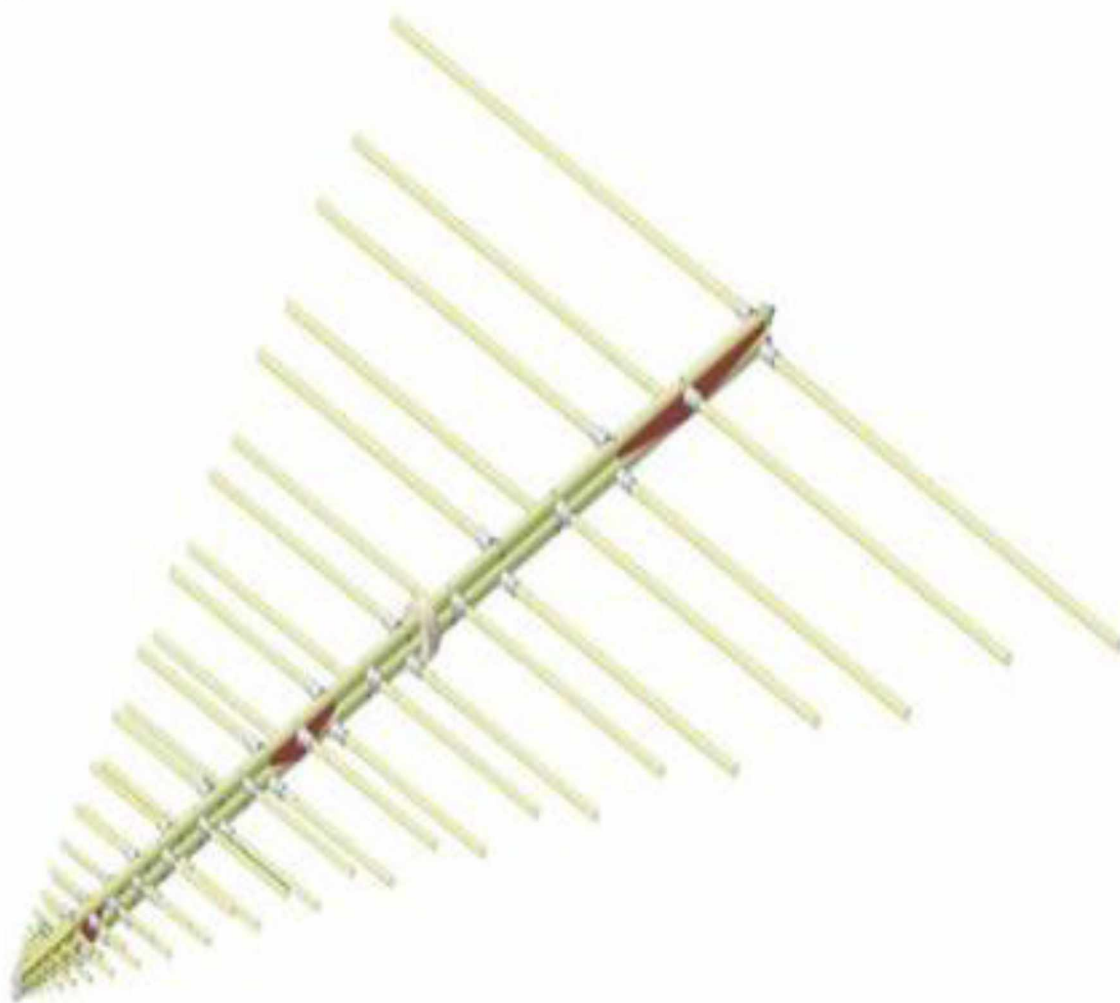


Рисунок 4.10 - Измерительная антенна П6-322



Рисунок 4.11 - Измерительная антенна П6-44

Конечно, на рынке представлены и зарубежные производители. Например, немецкая компания Rohde&Schwarz широко представлена на рынке.

Внешний вид Rohde&Schwarz HL040E представлена на рисунке 4.12.



Рисунок 4.12 - Измерительная антенна Rohde&Schwarz HL040E

Конструктивно антенна HL040E представляет собой логопериодическую решетку диполей с переменnofазным питанием, возбуждаемую двухпроводной линией.

Диапазон рабочих частот от 400 МГц до 6 ГГц. Антенна может применяться в качестве приемной/передающей. Антенна имеет высокий

стабильный коэффициент усиления и равномерную диаграмму направленности.

Двухпроводная линия запитывается через коаксиальный разъем типа N с номинальным входным сопротивлением 50 Ом. На другом конце двухпроводной линии размещена резисторная нагрузка.

Система вибраторов, длины которых изменяются по логарифмическому закону, формирует частотно-независимую диаграмму направленности с максимумом на оси антенны в направлении уменьшения длин вибраторов. Резисторная нагрузка улучшает согласование и равномерность частотной характеристики антенны.

Логопериодическая решетка вмонтирована в защитный пластиковый корпус, обеспечивающей ей класс защиты **IP55** и возможность применения в любых погодных условиях.

Таким образом, на рынке представлен широкий выбор антенн, подходящих под задачи оценки защищенности информации. Зарубежные аналоги просты в эксплуатации и хорошие характеристики, но имеют повышенную цену. Также, в условиях санкции возможны сложности с ремонтом данных антенных устройств.

4.4. Пробники, индукторы, токосъемники

Пробник напряжения пассивный однопроводной «ШМЕЛЬ-II», представлены на рисунке 4.4.1, предназначается для:

- обеспечения измерений напряжения синусоидальных, шумовых и импульсных радиопомех в сетях электропитания в диапазоне частот от 3 кГц до 400 МГц в комплекте с измерительными приёмниками и анализаторами спектра;

- обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств измерения и анализа с исследуемыми проводными линиями.



Рисунок 4.13 - Пробник напряжения пассивный «ШМЕЛЬ-II»

На рисунке 4.13 представлен пробник напряжения П—400, предназначенный для измерений напряжения синусоидальных, шумовых и импульсных радиопомех в сетях электропитания, линиях связи, управления и передачи данных в комплекте с измерительными приемниками, анализаторами спектра, селективными микровольтметрами и другими средствами измерений, имеющими входное сопротивление 50 Ом.



Рисунок 4.14 - Пробник напряжения П-400

На рисунке 4.14, представлен токосъемник измерительный «ТИ2-4», имеющий размыкаемый магнитопровод, предназначенный для измерения силы тока синусоидальных, шумовых и импульсных радиопомех в сетях электропитания, линиях связи, управления и передачи данных и т.д. без разрыва электрических цепей в сочетании с измерительными приёмниками, анализаторами спектра, селективными микровольтметрами любого типа, имеющими входное сопротивление 50 Ом, при решении задач обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и защиты информации. [14]



Рисунок 4.15 - токосъемник измерительный «ТИ2-4»

Индуктор магнитный «НИМ-1000», представленные на рисунке 4.15, предназначен для внедрения бесконтактным способом электрического тока радиопомех в провода и кабели с использованием закона электромагнитной индукции при исследовании электромагнитной совместимости радиоэлектронных устройств при их подключении к генераторам электрических сигналов, имеющими выходное штатное сопротивление 50 Ом в задачах обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных устройств различного назначения и защиты информации. [15]



Рисунок 4.16 - Индуктор магнитный «НИМ-1000»

Широкодиапазонный индуктор, представленный на рисунке 4.16, представляет собой магнитный индуктор для специсследований объектов вычислительной техники по каналам ПЭМИН.



Рисунок 4.15 - широкодиапазонный индуктор

Магнитный индуктор представляет собой специальный преобразователь для бесконтактного наведения в исследуемую линию тестовых сигналов широкого диапазона частот с целью оценки величины погонного затухания высокочастотных сигналов в линии или реального затухания сигналов при их распространении по линии от технического средства до границы контролируемой зоны при выполнении объектовых специследований.

Индуктор применяется (служит нагрузкой) с генераторами сигналов или генераторами шума, имеющими выходное сопротивление 50 Ом.



Рисунок 4.16 – набор пробников ближнего поля PBS1/PBS2

Представленный на рисунке 4.16 комплект пробников ближнего поля служит хорошим решением для локализации источника сигнала или его обнаружения в ближнем поле помех. Частотный диапазон до 9 ГГц. Но данный набор не включен в реестр средств измерений, поэтому может использоваться как вспомогательное средство обнаружения.

Таким образом, на рынке представлено достаточно технических средств, как для контактного так и для бесконтактного способа измерения напряжения и тока. Также, представлены и средства для инъекции тока в исследуемую линию. Разброс цен на подобные технические средства в диапазоне от 77250 рублей (токосъемник измерительный «ТИ2-4») до 138 000 рублей (пробник напряжения П-400).

5. Проведение оценки защищенности информации, обрабатываемой СВТ (системный блок, монитор, клавиатура), от утечки по каналу ПЭМИН

5.1 Информативные сигналы типового ПЭВМ

Для примера рассмотрим типовой компьютер, состоящий из монитора, системного блока, периферийных устройств и многофункциональное устройство (далее - МФУ).

Сигналы от этих устройств и принципы проведения лабораторных СИ давно описаны в различных источниках.

Главный принцип измерения – это найти отклик при запуске тестового режима. Если отклик не обнаружен, значит, сигнал не распознается на фоне естественного фонового шума.

Для проведения измерения сигнала от компьютера воспользуемся измерительным приемником ESR7, комплектом антенн R&S и пробником измерительным Я6-109.

Антенну разместим на расстоянии 1 метр от технического средства, режим которого мы исследуем. Измерительный приемник разместим от антенны на расстоянии не менее 3 метров, чтобы наводки от компьютера не мешали измерительному процессу.

Пробник напряжения необходим при поиске и измерении сигналов компьютера в токопроводящих линиях. Пробник напряжения подключается к каждому проводящему проводу или коммуникации. Например, при измерении электропитания ОТСС необходимо измерить как нулевой провод, так и заземляющий, так и провод «Фаза».

Процесс проведения оценки, представленный на рисунке 5.1, показывает, что измерение сигнала технических средств является начальной стадией оценки защищенности информации.

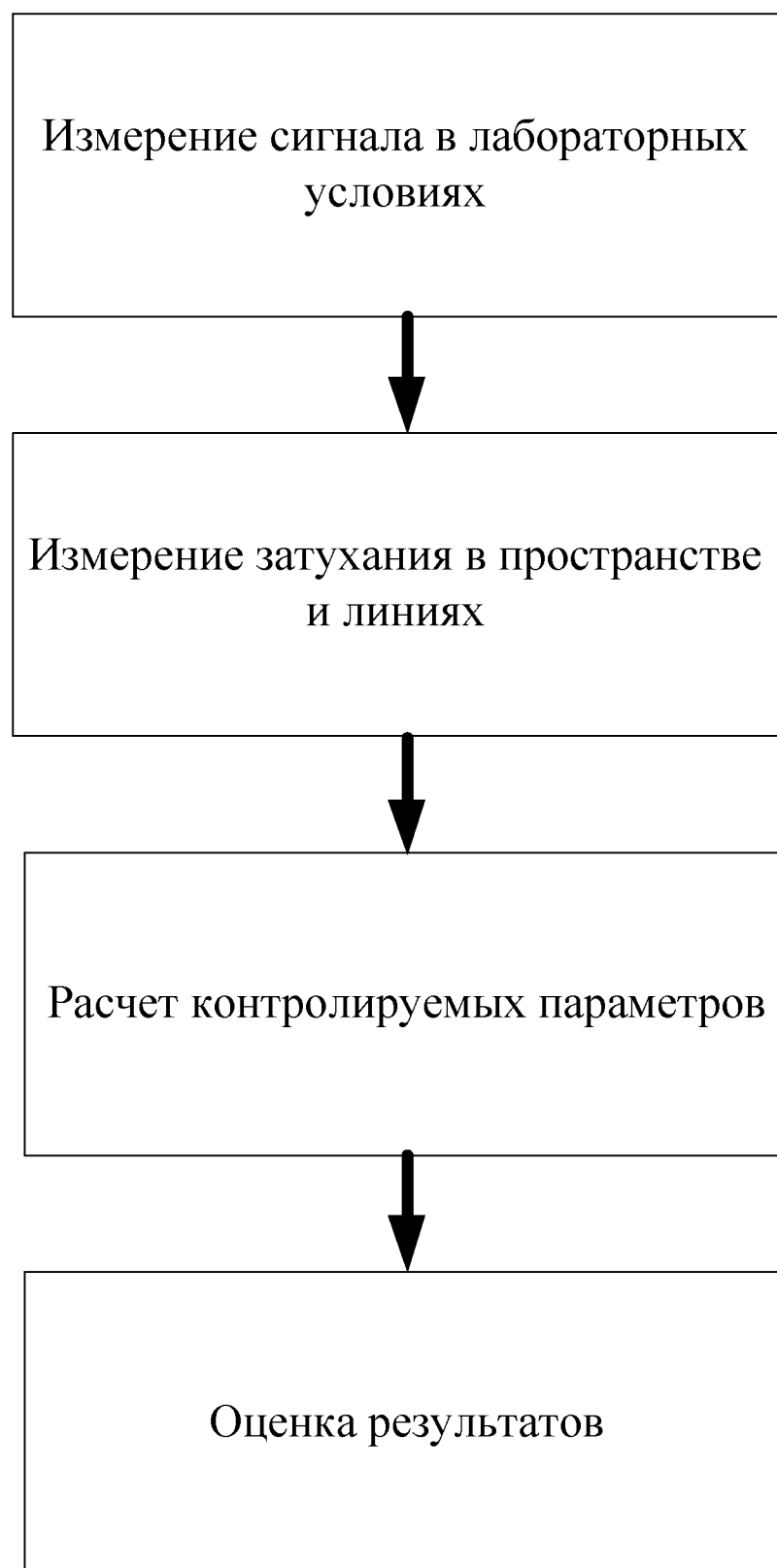


Рисунок 5.1 – процесс проведения оценки защищенности

Для монитора выберем тестовый режим - заполнение монитора черным и белым пикселем, так называемый «точка через точку», что создаст в электромагнитном поле периодический сигнал типа меандр.

Разрешение экрана в нашем случае - 1280 пикселей на 1021 пикселей на 60 Гц. Таким образом, тактовая частота должна быть около 54 МГц.

На данной частоте находим пик равный 32 дБ/мкВ, при отключении тестового режима пик спадает до 14 дБ/мкВ. Делаем вывод о том, что это сигнал от тракта видеокарта-монитор. Следуя далее по спектру с шагом равным 54 МГц обнаруживаем гармонические составляющие сигнала.

Измеренные уровни информативного сигнала представлены в таблице 5.1.1.

Таблица 5.1.1 – Измеренные уровни сигнала от экрана монитора

Ф, МГц	Е _{с+п} , дБ/мкВ	Е _п , дБ/мкВ
54	32	14
108	20	12
162	31	10
270	25	11
378	21	10
432	28	15
486	21	8
540	19	8
594	18	6
648	16	6
702	18	4
756	21	4
810	20	4
864	24	4
918	15	4
972	14	4

Сигнал от монитора был обнаружен на частотах и выше 1000 МГц, но нас они не интересуют, так как, диапазон частот СТР-К заканчивается на 1000 МГц.

Далее проведем замеры информативного сигнала от МФУ. При режиме печати на ожидаемых частотах работы печатающей головки сигнал не обнаружен на фоне шумовых помех. При режиме сканирования наблюдалось общее повышение фона, что, скорее всего, вызвано работой

лампы освещения. При режиме копирования также сигнал не обнаружен. Далее проводим замеры сигнала при обмене информацией с компьютером по портам ввода или вывода. МФУ подключается к компьютеру с помощью порта USB или производит обмен данными по порту LAN.

Порт USB 2.0 работает на тактовой частоте 240 МГц. При работе МФУ обнаружен пик на частоте 240 МГц равный 25 дБ/мкВ, а при отключении устройства пик спадает до 11 дБ/мкВ. Значит, можно сделать вывод об информативности сигнала. Далее обнаруживаем спектральные составляющие с шагом равным 240 МГц.

Измеренные уровни информативного сигнала представлены в таблице 5.1.2.

Таблица 5.1.2 – Измеренные уровни сигнала от МФУ при передачи данных по USB

F, МГц	$E_{с+п}$, дБ/мкВ	$E_{п}$, дБ/мкВ
240	24	12
480	15	10
720	25	4
960	26	4

Аналогично производим поиск сигнала от МФУ при передачи данных по сети LAN. Тактовая частота данного интерфейса, описанная в некоторых источниках составляет 12,5 МГц. Но на данной частоте сигнал не был обнаружен. При поиске составляющих спектра гармонического сигнала обнаружены частоты выше. Первая обнаруженная частота составляет 125 МГц. На данной частоте уровень сигнала равен 25 дБ/мкВ. При отключении МФУ на анализаторе наблюдалось уменьшение сигнала до 11 дБ/мкВ. Таким образом, делаем вывод о наличии сигнала от МФУ. Следуя с тактовой частотой 12,5 МГц были обнаружены и другие спектральные компоненты.

Измеренные уровни информативного сигнала представлены в таблице 5.1.3.

Таблица 5.1.3 – Измеренные уровни сигнала от МФУ при передачи данных по LAN интерфейсу

F, МГц	$E_{с+п}$, дБ/мкВ	$E_{п}$, дБ/мкВ
125	25	11
225	19	10
250	21	12
275	24	12
300	15	8
325	16	8
350	18	8
375	19	8
400	21	9
475	24	8
500	23	8
600	21	7
625	19	9
725	18	8
750	18	8
800	12	6

При обнаружении сигналов от клавиатуры, при зажатии клавиши, сигнал не обнаружен.

При поиске сигналов от HDD на ожидаемых частотах, которые составляют 1500 МГц и 3000 МГц тестовый сигнал не обнаружен.

Также не обнаружены сигналы при чтении и записи информации на привод DVD.

При поиске сигналов в процессе записи информации на флеш-накопитель на частоте 240 МГц обнаружен пик, составляющий 25 дБ/мкВ, при остановке процесса записи пик спадает до 12 дБ/мкВ. Также при чтении с флеш-накопителя на частоте 240 МГц уровень сигнала составлял 23 дБ/мкВ, а при выключении теста спадал до уровня шумов. В процессе поиска в этих двух режимах работы флеш-накопителя были обнаружены и информационные составляющие. Следует учитывать, что измерения

проводились и с тактовой частотой, составляющей 120 МГц, но первая обнаруженная частота равна 120 МГц.

Измеренные уровни тестового сигнала в режиме записи представлены в таблице 5.1.4

Таблица 5.14 – Измеренные уровни сигнала от флеш-накопителя при записи информации

F, МГц	$E_{с+п}$, дБ/мкВ	$E_{п}$, дБ/мкВ
240	25	12
480	20	10
600	21	12
720	18	5
960	17	5

Измеренные уровни тестового сигнала в режиме записи представлены в таблице 5.1.5

Таблица 5.15 – Измеренные уровни сигнала от флеш-накопителя при чтении информации

F, МГц	$E_{с+п}$, дБ/мкВ	$E_{п}$, дБ/мкВ
240	23	12
480	21	10
600	15	8
960	15	8

Остальные режимы обработки информации компьютерной техники не рассматриваются, так как, либо конфиденциальная информация в них не обрабатывается, либо режимы обработки используют параллельное кодирование информации, которое не входит в методику оценки.

Полученные данные используют для вычисления чистого сигнала, который в свою очередь используется для вычисления контролируемых параметров.

Определение сигнала в линиях происходит аналогично с той лишь разницей, что вместо антенн используются пробники напряжения либо токосъемники.

Следует также помнить, что если в линии сигнал не обнаружен, то можно сделать вывод о защищенности информации от утечки в данной линии и проводить дальнейший анализ не нужно.

5.2 Измерение затухания ЭМП и в отходящих линиях

При проведении оценки защищенности необходимо измерить реальное затухание электромагнитного поля и наводок в отходящие цепи.

Измерение затухания проводится в контрольных точках, где возможно размещение технических средств разведки (ТСР). В случае если объект информатизации является мобильным (ноутбук, перевозимые ОИ) необходимо измерить реальное затухание для определения временной контролируемой зоны.

При выполнении данного вида работы было измерено затухание электромагнитного поля и определен коэффициента затухания для свободного пространства на расстояниях 5, 10, 15, 30, 50 м. Результаты измерения приведены в приложении А.

Также проведены измерения реального затухания в телефонной линии, линиях электропитания и локальной вычислительной сети на различных расстояниях (5, 10, 15, 30, 50 м). Результаты измерения приведены в приложении Б.

Гармонический сигнал амплитудой 90дБ/мкВ подавался с генератора R&S SM300 на антенну «Альбатрос-2». Прием сигналов осуществлялся анализатором спектра R&S FSP3 с помощью антенны дипольной АИ5-0.

В общем случае процесс измерения проходит по алгоритму, описанному на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 – Алгоритм измерения затухания

5.3 Расчет уровней информативного сигнала в электромагнитном поле и отходящих коммуникациях

В ходе проведения СИ типового ПЭВМ были обнаружены информативные сигналы в режимах:

- отображение информации на экране монитора;
- обмен информацией с принтером;
- обмен информацией с принтером по локальной сети;
- запись на флеш-носитель по интерфейсу USB 2.0;
- чтение с флеш-носителя по интерфейсу USB 2.0.

Измерение сигналов в режиме вывода информации на экран монитора приведено в таблице 5.3.1.

Таблица 5.3.1 – Результаты измерения уровня информативного сигнала в режиме вывода информации на экран монитора

F, МГц	$E_{с+п}$, дБ/мкВ	$E_{п}$, дБ/мкВ	$E_{с+п}$, мкВ	$E_{п}$, мкВ	$E_{с}$, дБ/мкВ
54	32	14	39,81072	5,011872	39,49398
108	20	12	10	3,981072	9,173389
162	31	10	35,48134	3,162278	35,34014
270	25	11	17,78279	3,548134	17,42523
378	21	10	11,22018	3,162278	10,76534
432	28	15	25,11886	5,623413	24,48131
486	21	8	11,22018	2,511886	10,9354
540	19	8	8,912509	2,511886	8,551213
594	18	6	7,943282	1,995262	7,688606
648	16	6	6,309573	1,995262	5,985787
702	18	4	7,943282	1,584893	7,783563
756	21	4	11,22018	1,584893	11,10768
810	20	4	10	1,584893	9,873607
864	24	4	15,84893	1,584893	15,76949
918	15	4	5,623413	1,584893	5,395451
972	14	4	5,011872	1,584893	4,75468

Измерение сигналов в режиме обмена информацией с принтером по интерфейсу USB приведено в таблице 5.3.2.

Таблица 5.3.2 - Результаты измерения уровня информативного сигнала в режиме обмена информацией с принтером по интерфейсу USB

F, МГц	E _{с+п} , дБ/мкВ	E _п , дБ/мкВ	E _{с+п} , мкВ	E _п , мкВ	E _с , дБ/мкВ
240	24	12	15,84893	3,981072	15,34079
480	15	10	5,623413	3,162278	4,65003
720	25	4	17,78279	1,584893	17,71203
960	26	4	19,95262	1,584893	19,88958

Измерение сигналов в режиме обмена информацией с принтером по интерфейсу Ethernet приведено в таблице 5.3.3.

Таблица 5.3.3 - Результаты измерения уровня информативного сигнала в режиме обмена информацией с принтером по интерфейсу Ethernet

F, МГц	E _{с+п} , дБ/мкВ	E _п , дБ/мкВ	E _{с+п} , мкВ	E _п , мкВ	E _с , дБ/мкВ
125	25	11	17,78279	3,548134	17,42523
225	19	10	8,912509	3,162278	8,332636
250	21	12	11,22018	3,981072	10,49017
275	24	12	15,84893	3,981072	15,34079
300	15	8	5,623413	2,511886	5,031223
325	16	8	6,309573	2,511886	5,788017
350	18	8	7,943282	2,511886	7,535659
375	19	8	8,912509	2,511886	8,551213
400	21	9	11,22018	2,818383	10,86044
475	24	8	15,84893	2,511886	15,64861
500	23	8	14,12538	2,511886	13,90024
600	21	7	11,22018	2,238721	10,99457
625	19	9	8,912509	2,818383	8,455149
725	18	8	7,943282	2,511886	7,535659
750	18	8	7,943282	2,511886	7,535659
800	12	6	3,981072	1,995262	3,444976

Измерение сигналов в режиме записи на USB-носитель по интерфейсу USB 2.0 приведено в таблице 5.3.4.

Таблица 5.3.4 - Результаты измерения уровня информативного сигнала в режиме записи на USB-носитель по интерфейсу USB 2.0

F, МГц	E _{с+п} , дБ/мкВ	E _п , дБ/мкВ	E _{с+п} , мкВ	E _п , мкВ	E _с , дБ/мкВ
240	25	12	17,78279	3,981072	17,33144
480	20	10	10	3,162278	9,486833
600	21	12	11,22018	3,981072	10,49017
720	18	5	7,943282	1,778279	7,74167
960	17	5	7,079458	1,778279	6,852477

Измерение сигналов в режиме чтения с USB-носителя по интерфейсу USB 2.0 приведено в таблице 5.3.5.

Таблица 5.3.5 - Результаты измерения уровня информативного сигнала в режиме чтения с USB-носителя по интерфейсу USB 2.0

F, МГц	E _{с+п} , дБ/мкВ	E _п , дБ/мкВ	E _{с+п} , мкВ	E _п , мкВ	E _с , дБ/мкВ
240	23	12	14,12538	3,981072	13,55276
480	21	10	11,22018	3,162278	10,76534
600	15	8	5,623413	2,511886	5,031223
960	15	8	5,623413	2,511886	5,031223

Для обнаруженных частот рассчитанные коэффициенты затухания в электромагнитном поле на различных расстояниях, взятые из приложения А, приведены в таблицах 5.3.6-5.3.10.

Таблица 5.3.6 – Коэффициенты затухания для режима вывода информации на экран монитора

F, МГц	K _{зат 5м}	K _{зат 10м}	K _{зат 15м}	K _{зат 30м}	K _{зат 50м}
54	1,26	3,98	14,13	56,23	562,34
108	8,91	19,95	56,23	223,87	2511,89
162	3,55	8,91	31,62	100,00	1258,93
270	1,00	1,78	4,47	12,59	199,53
378	6,31	12,59	28,18	63,10	1000,00
432	2,82	6,31	17,78	39,81	562,34
486	1,00	1,00	3,16	7,94	125,89
540	3,98	10,00	39,81	89,13	1258,93
594	10,00	25,12	100,00	251,19	3162,28
648	19,95	44,67	158,49	501,19	5011,87
702	3,16	6,31	17,78	44,67	794,33

Продолжение таблицы 5.3.6

F, МГц	К зат 5м	К зат 10м	К зат 15м	К зат 30м	К зат 50м
756	2,00	5,62	22,39	70,79	794,33
810	19,95	44,67	158,49	316,23	5011,87
864	6,31	12,59	39,81	100,00	1258,93
918	11,22	19,95	89,13	354,81	3548,13
972	2,82	7,08	28,18	70,79	1122,02

Таблица 5.3.7 - Коэффициенты затухания для режима обмена информацией с принтером по интерфейсу USB

F, МГц	К зат 5м	К зат 10м	К зат 15м	К зат 30м	К зат 50м
240	1,00	2,00	7,94	19,95	281,84
480	1,00	1,00	2,51	5,62	89,13
720	11,22	25,12	79,43	177,83	2511,89
960	6,31	11,22	28,18	100,00	1122,02

Таблица 5.3.8 - Коэффициенты затухания для режима обмена информацией с принтером по интерфейсу Ethernet

F, МГц	К зат 5м	К зат 10м	К зат 15м	К зат 30м	К зат 50м
125	4,47	11,22	44,67	89,13	1412,54
225	3,55	7,94	31,62	89,13	1000,00
250	1,00	2,24	3,98	11,22	177,83
275	1,78	5,62	11,22	44,67	446,68
300	3,16	7,94	28,18	63,10	1000,00
325	3,98	8,91	22,39	70,79	891,25
350	1,00	1,00	2,82	10,00	112,20
375	6,31	12,59	28,18	63,10	1000,00
400	12,59	25,12	56,23	177,83	2511,89
475	1,00	2,00	4,47	14,13	199,53
500	5,01	10,00	31,62	112,20	1122,02
600	3,55	7,94	25,12	70,79	1122,02
625	3,16	7,94	31,62	63,10	1000,00
725	3,98	10,00	56,23	141,25	1778,28
750	2,51	4,47	14,13	50,12	630,96
800	6,31	15,85	50,12	141,25	1584,89

Таблица 5.3.9 - Коэффициенты затухания для режима записи на USB-носитель по интерфейсу USB 2.0

F, МГц	K _{зат 5м}	K _{зат 10м}	K _{зат 15м}	K _{зат 30м}	K _{зат 50м}
240	1,00	2,00	7,94	19,95	281,84
480	1,00	1,00	2,51	5,62	89,13
600	3,55	7,94	25,12	70,79	1122,02
720	11,22	25,12	79,43	177,83	2511,89
960	6,31	11,22	28,18	100,00	1122,02

Таблица 5.3.10 - Коэффициенты затухания для режима чтения с USB-носителя по интерфейсу USB 2.0

F, МГц	K _{зат 5м}	K _{зат 10м}	K _{зат 15м}	K _{зат 30м}	K _{зат 50м}
240	1,00	2,00	7,94	19,95	281,84
480	1,00	1,00	2,51	5,62	89,13
600	3,55	7,94	25,12	70,79	1122,02
960	6,31	11,22	28,18	100,00	1122,02

В таблицах 5.3.11-5.3.15 представлены значения напряженности сигнала на различных расстояниях, полученные путем деления сигнала на 1 метре на коэффициент затухания поля.

Таблица 5.3.11 – Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима вывода информации на экран монитора

F, МГц	E _{с 5м, мкВ}	E _{с 10м, мкВ}	E _{с 15м, мкВ}	E _{с 30м, мкВ}	E _{с 50м, мкВ}
54	31,37	9,92	2,80	0,70	0,07
108	1,03	0,46	0,16	0,04	0,00
162	9,96	3,97	1,12	0,35	0,03
270	17,43	9,80	3,90	1,38	0,09
378	1,71	0,86	0,38	0,17	0,01
432	8,69	3,88	1,38	0,61	0,04
486	10,94	10,94	3,46	1,38	0,09
540	2,15	0,86	0,21	0,10	0,01
594	0,77	0,31	0,08	0,03	0,00
648	0,30	0,13	0,04	0,01	0,00
702	2,46	1,23	0,44	0,17	0,01
756	5,57	1,98	0,50	0,16	0,01
810	0,49	0,22	0,06	0,03	0,00
864	2,50	1,25	0,40	0,16	0,01
918	0,48	0,27	0,06	0,02	0,00
972	1,69	0,67	0,17	0,07	0,00

Таблица 5.3.12 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима обмена информацией с принтером по интерфейсу USB

F, МГц	E _{с 5м} , мкВ	E _{с 10м} , мкВ	E _{с 15м} , мкВ	E _{с 30м} , мкВ	E _{с 50м} , мкВ
240	15,34	7,69	1,93	0,77	0,05
480	4,65	4,65	1,85	0,83	0,05
720	1,58	0,71	0,22	0,10	0,01
960	3,15	1,77	0,71	0,20	0,02

Таблица 5.3.13 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима обмена информацией с принтером по интерфейсу Ethernet

F, МГц	E _{с 5м} , мкВ	E _{с 10м} , мкВ	E _{с 15м} , мкВ	E _{с 30м} , мкВ	E _{с 50м} , мкВ
125	3,90	1,55	0,39	0,20	0,01
225	2,35	1,05	0,26	0,09	0,01
250	10,49	4,69	2,64	0,93	0,06
275	8,63	2,73	1,37	0,34	0,03
300	1,59	0,63	0,18	0,08	0,01
325	1,45	0,65	0,26	0,08	0,01
350	7,54	7,54	2,67	0,75	0,07
375	1,36	0,68	0,30	0,14	0,01
400	0,86	0,43	0,19	0,06	0,00
475	15,65	7,84	3,50	1,11	0,08
500	2,77	1,39	0,44	0,12	0,01
600	3,10	1,38	0,44	0,16	0,01
625	2,67	1,06	0,27	0,13	0,01
725	1,89	0,75	0,13	0,05	0,00
750	3,00	1,69	0,53	0,15	0,01
800	0,55	0,22	0,07	0,02	0,00

Таблица 5.3.14 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима записи на USB-носитель по интерфейсу USB 2.0

F, МГц	E _{с 5м} , мкВ	E _{с 10м} , мкВ	E _{с 15м} , мкВ	E _{с 30м} , мкВ	E _{с 50м} , мкВ
240	17,33	8,69	2,18	0,87	0,06
480	9,49	9,49	3,78	1,69	0,11
600	2,96	1,32	0,42	0,15	0,01
720	0,69	0,31	0,10	0,04	0,00
960	1,09	0,61	0,24	0,07	0,01

Таблица 5.3.15 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима чтения с USB-носителя по интерфейсу USB 2.0

F, МГц	$E_{с\ 5м}$, мкВ	$E_{с\ 10м}$, мкВ	$E_{с\ 15м}$, мкВ	$E_{с\ 30м}$, мкВ	$E_{с\ 50м}$, мкВ
240	13,55	6,79	1,71	0,68	0,05
480	10,77	10,77	4,29	1,91	0,12
600	1,42	0,63	0,20	0,07	0,00
960	0,80	0,45	0,18	0,05	0,00

Аналогично можно получить уровень информативного сигнала при утечки по отходящим коммуникациям. Сделаем допущение, что информативный сигнал, полученный в ходе СИ, наводиться на линии без каких либо потерь. Согласно действующей НМД наводки с частотами более 250 МГц не рассматриваются. Таким образом, используя затухание в линиях из приложения Б, получим уровень напряжения информативных сигналов на различных участках линий.

Результаты расчетов сигнала в кабеле электропитания приведены в таблицах 5.3.16-5.3.20.

Таблица 5.3.16 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима вывода информации на экран монитора в кабеле электропитания

F, МГц	$U_{с\ 5м}$, мкВ	$U_{с\ 10м}$, мкВ	$U_{с\ 15м}$, мкВ	$U_{с\ 30м}$, мкВ	$U_{с\ 50м}$, мкВ
54	39,49	17,64	8,84	4,43	1,11
108	8,18	5,16	2,05	1,15	0,29
162	28,07	28,07	19,87	11,18	2,81

Таблица 5.3.17 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима обмена информацией с принтером по интерфейсу USB в кабеле электропитания

F, МГц	$U_{с\ 5м}$, мкВ	$U_{с\ 10м}$, мкВ	$U_{с\ 15м}$, мкВ	$U_{с\ 30м}$, мкВ	$U_{с\ 50м}$, мкВ
240	15,34	8,63	1,93	0,31	0,07

Таблица 5.3.18 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима обмена информацией с принтером по интерфейсу Ethernet в кабеле электропитания

F, МГц	U _{c 5м} , мкВ	U _{c 10м} , мкВ	U _{c 15м} , мкВ	U _{c 30м} , мкВ	U _{c 50м} , мкВ
125	17,43	9,80	2,19	0,98	0,25
225	5,90	4,69	0,59	0,26	0,05
250	10,49	4,69	0,83	0,19	0,04

Таблица 5.3.19 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима записи на USB-носитель по интерфейсу USB 2.0 в кабеле электропитания

F, МГц	U _{c 5м} , мкВ	U _{c 10м} , мкВ	U _{c 15м} , мкВ	U _{c 30м} , мкВ	U _{c 50м} , мкВ
240	17,33	9,75	2,18	0,35	0,08

Таблица 5.3.20 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима чтения с USB-носителя по интерфейсу USB 2.0 в кабеле электропитания

F, МГц	U _{c 5м} , мкВ	U _{c 10м} , мкВ	U _{c 15м} , мкВ	U _{c 30м} , мкВ	U _{c 50м} , мкВ
240	13,55	7,62	1,71	0,27	0,06

Результаты расчетов сигнала в телефонном кабеле приведены в таблицах 5.3.21-5.3.25.

Таблица 5.3.21 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима вывода информации на экран монитора в телефонном кабеле

F, МГц	U _{c 5м} , мкВ	U _{c 10м} , мкВ	U _{c 15м} , мкВ	U _{c 30м} , мкВ	U _{c 50м} , мкВ
54	19,79	19,79	15,72	14,01	6,26
108	7,29	6,49	4,60	2,90	1,30
162	17,71	12,54	11,18	8,88	3,97

Таблица 5.3.22 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима обмена информацией с принтером по интерфейсу USB в телефонном кабеле

F, МГц	U _{c 5м} , мкВ	U _{c 10м} , мкВ	U _{c 15м} , мкВ	U _{c 30м} , мкВ	U _{c 50м} , мкВ
240	8,63	6,11	1,22	0,86	0,34

Таблица 5.3.23 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима обмена информацией с принтером по интерфейсу Ethernet в телефонном кабеле

F, МГц	U _{c 5м} , мкВ	U _{c 10м} , мкВ	U _{c 15м} , мкВ	U _{c 30м} , мкВ	U _{c 50м} , мкВ
125	10,99	6,94	6,18	3,48	2,46
225	6,62	1,66	1,32	1,18	0,42
250	7,43	4,69	1,05	0,66	0,10

Таблица 5.3.24 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима записи на USB-носитель по интерфейсу USB 2.0 в телефонном кабеле

F, МГц	U _{c 5м} , мкВ	U _{c 10м} , мкВ	U _{c 15м} , мкВ	U _{c 30м} , мкВ	U _{c 50м} , мкВ
240	9,75	6,90	1,38	0,97	0,39

Таблица 5.3.25 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима чтения с USB-носителя по интерфейсу USB 2.0 в телефонном кабеле

F, МГц	U _{c 5м} , мкВ	U _{c 10м} , мкВ	U _{c 15м} , мкВ	U _{c 30м} , мкВ	U _{c 50м} , мкВ
240	7,62	5,40	1,08	0,76	0,30

Результаты расчетов сигнала в кабеле типа UTP5 (ЛВС) приведены в таблицах 5.3.26-5.3.30.

Таблица 5.3.26 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима вывода информации на экран монитора в кабеле типа UTP5 (ЛВС)

F, МГц	U _{с 5м} , мкВ	U _{с 10м} , мкВ	U _{с 15м} , мкВ	U _{с 30м} , мкВ	U _{с 50м} , мкВ
54	39,49	7,88	7,88	7,88	2,22
108	9,17	8,18	8,18	7,29	2,30
162	35,34	15,79	8,88	8,88	2,81

Таблица 5.3.27 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима обмена информацией с принтером по интерфейсу USB в кабеле типа UTP5 (ЛВС)

F, МГц	U _{с 5м} , мкВ	U _{с 10м} , мкВ	U _{с 15м} , мкВ	U _{с 30м} , мкВ	U _{с 50м} , мкВ
240	15,34	6,11	2,73	2,17	0,54

Таблица 5.3.28 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима обмена информацией с принтером по интерфейсу Ethernet в кабеле типа UTP5 (ЛВС)

F, МГц	U _{с 5м} , мкВ	U _{с 10м} , мкВ	U _{с 15м} , мкВ	U _{с 30м} , мкВ	U _{с 50м} , мкВ
125	17,43	7,78	5,51	3,90	1,10
225	8,33	4,69	1,87	1,18	0,30
250	10,49	4,69	2,64	0,83	0,21

Таблица 5.3.29 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима записи на USB-носитель по интерфейсу USB 2.0 в кабеле типа UTP5 (ЛВС)

F, МГц	U _{с 5м} , мкВ	U _{с 10м} , мкВ	U _{с 15м} , мкВ	U _{с 30м} , мкВ	U _{с 50м} , мкВ
240	17,33	6,90	3,08	2,45	0,61

Таблица 5.3.30 - Уровни информативного сигнала на различных расстояниях для режима чтения с USB-носителя по интерфейсу USB 2.0 в кабеле типа UTP5 (ЛВС)

F, МГц	U _{с 5м} , мкВ	U _{с 10м} , мкВ	U _{с 15м} , мкВ	U _{с 30м} , мкВ	U _{с 50м} , мкВ
240	13,55	5,40	2,41	1,91	0,48

5.4 Оценка результатов. Анализ трудоемких процессов

Результатом оценки является соотношение сигнал/шум, который затем сравнивается с нормированным значением и делается вывод о возможности или невозможности перехвата сигнала на границе контролируемой зоны. Нормированные значения являются закрытой информацией.

Для наглядности пример проведения оценки защищенности информации представлен на рисунке 5.2.

Определяем уровень информативного сигнала в режимах обработки конфиденциальной информации

F, МГц	E _с , дБ/мкВ
Вывод на экран монитора	
54	39,49398
108	9,173389
162	35,34014
270	17,42523
378	10,76534
432	24,48131
486	10,9354
540	8,551213
594	7,688606
648	5,985787
702	7,783563
756	11,10768
810	9,873607
864	15,76949
918	5,395451
972	4,75468
Обмен информацией с принтером	
240	15,34079
480	4,65003
720	17,71203
960	19,88958
Обмен информацией по USB	
240	17,33144
480	9,486833
600	10,49017
720	7,74167
960	6,852477

Определяем коэффициент затухания ЭМП

F, МГц	K _{зат.5м}	K _{зат.10м}	K _{зат.15м}	K _{зат.30м}	K _{зат.50м}
Вывод на экран монитора					
54	1,26	3,98	14,13	56,23	562,34
108	8,91	19,95	56,23	223,87	2511,89
162	3,55	8,91	31,62	100,00	1258,93
270	1,00	1,78	4,47	12,59	199,53
378	6,31	12,59	28,18	63,10	1000,00
432	2,82	6,31	17,78	39,81	562,34
486	1,00	1,00	3,16	7,94	125,89
540	3,98	10,00	39,81	89,13	1258,93
594	10,00	25,12	100,00	251,19	3162,28
648	19,95	44,67	158,49	501,19	5011,87
702	3,16	6,31	17,78	44,67	794,33
756	2,00	5,62	22,39	70,79	794,33
810	19,95	44,67	158,49	316,23	5011,87
864	6,31	12,59	39,81	100,00	1258,93
918	11,22	19,95	89,13	354,81	3548,13
972	2,82	7,08	28,18	70,79	1122,02
Обмен информацией с принтером					
240	1,00	2,00	7,94	19,95	281,84
480	1,00	1,00	2,51	5,62	89,13
720	11,22	25,12	79,43	177,83	2511,89
960	6,31	11,22	28,18	100,00	1122,02
Обмен информацией по USB					
240	1,00	2,00	7,94	19,95	281,84
480	1,00	1,00	2,51	5,62	89,13
600	3,55	7,94	25,12	70,79	1122,02
720	11,22	25,12	79,43	177,83	2511,89
960	6,31	11,22	28,18	100,00	1122,02

Рассчитываем контролируемые параметры

F, МГц	E _{с 5м} , мкВ	E _{с 10м} , мкВ	E _{с 15м} , мкВ	E _{с 30м} , мкВ	E _{с 50м} , мкВ
Вывод на экран монитора					
54	31,37	9,92	2,80	0,70	0,07
108	1,03	0,46	0,16	0,04	0,00
162	9,96	3,97	1,12	0,35	0,03
270	17,43	9,80	3,90	1,38	0,09
378	1,71	0,86	0,38	0,17	0,01
432	8,69	3,88	1,38	0,61	0,04
486	10,94	10,94	3,46	1,38	0,09
540	2,15	0,86	0,21	0,10	0,01
594	0,77	0,31	0,08	0,03	0,00
648	0,30	0,13	0,04	0,01	0,00
702	2,46	1,23	0,44	0,17	0,01
756	5,57	1,98	0,50	0,16	0,01
810	0,49	0,22	0,06	0,03	0,00
864	2,50	1,25	0,40	0,16	0,01
918	0,48	0,27	0,06	0,02	0,00
972	1,69	0,67	0,17	0,07	0,00
Обмен информацией с принтером					
240	15,34	7,69	1,93	0,77	0,05
480	4,65	4,65	1,85	0,83	0,05
720	1,58	0,71	0,22	0,10	0,01
960	3,15	1,77	0,71	0,20	0,02
Обмен информацией по USB					
240	17,33	8,69	2,18	0,87	0,06
480	9,49	9,49	3,78	1,69	0,11
600	2,96	1,32	0,42	0,15	0,01
720	0,69	0,31	0,10	0,04	0,00
960	1,09	0,61	0,24	0,07	0,01

Рисунок 5.2- Пример оценки защищенности информации, обрабатываемой типовым СВТ (системный блок, монитор, клавиатура, принтер), от утечки по каналу ПЭМИН

Так как целью ВКР является рассмотрение измерительного процесса оценки защищенности, сделаем допущение о невозможности перехвата сигнала более 1 мкВ (0 дБ/мкВ).

Тогда можно сделать следующие выводы:

- информация при обработке на типовом ПЭВМ защищена от утечки по каналу ПЭМИ на расстоянии 50 м;
- информация от утечки за счет наводок на линии электроснабжения на расстоянии 50 м защищена, кроме режима вывода на экран монитора;
- информация от утечки за счет наводок на телефонные линии и кабель ЛВС (тип UTP 5) на расстоянии 50 м защищена, кроме режима вывода на экран монитора и обмена данными по интерфейсу Ethernet.

Проведение оценки защищенности показало, что процесс измерения затухания электромагнитного поля и затухания в линиях является наиболее трудоемким процессом.

6. КСА измерительного процесса оценки защищенности информации, обрабатываемой техническими средствами, от утечки по каналам ПЭМИН

При проведении оценки защищенности информации, обрабатываемой типовым СВТ (системный блок, монитор, клавиатура), был определен наиболее трудоемкий измерительный процесс - измерение реального затухания электромагнитного поля в свободном пространстве, а также измерение реального затухания в отходящих линиях.

Для нахождения коэффициента затухания электромагнитного поля необходимо провести измерения сигналов генератора, находящегося в месте установки ТС, в месте рядом с ТС, также в наиболее отдаленной точке или на границе КЗ.

Таким образом, измерение реального затухания электромагнитного поля может строиться по схеме, представленной на рисунке 6.1.

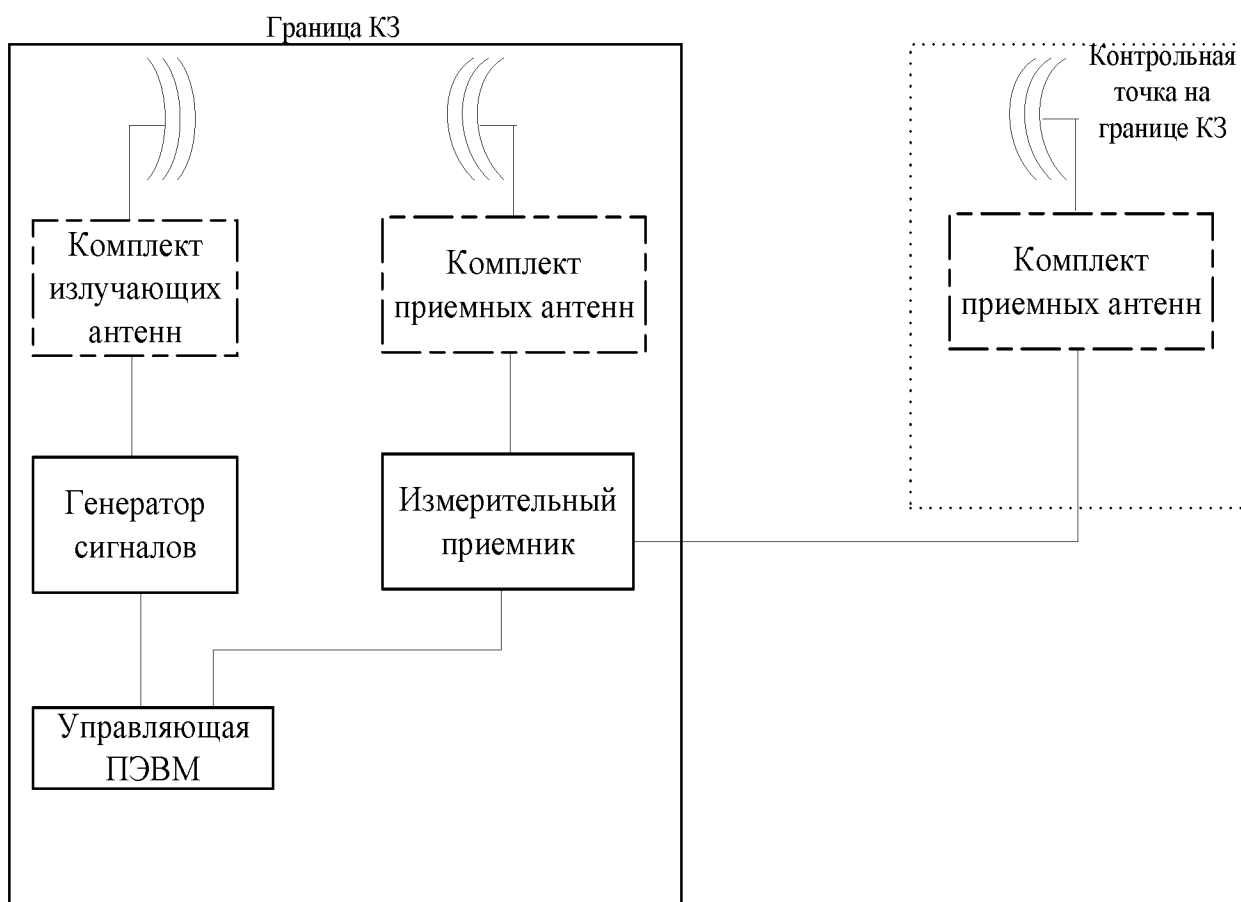


Рисунок 6.1 – Схема измерения реального затухания электромагнитного поля

Для нахождения коэффициента затухания в отходящих линиях необходимо провести измерения сигналов генератора в точке подключения рядом с ТС, также в линии на границе КЗ.

Таким образом, измерение реального затухания линии может строиться по схеме, представленной на рисунке 6.2.

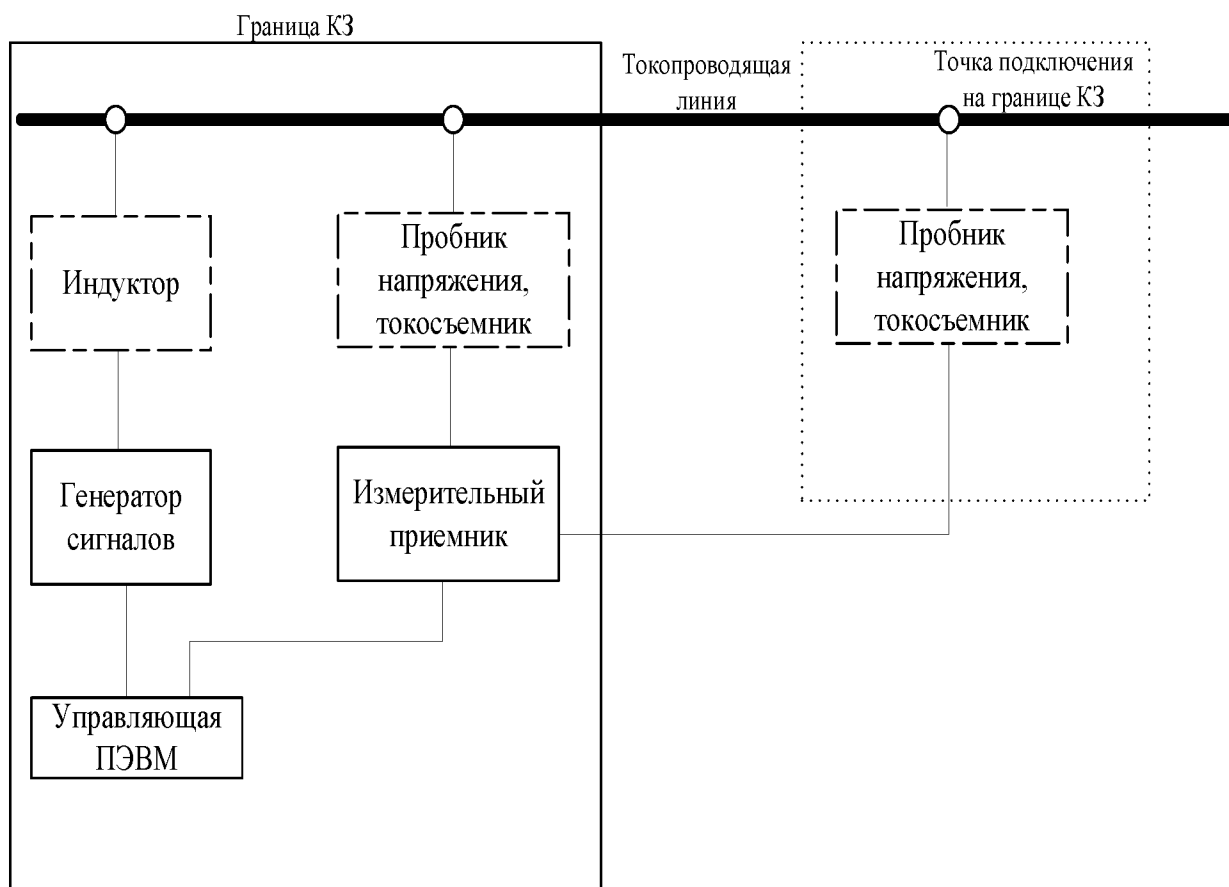


Рисунок 6.2 – Схема измерения реального затухания в линиях

Исходя из приведенных схем измерения, составим перечень необходимой аппаратуры. Для КСА измерительного процесса оценки защищенности информации, обрабатываемой техническими средствами, от утечки по каналам ПЭМИН необходимы следующие технические средства:

- генератор сигналов;
- анализатор спектра;
- комплект измерительных антенн;
- комплект излучающих антенн;
- пробники напряжения;
- токосъемники;

- индуктор;
- управляющая ПЭВМ.

Согласно техническому заданию на ВКР, применяемые в КСА средства генерации сигналов должны обеспечивать генерацию гармонических сигналов в диапазонах частот, определенных для каналов ПЭМИН в документе «Специальные требования и рекомендации по технической защите конфиденциальной информации (СТР-К)», утвержденным приказом Гостехкомиссии России от 30 августа 2002 г. № 282. В результате проведенного анализа рынка подходящим генератором сигналов является АКИП-3208. Главным критерием выбора является место производства – КНР. В условиях санкционного давления выбор китайского производителя является залогом ремонтпригодности и возможности обслуживания данного прибора.

Выбранный анализатор спектра СК4-99 производства АО "Нижегородское НПО им.М.В.Фрунзе", г.Нижний Новгород. Данный анализатор поддерживает необходимый диапазон измерений и внесен в «Государственный реестр средств измерений».

Из представленных на рынке измерительных антенн российского производства была выбрана биконическая измерительная антенна НБА-02М производства ООО "НПП НИФРИТ". Диапазон измерений НБА-02М от 0,009 МГц до 2000 МГц позволяет выполнить все поставленные задачи.

Что касается излучающих антенн, то, исходя из анализа рынка, были выбраны антенны П6-322 и П6-44. П6-322 — это сверхширокополосная складная логопериодическая антенна для приема и передачи линейно-поляризованного сигнала в диапазоне от 80 МГц до 3 ГГц. Антенна П6-44 является штыревой антенной, позволяющей излучать сигнал в нижнем диапазоне частот.

Пробники напряжения и токосъемник также должны быть внесены в «Государственный реестр средств измерений» и соответствовать СТР-К. Из

представленных на рынке были выбраны - пробник напряжения П-400 и токосъемник измерительный «ТИ2-4».

Выбранный индуктор магнитный «НИМ-1000» с рабочим диапазоном частот 0,009...1000 МГц также соответствует требованиям технического задания ВКР.

Также необходимы средства коммутации. Например двухпозиционный коаксиальный антенный коммутатор Diamond CX-210N.

Таким образом, средств измерений и генерации соответствует требованиям технического задания ВКР. Выбранный состав приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Состав аппаратной части КСА

Тип СИ	Модель	Диапазон измерения	Номер в Госреестре СИ
Генератор сигналов	АКИП-3208	от 9кГц до 2,1 ГГц	75673-19
Анализатор спектра	СК4-99	от 10 Гц до 3 ГГц	33134-06
Измерительная антенна	биконическая НБА-02М	от 0,009 до 2000 МГц	83468-21
Излучающая антенна	сверхширокополосная	от 30 МГц до 3 ГГц	85044-22
	логопериодическая Пб-322, штыревая Пб-44	от 0,009 до 30 МГц	25853-03
Пробник напряжения	П-400	от 0,0001 до 400 МГц	76754-19
Токосъемник	«ТИ2-4»	от 0,009 до 400 МГц	099-21
Индуктор	«НИМ-1000»	от 0,009 до 1000 МГц	-
Двухпозиционный антенный коммутатор	Diamond CX-210N	-	-

КСА измерительного процесса оценки защищенности информации, обрабатываемой техническими средствами, от утечки по каналам ПЭМИН приведен на рисунке 6.3.

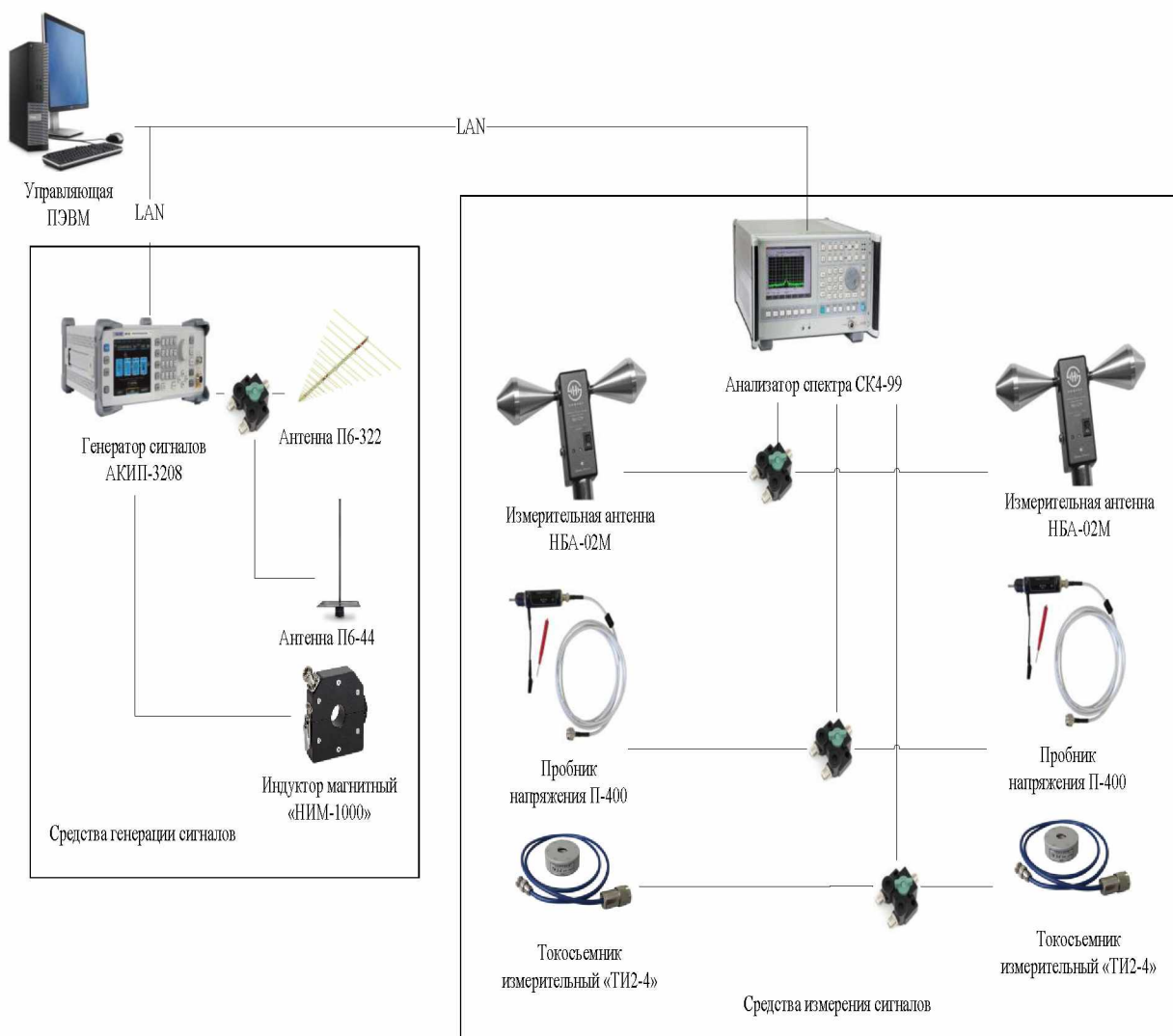


Рисунок 6.3 - КСА измерительного процесса оценки защищенности информации, обрабатываемой техническими средствами, от утечки по каналам ПЭМИН

7. Вредные психофизиологические факторы, влияющие на опорно-двигательный аппарат специалиста по защите информации. Методы и средства физической культуры, снижающие их воздействие

7.1 Общие сведения

Обеспечение безопасной жизнедеятельности человека в значительной степени зависит от правильной оценки опасных, вредных производственных факторов.[16]

Одинаковые по тяжести изменения в организме человека могут быть вызваны различными причинами. Это могут быть какие-либо факторы производственной среды, чрезмерная физическая и умственная нагрузка, нервно-эмоциональное напряжение, а также разное сочетание этих причин.

Работа компьютера непосредственно связана с присутствием на рабочем месте человека. Поэтому вопросы охраны труда необходимо рассматривать с точки зрения обеспечения безопасных условий труда и условий труда, сохраняющих здоровье человека.

При работе в помещении по производству с использованием ЭВМ следует выделить следующие вредные и опасные факторы:

- метеорологические условия среды (микроклимат в помещении);
- неправильное освещение;
- слишком высокий уровень шума;
- повышенный уровень излучения;
- повышенные психофизиологические нагрузки;
- опасность поражения электрическим током;
- пожароопасность.

Работа по разработке проекта КСА измерительного процесса оценки защищенности информации, обрабатываемой техническими средствами, от утечки по каналам побочных электромагнитных излучений и наводок требует большого количества времени, проведенного как за компьютером, так и за измерительными приборами.

При разработке КСА специалист по защите информации осуществляет следующие виды деятельности:

- анализ каналов утечки конфиденциальной информации;
- измерение затухания электромагнитного поля и затухания в отходящих линиях;
- оценка измерительного процесса;
- работа в режиме диалога с компьютером.

В связи с этим необходимы повышенные условия комфортности рабочего места, на котором разрабатывается КСА. Для этого необходимо осуществить мероприятия по обеспечению комфортных условий труда.

В данном разделе дипломного проекта были выявлены вредные психофизиологические факторы, влияющие на опорно-двигательный аппарат специалиста по защите информации, а также определены методы и средства физической культуры, снижающие их воздействие.

7.2 Обзор вредных психофизиологические факторов, влияющих на опорно-двигательный аппарат специалиста по защите информации

Регулярная работа с компьютером может довольно-таки негативно сказываться на состоянии позвоночника и тех мышц, которые его окружают.

Одним из вредных факторов является неподвижность позы. В результате статичного положения постепенно ослабевает мышечный корсет позвоночника. Определенные мышцы совершенно выключаются из работы, другие же постоянно остаются в напряжении. В результате может произойти развитие миофасциального болевого синдрома, при котором в мышце формируются ограниченные болезненные уплотнения — триггерные точки. Размер одной из них может достигать трех миллиметров, точки могут группироваться в триггерную зону, вызывать острую болезненность при движении либо прощупывании. Длительное нахождение в одной позе также может провоцировать преждевременное изнашивание позвонков, а еще межпозвоночных дисков.

Еще один фактор – согнутость спины. Привычка нарушать осанку и постоянно сгибать позвоночник колесом во время работы сопровождается усилением нагрузки на передние области межпозвонковых дисков, что в свою очередь может стать причиной возникновения протрузий (выпячиваний дисков за пределы позвонков), а также грыж.

Также негативно сказывается недостаточная подвижностью в целом. Отсутствие регулярных и умеренных физических нагрузок негативно сказывается на состоянии всего опорно-двигательного аппарата.

Неправильная осанка, искривление спины – еще один вредный фактор. Достаточно типичная позиция во время длительной работы за компьютером — согнутая в сторону спина, голова опирается при этом на ладонь. Конечно, такая осанка негативно сказывается на функционировании самого позвоночника и тех мышц, которые его окружают.

Медики утверждают, что работа за компьютером — это фактор повышенного риска развития недугов опорно-двигательного аппарата в целом и позвоночника в частности.

Монотонность движений и длительное пребывание в одном и том же положении приводят к синдрому длительных статических нагрузок, вызывающему мышечные боли и воспалительные процессы, затрудненное дыхание, вызываемое выставленными вперед локтями, а так же боли кистевых суставах из-за многочисленных мелких и монотонных движений. Недостаточный по времени отдых или же чрезмерная нагрузка в течение длительного времени приводят к переутомлению

Длительное нахождение перед компьютером чаще прочего вызывает: [17]

– Сколиоз. Этот термин используется для обозначения разных искривлений позвоночника. Чаще всего подобные болезни фиксируются у детей и подростков, так как их опорно-двигательный аппарат еще не полностью сформирован и легко поддается негативным воздействиям. Если вовремя не выявить склонность к сколиозу, он будет прогрессировать и может стать причиной нарушений в работе внутренних органов, системы кровоснабжения и пр.;

– Остеохондроз. Если такое заболевание поражает позвоночник, происходят дистрофические процессы в межпозвонковых дисках. При длительной работе за компьютером чаще всего страдают шейный и поясничный отдел. Недуг проявляется болезненностью в области спины, дискомфорт возрастает при резких движениях. Поражения шейного отдела сильно нарушают общее самочувствие, могут становиться причиной головных болей, головокружений, боли в руках и пр.;

– Грыжа межпозвонкового диска. При сидячем образе жизни нарушается питание межпозвонковых дисков, в результате чего в них начинаются дегенеративные процессы. При резком движении или поднятии тяжестей может произойти разрыв фиброзного кольца, окружающего межпозвоночный диск, и смещение ядра диска. Именно такое состояние и называется грыжей. Она вызывает сильную болезненность и прочие нарушения самочувствия.

Грамотная профилактика и разумный подход к постоянной занятости за компьютером помогает избежать большинства перечисленных болезней.

7.3 Обзор методов и средств физической культуры

Элементарная профилактика болезней позвоночника при длительной работе за компьютером поможет сохранить гибкость и здоровье на долгие годы. При этом необходимо:

– Контролировать собственную осанку. Некоторые специалисты советуют для этого использовать зеркало и постоянно отслеживать в нем положение своего тела;

- Периодически менять положение позвоночника, а также регулярно делать перерывы для динамической нагрузки (хотя бы подниматься от компьютера на десять минут в час). Можно просто немного пройтись, протереть пыль или подняться по лестнице.

- Регулярно уделять время физической активности. Упражнения занимают мало времени, но дают неплохой эффект, осанка благодаря им становится правильной, а мышечный корсет отлично поддерживает позвоночник;

- Приобрести специальный эргономичный стул для работы за компьютером. Только эта мера позволит на порядок уменьшить нагрузку на позвоночник.

- Оставаться в правильном положении. Во время работы спина должна быть ровной (ее должно поддерживать кресло), ноги должны находиться на полу, опираясь на полную стопу, а коленные суставы должны сгибаться под прямым углом. Класть ногу на ногу нельзя.

Также необходимо выполнять требования, предъявляемые к рабочему месту оператора ПЭВМ. [18]

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680 - 800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;

- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 - 550 мм и углов наклона вперед до 15 град. и назад до 5 град.;
- высоту опорной поверхности спинки 300 +/- 20 мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах +/- 30 градусов; - регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260 - 400 мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной - 50 - 70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 +/- 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350 - 500 мм.

Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 град.

Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100 - 300 мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

Для профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата рекомендуется также правильно организовать график работы с ПЭВМ в соответствии с приложением 7 к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Перед началом работы на ПЭВМ, рекомендуются в течении 5 минут произвольные движения умеренной или средней интенсивности, направленные на дополнительное напряжение мышц конечностей. В процессе напряженной продолжительной умственной деятельности, сопровождаемой к тому же эмоциональным стрессом, рекомендуется

проделать произвольные упражнения на общее расслабление и снижение тонуса скелетных мышц, желательно в сочетании с ритмичным сокращением небольших мышечных групп (разгибателей и сгибателей пальцев кисти, мимических мышц лица и т. п.).

Для сохранения здоровья опорно-двигательного аппарата медики также советуют уделять внимание комплексной профилактике:

- Собственному рациону питания. В меню нужно обязательно включать зелень и листовые овощи, разнообразные молокопродукты, жирную рыбу и морепродукты, а также желе, хрящи и морскую капусту. На пользу пойдет потребление рыбьей печени, яичного желтка и качественного сливочного масла;

- Выбору обуви. Физиологически правильным считается небольшой каблук, а слишком высокие шпильки, равно как и обувь на плоской подошве нарушают опору ног, в результате чего осанка портится;

- Выбору постели. Избыточная мягкость или жесткость матраца мешает спине полноценно отдыхать по ночам. Человек во сне проводит около трети жизни, поэтому важно, чтобы позвоночник в это время находился в комфорте. Вредной может быть также слишком высокая либо мягкая подушка, а еще коротковатая по длине кровать;

- Упражнениям для сохранения здоровья позвоночника и крепости мышечного корсета. Особенной эффективностью в этом вопросе отличаются упражнения, выполняемые у вертикальной плоскости с ровной спиной, притянутой к стене, а также занятия на координацию движений, к примеру, «ласточка», «стойка на одной ноге», «ходьба по бревну». Еще стоит заниматься плаванием и верховой ездой, кататься на велосипеде, высоко подняв руль.

Предупредить проблемы опорно-двигательного аппарата гораздо легче, чем впоследствии избавиться от таких болезней. Поэтому правильная профилактика действительно является залогом здоровья.

Заключение

При выполнении дипломного проектирования был выполнен анализ нормативно-правовых актов и методических документов по защите информации, обзор каналов утечки конфиденциальной информации, рассмотрены побочные электромагнитные излучения и наводки, проведен анализ рынка средств измерений.

В ходе работы проведена оценка защищенности информации типового ПЭВМ. В ходе оценки защищенности рассмотрены информативные сигналы типового ПЭВМ, проведены измерения затухания электромагнитного поля на различных расстояниях (5, 10, 15, 30, 50 м), проведены измерения затухания в телефонном кабеле, линии ЛВС и кабеле электропитания на различных расстояниях (5, 10, 15, 30, 50 м), проведена оценка уровней электромагнитного сигнала, выявлен наиболее трудоемкий процесс, требующий автоматизации.

В части безопасности жизнедеятельности был рассмотрен и проанализирован вопрос «Вредные психофизиологические факторы, влияющие на опорно-двигательный аппарат специалиста по защите информации. Методы и средства физической культуры, снижающие их воздействие».

Результатом выполнения ВКР стал проект аппаратной части КСА измерительного процесса оценки защищенности информации, обрабатываемой техническими средствами, от утечки по каналам ПЭМИН.

Таким образом, задание на дипломное проектирование было выполнено в полном объеме.

Список использованных источников

- 1) Закон РФ от 21 июля 1993 года №5485-1 "О государственной тайне" [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.base.garant.ru/10102673>, свободный.
- 2) Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.base.garant.ru/12148555>, свободный.
- 3) Указ Президента Российской Федерации от 6 марта 1997 года № 188 «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.base.garant.ru/10200083>, свободный.
- 4) Федеральная служба по техническому и экспортному контролю. Приказ от 29 апреля 2021 г. №77 «Об утверждении порядка организации работ по аттестации объектов информатизации на соответствии требованиям по защите информации ограниченного доступа, не составляющей государственную тайну» Режим доступа: <https://fstec.ru/normotvorcheskaya/akty/53-prikazy/2270-prikaz-fstek-rossii-ot-29-aprelya-2021-g-n-77>, свободный.
- 5) DSA832, Анализатор спектра 9 кГц - 3.2 ГГц [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.chipdip.ru/product/dsa832>, свободный.
- 6) FPC1000, Анализатор спектра 9кГц - 1ГГц Режим доступа: <https://www.chipdip.ru/product/fpc1000>, свободный.
- 7) Анализатор спектра СК4-99. Режим доступа: <https://www.nzif.ru/radioizmeritelnye-pribory/analizatory-spektra-i-priemniki-izmeritelnye/4-sk4-99.html>, свободный.
- 8) SMC100A, Генератор сигналов высоких частот, базовый блок. Режим доступа: <https://www.chipdip.ru/product/smc100a>, свободный.

9) ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ AGILENT N9310A. Режим доступа: <https://getlic.ru/katalog-oborudovaniya/generatory/generator-signalov-agilent-n9310a>, свободный.

10) Генератор АКИП-3208. Режим доступа: https://prist.ru/catalog/generatory_vch_signalov/akip_3208, свободный.

11) Антенна биконическая измерительная НБА-02М. Режим доступа: <https://niphrit.com/catalog/nba-02m/?yclid=11888013865932292095>, свободный.

12) АИ 5-3 антенна измерительная дипольная. Режим доступа: https://novapribor.ru/catalog/radioizmeritelnye_pribory/antenny_izmeritelnye/dipolnye_antenny/ai_5_3_antenna_izmeritelnaya_dipolnaya/, свободный.

13) Антенна измерительная штыревая П6-44. Режим доступа: <https://vostokpribor.ru/p6-44>, свободный.

14) ТИ2-4 – Токосъёмник измерительный, 9 кГц – 400 МГц. Режим доступа: <http://deep-electronics.ru/catalog/kontrolno-izmeritelnye-pribory/tokosyemniki-probniki-induktory/ti2-4/>, свободный.

15) НИМ-1000 – Индуктор магнитный, 9 кГц – 1000 МГц. Режим доступа: [http://deep-electronics.ru/catalog/kontrolno-izmeritelnye-pribory//tokosyemniki-probniki-induktory/nim-1000/](http://deep-electronics.ru/catalog/kontrolno-izmeritelnye-pribory/tokosyemniki-probniki-induktory/nim-1000/), свободный.

16) Безопасность жизнедеятельности в офисе. Режим доступа: https://studwood.net/673327/bzhd/bezopasnost_zhiznedeyatelnosti_ofise, свободный

17) Компьютер и позвоночник: как избежать болезней?. Режим доступа: https://medaboutme.ru/articles/kompyuter_i_pozvonochnik_kak_izbezhat_bolezney/, свободный

18) "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03", утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30 мая 2003 года.

Приложение А

Результаты измерения затухания электромагнитного поля
на различных расстояниях

Таблица А.1 - Результаты измерения затухания электромагнитного поля на расстоянии 5м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,001	74	65	5011,872	1778,279	2,82
3	74	64	5011,872	1584,893	3,16
4	75	65	5623,413	1778,279	3,16
5	76	66	6309,573	1995,262	3,16
6	77	66	7079,458	1995,262	3,55
7	76	64	6309,573	1584,893	3,98
8	75	65	5623,413	1778,279	3,16
9	74	60	5011,872	1000	5,01
10	74	62	5011,872	1258,925	3,98
11	74	65	5011,872	1778,279	2,82
12	75	62	5623,413	1258,925	4,47
13	75	65	5623,413	1778,279	3,16
14	74	64	5011,872	1584,893	3,16
15	72	60	3981,072	1000	3,98
16	71	65	3548,134	1778,279	2,00
17	72	65	3981,072	1778,279	2,24
18	72	60	3981,072	1000	3,98
19	72	59	3981,072	891,2509	4,47
20	60	60	1000	1000	1,00
21	59	59	891,2509	891,2509	1,00
22	60	60	1000	1000	1,00
23	61	61	1122,018	1122,018	1,00
24	62	62	1258,925	1258,925	1,00
25	61	61	1122,018	1122,018	1,00
26	63	63	1412,538	1412,538	1,00
27	63	62	1412,538	1258,925	1,12
28	63	63	1412,538	1412,538	1,00
29	63	60	1412,538	1000	1,41
30	63	63	1412,538	1412,538	1,00
31	64	64	1584,893	1584,893	1,00
32	64	64	1584,893	1584,893	1,00
33	65	60	1778,279	1000	1,78
34	64	60	1584,893	1000	1,58
35	65	65	1778,279	1778,279	1,00
36	65	64	1778,279	1584,893	1,12
37	66	64	1995,262	1584,893	1,26
38	66	58	1995,262	794,3282	2,51
39	66	62	1995,262	1258,925	1,58
40	66	65	1995,262	1778,279	1,12
41	66	62	1995,262	1258,925	1,58
42	66	66	1995,262	1995,262	1,00

Продолжение таблицы А.1

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
43	66	66	1995,262	1995,262	1,00
44	67	65	2238,721	1778,279	1,26
45	67	65	2238,721	1778,279	1,26
46	67	63	2238,721	1412,538	1,58
47	68	63	2511,886	1412,538	1,78
48	68	62	2511,886	1258,925	2,00
49	68	61	2511,886	1122,018	2,24
50	68	65	2511,886	1778,279	1,41
51	68	63	2511,886	1412,538	1,78
52	68	64	2511,886	1584,893	1,58
53	69	65	2818,383	1778,279	1,58
54	69	67	2818,383	2238,721	1,26
55	69	63	2818,383	1412,538	2,00
56	69	60	2818,383	1000	2,82
57	69	60	2818,383	1000	2,82
58	70	61	3162,278	1122,018	2,82
59	70	60	3162,278	1000	3,16
60	70	62	3162,278	1258,925	2,51
61	71	64	3548,134	1584,893	2,24
62	71	68	3548,134	2511,886	1,41
63	71	66	3548,134	1995,262	1,78
64	71	62	3548,134	1258,925	2,82
65	71	69	3548,134	2818,383	1,26
66	71	63	3548,134	1412,538	2,51
67	71	64	3548,134	1584,893	2,24
68	71	63	3548,134	1412,538	2,51
69	71	63	3548,134	1412,538	2,51
70	71	65	3548,134	1778,279	2,00
71	72	61	3981,072	1122,018	3,55
72	72	64	3981,072	1584,893	2,51
73	72	60	3981,072	1000	3,98
74	73	64	4466,836	1584,893	2,82
75	73	59	4466,836	891,2509	5,01
76	73	63	4466,836	1412,538	3,16
77	73	64	4466,836	1584,893	2,82
78	74	70	5011,872	3162,278	1,58
79	74	63	5011,872	1412,538	3,55
80	74	65	5011,872	1778,279	2,82
81	74	62	5011,872	1258,925	3,98
82	74	66	5011,872	1995,262	2,51
83	75	71	5623,413	3548,134	1,58
84	75	73	5623,413	4466,836	1,26
85	75	74	5623,413	5011,872	1,12
86	75	73	5623,413	4466,836	1,26
87	76	72	6309,573	3981,072	1,58

Продолжение таблицы А.1

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
88	76	73	6309,573	4466,836	1,41
89	76	72	6309,573	3981,072	1,58
90	76	66	6309,573	1995,262	3,16
91	76	68	6309,573	2511,886	2,51
92	76	65	6309,573	1778,279	3,55
93	77	64	7079,458	1584,893	4,47
94	77	61	7079,458	1122,018	6,31
95	77	60	7079,458	1000	7,08
96	77	62	7079,458	1258,925	5,62
97	78	69	7943,282	2818,383	2,82
98	78	73	7943,282	4466,836	1,78
99	79	66	8912,509	1995,262	4,47
100	79	65	8912,509	1778,279	5,01
101	79	64	8912,509	1584,893	5,62
102	79	62	8912,509	1258,925	7,08
103	80	66	10000	1995,262	5,01
104	81	62	11220,18	1258,925	8,91
105	81	66	11220,18	1995,262	5,62
106	82	64	12589,25	1584,893	7,94
107	83	66	14125,38	1995,262	7,08
108	83	64	14125,38	1584,893	8,91
109	84	69	15848,93	2818,383	5,62
110	85	70	17782,79	3162,278	5,62
111	85	67	17782,79	2238,721	7,94
112	86	61	19952,62	1122,018	17,78
113	87	63	22387,21	1412,538	15,85
114	87	61	22387,21	1122,018	19,95
115	87	57	22387,21	707,9458	31,62
116	88	60	25118,86	1000	25,12
117	88	58	25118,86	794,3282	31,62
118	88	58	25118,86	794,3282	31,62
119	89	76	28183,83	6309,573	4,47
120	89	82	28183,83	12589,25	2,24
121	90	73	31622,78	4466,836	7,08
122	91	76	35481,34	6309,573	5,62
123	91	75	35481,34	5623,413	6,31
124	92	83	39810,72	14125,38	2,82
125	93	80	44668,36	10000	4,47
126	94	76	50118,72	6309,573	7,94
127	95	76	56234,13	6309,573	8,91
128	97	86	70794,58	19952,62	3,55
129	98	81	79432,82	11220,18	7,08
130	99	72	89125,09	3981,072	22,39
131	101	77	112201,8	7079,458	15,85
132	102	76	125892,5	6309,573	19,95

Продолжение таблицы А.1

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
133	102	70	125892,5	3162,278	39,81
134	102	74	125892,5	5011,872	25,12
135	101	80	112201,8	10000	11,22
136	100	85	100000	17782,79	5,62
137	99	77	89125,09	7079,458	12,59
138	99	82	89125,09	12589,25	7,08
139	99	83	89125,09	14125,38	6,31
140	98	82	79432,82	12589,25	6,31
141	98	81	79432,82	11220,18	7,08
142	98	75	79432,82	5623,413	14,13
143	98	71	79432,82	3548,134	22,39
144	98	77	79432,82	7079,458	11,22
145	99	81	89125,09	11220,18	7,94
146	99	77	89125,09	7079,458	12,59
147	98	71	79432,82	3548,134	22,39
148	98	80	79432,82	10000	7,94
149	98	78	79432,82	7943,282	10,00
150	97	80	70794,58	10000	7,08
151	96	77	63095,73	7079,458	8,91
152	95	71	56234,13	3548,134	15,85
153	93	82	44668,36	12589,25	3,55
154	90	76	31622,78	6309,573	5,01
155	87	74	22387,21	5011,872	4,47
156	85	80	17782,79	10000	1,78
157	86	84	19952,62	15848,93	1,26
158	87	83	22387,21	14125,38	1,58
159	89	80	28183,83	10000	2,82
160	90	71	31622,78	3548,134	8,91
161	91	76	35481,34	6309,573	5,62
162	92	81	39810,72	11220,18	3,55
163	93	79	44668,36	8912,509	5,01
164	95	71	56234,13	3548,134	15,85
165	95	78	56234,13	7943,282	7,08
166	96	79	63095,73	8912,509	7,08
167	96	73	63095,73	4466,836	14,13
168	97	79	70794,58	8912,509	7,94
169	98	75	79432,82	5623,413	14,13
170	99	77	89125,09	7079,458	12,59
171	99	80	89125,09	10000	8,91
172	98	78	79432,82	7943,282	10,00
173	98	84	79432,82	15848,93	5,01
174	98	82	79432,82	12589,25	6,31
175	98	83	79432,82	14125,38	5,62
176	98	80	79432,82	10000	7,94
177	97	74	70794,58	5011,872	14,13

Продолжение таблицы А.1

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
178	96	77	63095,73	7079,458	8,91
179	96	69	63095,73	2818,383	22,39
180	96	76	63095,73	6309,573	10,00
181	96	76	63095,73	6309,573	10,00
182	96	83	63095,73	14125,38	4,47
183	97	82	70794,58	12589,25	5,62
184	97	78	70794,58	7943,282	8,91
185	97	71	70794,58	3548,134	19,95
186	98	73	79432,82	4466,836	17,78
187	98	80	79432,82	10000	7,94
188	98	82	79432,82	12589,25	6,31
189	97	81	70794,58	11220,18	6,31
190	97	85	70794,58	17782,79	3,98
191	96	76	63095,73	6309,573	10,00
192	96	80	63095,73	10000	6,31
193	96	87	63095,73	22387,21	2,82
194	96	86	63095,73	19952,62	3,16
195	96	75	63095,73	5623,413	11,22
196	95	79	56234,13	8912,509	6,31
197	96	82	63095,73	12589,25	5,01
198	96	79	63095,73	8912,509	7,08
199	96	76	63095,73	6309,573	10,00
200	96	71	63095,73	3548,134	17,78
201	81	80	11220,18	10000	1,12
202	81	79	11220,18	8912,509	1,26
203	81	76	11220,18	6309,573	1,78
204	81	65	11220,18	1778,279	6,31
205	81	71	11220,18	3548,134	3,16
206	82	78	12589,25	7943,282	1,58
207	82	75	12589,25	5623,413	2,24
208	82	75	12589,25	5623,413	2,24
209	82	78	12589,25	7943,282	1,58
210	82	74	12589,25	5011,872	2,51
211	82	80	12589,25	10000	1,26
212	82	76	12589,25	6309,573	2,00
213	82	76	12589,25	6309,573	2,00
214	82	76	12589,25	6309,573	2,00
215	80	80	10000	10000	1,00
216	80	70	10000	3162,278	3,16
217	80	75	10000	5623,413	1,78
218	80	75	10000	5623,413	1,78
219	80	73	10000	4466,836	2,24
220	80	73	10000	4466,836	2,24
221	80	80	10000	10000	1,00
222	81	81	11220,18	11220,18	1,00

Продолжение таблицы А.1

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
223	81	63	11220,18	1412,538	7,94
224	82	70	12589,25	3162,278	3,98
225	82	71	12589,25	3548,134	3,55
226	80	74	10000	5011,872	2,00
227	79	76	8912,509	6309,573	1,41
228	79	67	8912,509	2238,721	3,98
229	79	67	8912,509	2238,721	3,98
230	79	61	8912,509	1122,018	7,94
231	79	72	8912,509	3981,072	2,24
232	78	58	7943,282	794,3282	10,00
233	77	70	7079,458	3162,278	2,24
234	75	74	5623,413	5011,872	1,12
235	74	74	5011,872	5011,872	1,00
236	73	73	4466,836	4466,836	1,00
237	74	74	5011,872	5011,872	1,00
238	75	75	5623,413	5623,413	1,00
239	75	73	5623,413	4466,836	1,26
240	74	74	5011,872	5011,872	1,00
241	72	72	3981,072	3981,072	1,00
242	69	69	2818,383	2818,383	1,00
243	68	68	2511,886	2511,886	1,00
244	67	67	2238,721	2238,721	1,00
245	62	62	1258,925	1258,925	1,00
246	63	63	1412,538	1412,538	1,00
247	68	68	2511,886	2511,886	1,00
248	70	70	3162,278	3162,278	1,00
249	70	65	3162,278	1778,279	1,78
250	70	70	3162,278	3162,278	1,00
251	71	70	3548,134	3162,278	1,12
252	74	74	5011,872	5011,872	1,00
253	75	71	5623,413	3548,134	1,58
254	76	71	6309,573	3548,134	1,78
255	78	78	7943,282	7943,282	1,00
256	79	76	8912,509	6309,573	1,41
257	79	79	8912,509	8912,509	1,00
258	79	78	8912,509	7943,282	1,12
259	79	79	8912,509	8912,509	1,00
260	79	77	8912,509	7079,458	1,26
261	79	79	8912,509	8912,509	1,00
262	79	79	8912,509	8912,509	1,00
263	79	75	8912,509	5623,413	1,58
264	79	75	8912,509	5623,413	1,58
265	79	78	8912,509	7943,282	1,12
266	78	76	7943,282	6309,573	1,26
267	77	75	7079,458	5623,413	1,26

Продолжение таблицы А.1

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
268	75	70	5623,413	3162,278	1,78
269	72	72	3981,072	3981,072	1,00
270	68	68	2511,886	2511,886	1,00
271	68	66	2511,886	1995,262	1,26
272	73	69	4466,836	2818,383	1,58
273	77	73	7079,458	4466,836	1,58
274	79	75	8912,509	5623,413	1,58
275	80	75	10000	5623,413	1,78
276	80	80	10000	10000	1,00
277	79	74	8912,509	5011,872	1,78
278	79	73	8912,509	4466,836	2,00
279	78	78	7943,282	7943,282	1,00
280	75	75	5623,413	5623,413	1,00
281	72	72	3981,072	3981,072	1,00
282	72	72	3981,072	3981,072	1,00
283	72	72	3981,072	3981,072	1,00
284	69	69	2818,383	2818,383	1,00
285	71	71	3548,134	3548,134	1,00
286	75	75	5623,413	5623,413	1,00
287	78	78	7943,282	7943,282	1,00
288	80	77	10000	7079,458	1,41
289	81	74	11220,18	5011,872	2,24
290	82	72	12589,25	3981,072	3,16
291	83	72	14125,38	3981,072	3,55
292	84	79	15848,93	8912,509	1,78
293	84	79	15848,93	8912,509	1,78
294	84	73	15848,93	4466,836	3,55
295	84	70	15848,93	3162,278	5,01
296	83	67	14125,38	2238,721	6,31
297	83	70	14125,38	3162,278	4,47
298	82	68	12589,25	2511,886	5,01
299	83	67	14125,38	2238,721	6,31
300	83	73	14125,38	4466,836	3,16
305	88	72	25118,86	3981,072	6,31
310	89	79	28183,83	8912,509	3,16
315	89	81	28183,83	11220,18	2,51
320	87	74	22387,21	5011,872	4,47
325	87	75	22387,21	5623,413	3,98
330	87	76	22387,21	6309,573	3,55
335	81	73	11220,18	4466,836	2,51
340	80	80	10000	10000	1,00
345	68	68	2511,886	2511,886	1,00
350	77	77	7079,458	7079,458	1,00
355	82	80	12589,25	10000	1,26
360	86	75	19952,62	5623,413	3,55

Продолжение таблицы А.1

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
365	85	83	17782,79	14125,38	1,26
370	88	83	25118,86	14125,38	1,78
375	91	75	35481,34	5623,413	6,31
380	91	72	35481,34	3981,072	8,91
385	89	74	28183,83	5011,872	5,62
390	80	79	10000	8912,509	1,12
395	91	82	35481,34	12589,25	2,82
400	94	72	50118,72	3981,072	12,59
405	92	79	39810,72	8912,509	4,47
410	91	82	35481,34	12589,25	2,82
415	91	84	35481,34	15848,93	2,24
420	91	82	35481,34	12589,25	2,82
425	91	87	35481,34	22387,21	1,58
430	93	84	44668,36	15848,93	2,82
435	90	82	31622,78	12589,25	2,51
440	89	85	28183,83	17782,79	1,58
445	92	91	39810,72	35481,34	1,12
450	93	86	44668,36	19952,62	2,24
455	89	89	28183,83	28183,83	1,00
460	90	80	31622,78	10000	3,16
465	89	88	28183,83	25118,86	1,12
470	87	81	22387,21	11220,18	2,00
475	83	83	14125,38	14125,38	1,00
480	76	76	6309,573	6309,573	1,00
485	78	78	7943,282	7943,282	1,00
490	84	84	15848,93	15848,93	1,00
495	85	75	17782,79	5623,413	3,16
500	100	86	100000	19952,62	5,01
505	100	86	100000	19952,62	5,01
510	100	75	100000	5623,413	17,78
515	100	82	100000	12589,25	7,94
520	100	83	100000	14125,38	7,08
525	100	80	100000	10000	10,00
530	100	72	100000	3981,072	25,12
535	101	82	112201,8	12589,25	8,91
540	99	87	89125,09	22387,21	3,98
545	100	86	100000	19952,62	5,01
550	101	88	112201,8	25118,86	4,47
555	100	84	100000	15848,93	6,31
560	101	94	112201,8	50118,72	2,24
565	101	87	112201,8	22387,21	5,01
570	101	87	112201,8	22387,21	5,01
575	101	84	112201,8	15848,93	7,08
580	101	90	112201,8	31622,78	3,55
585	101	88	112201,8	25118,86	4,47

Продолжение таблицы А.1

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
590	101	81	112201,8	11220,18	10,00
595	101	82	112201,8	12589,25	8,91
600	101	90	112201,8	31622,78	3,55
605	101	81	112201,8	11220,18	10,00
610	101	81	112201,8	11220,18	10,00
615	101	77	112201,8	7079,458	15,85
620	100	84	100000	15848,93	6,31
625	102	92	125892,5	39810,72	3,16
630	99	87	89125,09	22387,21	3,98
635	101	87	112201,8	22387,21	5,01
640	101	78	112201,8	7943,282	14,13
645	101	75	112201,8	5623,413	19,95
650	101	89	112201,8	28183,83	3,98
655	101	91	112201,8	35481,34	3,16
660	101	55	112201,8	562,3413	199,53
665	99	82	89125,09	12589,25	7,08
670	101	95	112201,8	56234,13	2,00
675	101	86	112201,8	19952,62	5,62
680	101	86	112201,8	19952,62	5,62
685	101	81	112201,8	11220,18	10,00
690	100	73	100000	4466,836	22,39
695	101	86	112201,8	19952,62	5,62
700	102	92	125892,5	39810,72	3,16
705	101	84	112201,8	15848,93	7,08
710	101	83	112201,8	14125,38	7,94
715	102	92	125892,5	39810,72	3,16
720	102	81	125892,5	11220,18	11,22
725	100	88	100000	25118,86	3,98
730	101	91	112201,8	35481,34	3,16
735	101	85	112201,8	17782,79	6,31
740	101	75	112201,8	5623,413	19,95
745	101	82	112201,8	12589,25	8,91
750	101	93	112201,8	44668,36	2,51
755	101	95	112201,8	56234,13	2,00
760	101	93	112201,8	44668,36	2,51
765	101	89	112201,8	28183,83	3,98
770	101	94	112201,8	50118,72	2,24
775	101	91	112201,8	35481,34	3,16
780	101	84	112201,8	15848,93	7,08
785	102	81	125892,5	11220,18	11,22
790	101	80	112201,8	10000	11,22
795	101	91	112201,8	35481,34	3,16
800	101	85	112201,8	17782,79	6,31
805	102	82	125892,5	12589,25	10,00
810	102	76	125892,5	6309,573	19,95

Продолжение таблицы А.1

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
815	101	77	112201,8	7079,458	15,85
820	102	75	125892,5	5623,413	22,39
825	102	74	125892,5	5011,872	25,12
830	102	81	125892,5	11220,18	11,22
835	102	89	125892,5	28183,83	4,47
840	102	87	125892,5	22387,21	5,62
845	101	82	112201,8	12589,25	8,91
850	101	79	112201,8	8912,509	12,59
855	101	78	112201,8	7943,282	14,13
860	101	85	112201,8	17782,79	6,31
865	101	82	112201,8	12589,25	8,91
870	101	83	112201,8	14125,38	7,94
875	100	86	100000	19952,62	5,01
880	100	83	100000	14125,38	7,08
885	99	83	89125,09	14125,38	6,31
890	99	91	89125,09	35481,34	2,51
895	99	84	89125,09	15848,93	5,62
900	99	81	89125,09	11220,18	7,94
905	99	74	89125,09	5011,872	17,78
910	100	76	100000	6309,573	15,85
915	99	78	89125,09	7943,282	11,22
920	100	91	100000	35481,34	2,82
925	100	91	100000	35481,34	2,82
930	99	84	89125,09	15848,93	5,62
935	98	79	79432,82	8912,509	8,91
940	96	82	63095,73	12589,25	5,01
945	97	83	70794,58	14125,38	5,01
950	98	80	79432,82	10000	7,94
955	98	85	79432,82	17782,79	4,47
960	98	82	79432,82	12589,25	6,31
965	95	84	56234,13	15848,93	3,55
970	92	83	39810,72	14125,38	2,82
975	87	75	22387,21	5623,413	3,98
980	87	82	22387,21	12589,25	1,78
985	93	76	44668,36	6309,573	7,08
990	95	80	56234,13	10000	5,62
995	95	85	56234,13	17782,79	3,16
1000	96	87	63095,73	22387,21	2,82

Таблица А.2 - Результаты измерения затухания электромагнитного поля на расстоянии 10 м

ƒ, МГц	Е1, дБ/мкВ	Е1, дБ/мкВ	Е1, мкВ	Е2, мкВ	К, зат
0,001	74	57	5011,872	707,9458	7,08
3	74	55	5011,872	562,3413	8,91
4	75	58	5623,413	794,3282	7,08
5	76	56	6309,573	630,9573	10,00
6	77	58	7079,458	794,3282	8,91
7	76	57	6309,573	707,9458	8,91
8	75	56	5623,413	630,9573	8,91
9	74	55	5011,872	562,3413	8,91
10	74	56	5011,872	630,9573	7,94
11	74	58	5011,872	794,3282	6,31
12	75	55	5623,413	562,3413	10,00
13	75	55	5623,413	562,3413	10,00
14	74	54	5011,872	501,1872	10,00
15	72	55	3981,072	562,3413	7,08
16	71	55	3548,134	562,3413	6,31
17	72	57	3981,072	707,9458	5,62
18	72	55	3981,072	562,3413	7,08
19	72	53	3981,072	446,6836	8,91
20	60	54	1000	501,1872	2,00
21	59	55	891,2509	562,3413	1,58
22	60	58	1000	794,3282	1,26
23	61	58	1122,018	794,3282	1,41
24	62	57	1258,925	707,9458	1,78
25	61	54	1122,018	501,1872	2,24
26	63	57	1412,538	707,9458	2,00
27	63	52	1412,538	398,1072	3,55
28	63	56	1412,538	630,9573	2,24
29	63	55	1412,538	562,3413	2,51
30	63	55	1412,538	562,3413	2,51
31	64	55	1584,893	562,3413	2,82
32	64	56	1584,893	630,9573	2,51
33	65	53	1778,279	446,6836	3,98
34	64	55	1584,893	562,3413	2,82
35	65	57	1778,279	707,9458	2,51
36	65	56	1778,279	630,9573	2,82
37	66	59	1995,262	891,2509	2,24
38	66	52	1995,262	398,1072	5,01
39	66	56	1995,262	630,9573	3,16
40	66	58	1995,262	794,3282	2,51
41	66	53	1995,262	446,6836	4,47
42	66	57	1995,262	707,9458	2,82
43	66	58	1995,262	794,3282	2,51

Продолжение таблицы А.2

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
44	67	57	2238,721	707,9458	3,16
45	67	55	2238,721	562,3413	3,98
46	67	57	2238,721	707,9458	3,16
47	68	57	2511,886	707,9458	3,55
48	68	55	2511,886	562,3413	4,47
49	68	53	2511,886	446,6836	5,62
50	68	57	2511,886	707,9458	3,55
51	68	58	2511,886	794,3282	3,16
52	68	56	2511,886	630,9573	3,98
53	69	57	2818,383	707,9458	3,98
54	69	57	2818,383	707,9458	3,98
55	69	58	2818,383	794,3282	3,55
56	69	55	2818,383	562,3413	5,01
57	69	54	2818,383	501,1872	5,62
58	70	53	3162,278	446,6836	7,08
59	70	55	3162,278	562,3413	5,62
60	70	53	3162,278	446,6836	7,08
61	71	55	3548,134	562,3413	6,31
62	71	59	3548,134	891,2509	3,98
63	71	56	3548,134	630,9573	5,62
64	71	55	3548,134	562,3413	6,31
65	71	60	3548,134	1000	3,55
66	71	56	3548,134	630,9573	5,62
67	71	57	3548,134	707,9458	5,01
68	71	58	3548,134	794,3282	4,47
69	71	55	3548,134	562,3413	6,31
70	71	55	3548,134	562,3413	6,31
71	72	52	3981,072	398,1072	10,00
72	72	57	3981,072	707,9458	5,62
73	72	53	3981,072	446,6836	8,91
74	73	55	4466,836	562,3413	7,94
75	73	53	4466,836	446,6836	10,00
76	73	54	4466,836	501,1872	8,91
77	73	57	4466,836	707,9458	6,31
78	74	61	5011,872	1122,018	4,47
79	74	58	5011,872	794,3282	6,31
80	74	56	5011,872	630,9573	7,94
81	74	56	5011,872	630,9573	7,94
82	74	56	5011,872	630,9573	7,94
83	75	65	5623,413	1778,279	3,16
84	75	66	5623,413	1995,262	2,82
85	75	64	5623,413	1584,893	3,55
86	75	66	5623,413	1995,262	2,82
87	76	64	6309,573	1584,893	3,98

Продолжение таблицы А.2

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
88	76	68	6309,573	2511,886	2,51
89	76	64	6309,573	1584,893	3,98
90	76	60	6309,573	1000	6,31
91	76	62	6309,573	1258,925	5,01
92	76	56	6309,573	630,9573	10,00
93	77	59	7079,458	891,2509	7,94
94	77	54	7079,458	501,1872	14,13
95	77	55	7079,458	562,3413	12,59
96	77	56	7079,458	630,9573	11,22
97	78	63	7943,282	1412,538	5,62
98	78	67	7943,282	2238,721	3,55
99	79	58	8912,509	794,3282	11,22
100	79	56	8912,509	630,9573	14,13
101	79	55	8912,509	562,3413	15,85
102	79	57	8912,509	707,9458	12,59
103	80	57	10000	707,9458	14,13
104	81	56	11220,18	630,9573	17,78
105	81	58	11220,18	794,3282	14,13
106	82	58	12589,25	794,3282	15,85
107	83	56	14125,38	630,9573	22,39
108	83	57	14125,38	707,9458	19,95
109	84	63	15848,93	1412,538	11,22
110	85	65	17782,79	1778,279	10,00
111	85	62	17782,79	1258,925	14,13
112	86	52	19952,62	398,1072	50,12
113	87	53	22387,21	446,6836	50,12
114	87	53	22387,21	446,6836	50,12
115	87	49	22387,21	281,8383	79,43
116	88	53	25118,86	446,6836	56,23
117	88	50	25118,86	316,2278	79,43
118	88	51	25118,86	354,8134	70,79
119	89	70	28183,83	3162,278	8,91
120	89	74	28183,83	5011,872	5,62
121	90	67	31622,78	2238,721	14,13
122	91	69	35481,34	2818,383	12,59
123	91	66	35481,34	1995,262	17,78
124	92	75	39810,72	5623,413	7,08
125	93	72	44668,36	3981,072	11,22
126	94	69	50118,72	2818,383	17,78
127	95	69	56234,13	2818,383	19,95
128	97	76	70794,58	6309,573	11,22
129	98	73	79432,82	4466,836	17,78
130	99	67	89125,09	2238,721	39,81
131	101	70	112201,8	3162,278	35,48
132	102	66	125892,5	1995,262	63,10

Продолжение таблицы А.2

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
133	102	64	125892,5	1584,893	79,43
134	102	64	125892,5	1584,893	79,43
135	101	75	112201,8	5623,413	19,95
136	100	77	100000	7079,458	14,13
137	99	70	89125,09	3162,278	28,18
138	99	75	89125,09	5623,413	15,85
139	99	75	89125,09	5623,413	15,85
140	98	72	79432,82	3981,072	19,95
141	98	75	79432,82	5623,413	14,13
142	98	69	79432,82	2818,383	28,18
143	98	64	79432,82	1584,893	50,12
144	98	71	79432,82	3548,134	22,39
145	99	75	89125,09	5623,413	15,85
146	99	70	89125,09	3162,278	28,18
147	98	65	79432,82	1778,279	44,67
148	98	70	79432,82	3162,278	25,12
149	98	72	79432,82	3981,072	19,95
150	97	72	70794,58	3981,072	17,78
151	96	69	63095,73	2818,383	22,39
152	95	63	56234,13	1412,538	39,81
153	93	77	44668,36	7079,458	6,31
154	90	71	31622,78	3548,134	8,91
155	87	67	22387,21	2238,721	10,00
156	85	71	17782,79	3548,134	5,01
157	86	75	19952,62	5623,413	3,55
158	87	77	22387,21	7079,458	3,16
159	89	73	28183,83	4466,836	6,31
160	90	65	31622,78	1778,279	17,78
161	91	66	35481,34	1995,262	17,78
162	92	73	39810,72	4466,836	8,91
163	93	71	44668,36	3548,134	12,59
164	95	62	56234,13	1258,925	44,67
165	95	68	56234,13	2511,886	22,39
166	96	69	63095,73	2818,383	22,39
167	96	66	63095,73	1995,262	31,62
168	97	69	70794,58	2818,383	25,12
169	98	65	79432,82	1778,279	44,67
170	99	71	89125,09	3548,134	25,12
171	99	74	89125,09	5011,872	17,78
172	98	69	79432,82	2818,383	28,18
173	98	77	79432,82	7079,458	11,22
174	98	77	79432,82	7079,458	11,22
175	98	76	79432,82	6309,573	12,59
176	98	74	79432,82	5011,872	15,85
177	97	66	70794,58	1995,262	35,48

Продолжение таблицы А.2

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
178	96	68	63095,73	2511,886	25,12
179	96	61	63095,73	1122,018	56,23
180	96	66	63095,73	1995,262	31,62
181	96	71	63095,73	3548,134	17,78
182	96	74	63095,73	5011,872	12,59
183	97	74	70794,58	5011,872	14,13
184	97	72	70794,58	3981,072	17,78
185	97	66	70794,58	1995,262	35,48
186	98	68	79432,82	2511,886	31,62
187	98	72	79432,82	3981,072	19,95
188	98	77	79432,82	7079,458	11,22
189	97	74	70794,58	5011,872	14,13
190	97	76	70794,58	6309,573	11,22
191	96	71	63095,73	3548,134	17,78
192	96	71	63095,73	3548,134	17,78
193	96	78	63095,73	7943,282	7,94
194	96	80	63095,73	10000	6,31
195	96	70	63095,73	3162,278	19,95
196	95	71	56234,13	3548,134	15,85
197	96	72	63095,73	3981,072	15,85
198	96	69	63095,73	2818,383	22,39
199	96	67	63095,73	2238,721	28,18
200	96	63	63095,73	1412,538	44,67
201	81	70	11220,18	3162,278	3,55
202	81	71	11220,18	3548,134	3,16
203	81	66	11220,18	1995,262	5,62
204	81	60	11220,18	1000	11,22
205	81	63	11220,18	1412,538	7,94
206	82	70	12589,25	3162,278	3,98
207	82	69	12589,25	2818,383	4,47
208	82	67	12589,25	2238,721	5,62
209	82	69	12589,25	2818,383	4,47
210	82	68	12589,25	2511,886	5,01
211	82	71	12589,25	3548,134	3,55
212	82	69	12589,25	2818,383	4,47
213	82	70	12589,25	3162,278	3,98
214	82	71	12589,25	3548,134	3,55
215	80	72	10000	3981,072	2,51
216	80	64	10000	1584,893	6,31
217	80	70	10000	3162,278	3,16
218	80	67	10000	2238,721	4,47
219	80	64	10000	1584,893	6,31
220	80	63	10000	1412,538	7,08
221	80	76	10000	6309,573	1,58
222	81	74	11220,18	5011,872	2,24

Продолжение таблицы А.2

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
223	81	54	11220,18	501,1872	22,39
224	82	64	12589,25	1584,893	7,94
225	82	64	12589,25	1584,893	7,94
226	80	68	10000	2511,886	3,98
227	79	67	8912,509	2238,721	3,98
228	79	62	8912,509	1258,925	7,08
229	79	60	8912,509	1000	8,91
230	79	53	8912,509	446,6836	19,95
231	79	63	8912,509	1412,538	6,31
232	78	53	7943,282	446,6836	17,78
233	77	65	7079,458	1778,279	3,98
234	75	66	5623,413	1995,262	2,82
235	74	74	5011,872	5011,872	1,00
236	73	73	4466,836	4466,836	1,00
237	74	73	5011,872	4466,836	1,12
238	75	74	5623,413	5011,872	1,12
239	75	68	5623,413	2511,886	2,24
240	74	68	5011,872	2511,886	2,00
241	72	63	3981,072	1412,538	2,82
242	69	69	2818,383	2818,383	1,00
243	68	68	2511,886	2511,886	1,00
244	67	67	2238,721	2238,721	1,00
245	62	62	1258,925	1258,925	1,00
246	63	63	1412,538	1412,538	1,00
247	68	63	2511,886	1412,538	1,78
248	70	64	3162,278	1584,893	2,00
249	70	59	3162,278	891,2509	3,55
250	70	63	3162,278	1412,538	2,24
251	71	61	3548,134	1122,018	3,16
252	74	68	5011,872	2511,886	2,00
253	75	62	5623,413	1258,925	4,47
254	76	61	6309,573	1122,018	5,62
255	78	68	7943,282	2511,886	3,16
256	79	67	8912,509	2238,721	3,98
257	79	72	8912,509	3981,072	2,24
258	79	71	8912,509	3548,134	2,51
259	79	73	8912,509	4466,836	2,00
260	79	72	8912,509	3981,072	2,24
261	79	74	8912,509	5011,872	1,78
262	79	75	8912,509	5623,413	1,58
263	79	70	8912,509	3162,278	2,82
264	79	67	8912,509	2238,721	3,98
265	79	70	8912,509	3162,278	2,82
266	78	66	7943,282	1995,262	3,98
267	77	67	7079,458	2238,721	3,16

Продолжение таблицы А.2

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
268	75	62	5623,413	1258,925	4,47
269	72	66	3981,072	1995,262	2,00
270	68	63	2511,886	1412,538	1,78
271	68	59	2511,886	891,2509	2,82
272	73	63	4466,836	1412,538	3,16
273	77	68	7079,458	2511,886	2,82
274	79	65	8912,509	1778,279	5,01
275	80	65	10000	1778,279	5,62
276	80	75	10000	5623,413	1,78
277	79	69	8912,509	2818,383	3,16
278	79	65	8912,509	1778,279	5,01
279	78	70	7943,282	3162,278	2,51
280	75	69	5623,413	2818,383	2,00
281	72	69	3981,072	2818,383	1,41
282	72	72	3981,072	3981,072	1,00
283	72	72	3981,072	3981,072	1,00
284	69	69	2818,383	2818,383	1,00
285	71	71	3548,134	3548,134	1,00
286	75	75	5623,413	5623,413	1,00
287	78	73	7943,282	4466,836	1,78
288	80	72	10000	3981,072	2,51
289	81	67	11220,18	2238,721	5,01
290	82	62	12589,25	1258,925	10,00
291	83	66	14125,38	1995,262	7,08
292	84	69	15848,93	2818,383	5,62
293	84	69	15848,93	2818,383	5,62
294	84	65	15848,93	1778,279	8,91
295	84	61	15848,93	1122,018	14,13
296	83	62	14125,38	1258,925	11,22
297	83	65	14125,38	1778,279	7,94
298	82	63	12589,25	1412,538	8,91
299	83	60	14125,38	1000	14,13
300	83	65	14125,38	1778,279	7,94
305	88	65	25118,86	1778,279	14,13
310	89	71	28183,83	3548,134	7,94
315	89	71	28183,83	3548,134	7,94
320	87	68	22387,21	2511,886	8,91
325	87	68	22387,21	2511,886	8,91
330	87	69	22387,21	2818,383	7,94
335	81	66	11220,18	1995,262	5,62
340	80	75	10000	5623,413	1,78
345	68	68	2511,886	2511,886	1,00
350	77	77	7079,458	7079,458	1,00
355	82	71	12589,25	3548,134	3,55
360	86	69	19952,62	2818,383	7,08

Продолжение таблицы А.2

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
365	85	76	17782,79	6309,573	2,82
370	88	75	25118,86	5623,413	4,47
375	91	69	35481,34	2818,383	12,59
380	91	66	35481,34	1995,262	17,78
385	89	69	28183,83	2818,383	10,00
390	80	69	10000	2818,383	3,55
395	91	76	35481,34	6309,573	5,62
400	94	66	50118,72	1995,262	25,12
405	92	74	39810,72	5011,872	7,94
410	91	75	35481,34	5623,413	6,31
415	91	75	35481,34	5623,413	6,31
420	91	75	35481,34	5623,413	6,31
425	91	78	35481,34	7943,282	4,47
430	93	77	44668,36	7079,458	6,31
435	90	76	31622,78	6309,573	5,01
440	89	78	28183,83	7943,282	3,55
445	92	86	39810,72	19952,62	2,00
450	93	77	44668,36	7079,458	6,31
455	89	81	28183,83	11220,18	2,51
460	90	75	31622,78	5623,413	5,62
465	89	81	28183,83	11220,18	2,51
470	87	75	22387,21	5623,413	3,98
475	83	77	14125,38	7079,458	2,00
480	76	76	6309,573	6309,573	1,00
485	78	78	7943,282	7943,282	1,00
490	84	78	15848,93	7943,282	2,00
495	85	68	17782,79	2511,886	7,08
500	100	80	100000	10000	10,00
505	100	80	100000	10000	10,00
510	100	68	100000	2511,886	39,81
515	100	76	100000	6309,573	15,85
520	100	78	100000	7943,282	12,59
525	100	71	100000	3548,134	28,18
530	100	66	100000	1995,262	50,12
535	101	73	112201,8	4466,836	25,12
540	99	79	89125,09	8912,509	10,00
545	100	81	100000	11220,18	8,91
550	101	81	112201,8	11220,18	10,00
555	100	79	100000	8912,509	11,22
560	101	85	112201,8	17782,79	6,31
565	101	81	112201,8	11220,18	10,00
570	101	81	112201,8	11220,18	10,00
575	101	77	112201,8	7079,458	15,85
580	101	83	112201,8	14125,38	7,94
585	101	79	112201,8	8912,509	12,59

Продолжение таблицы А.2

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
590	101	73	112201,8	4466,836	25,12
595	101	76	112201,8	6309,573	17,78
600	101	83	112201,8	14125,38	7,94
605	101	75	112201,8	5623,413	19,95
610	101	76	112201,8	6309,573	17,78
615	101	68	112201,8	2511,886	44,67
620	100	77	100000	7079,458	14,13
625	102	84	125892,5	15848,93	7,94
630	99	78	89125,09	7943,282	11,22
635	101	77	112201,8	7079,458	15,85
640	101	68	112201,8	2511,886	44,67
645	101	68	112201,8	2511,886	44,67
650	101	81	112201,8	11220,18	10,00
655	101	84	112201,8	15848,93	7,08
660	101	50	112201,8	316,2278	354,81
665	99	73	89125,09	4466,836	19,95
670	101	85	112201,8	17782,79	6,31
675	101	78	112201,8	7943,282	14,13
680	101	80	112201,8	10000	11,22
685	101	75	112201,8	5623,413	19,95
690	100	65	100000	1778,279	56,23
695	101	77	112201,8	7079,458	15,85
700	102	86	125892,5	19952,62	6,31
705	101	79	112201,8	8912,509	12,59
710	101	75	112201,8	5623,413	19,95
715	102	83	125892,5	14125,38	8,91
720	102	74	125892,5	5011,872	25,12
725	100	80	100000	10000	10,00
730	101	83	112201,8	14125,38	7,94
735	101	78	112201,8	7943,282	14,13
740	101	66	112201,8	1995,262	56,23
745	101	72	112201,8	3981,072	28,18
750	101	88	112201,8	25118,86	4,47
755	101	86	112201,8	19952,62	5,62
760	101	87	112201,8	22387,21	5,01
765	101	82	112201,8	12589,25	8,91
770	101	85	112201,8	17782,79	6,31
775	101	85	112201,8	17782,79	6,31
780	101	75	112201,8	5623,413	19,95
785	102	73	125892,5	4466,836	28,18
790	101	74	112201,8	5011,872	22,39
795	101	82	112201,8	12589,25	8,91
800	101	77	112201,8	7079,458	15,85
805	102	74	125892,5	5011,872	25,12
810	102	69	125892,5	2818,383	44,67

Продолжение таблицы А.2

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
815	101	72	112201,8	3981,072	28,18
820	102	70	125892,5	3162,278	39,81
825	102	65	125892,5	1778,279	70,79
830	102	74	125892,5	5011,872	25,12
835	102	79	125892,5	8912,509	14,13
840	102	78	125892,5	7943,282	15,85
845	101	76	112201,8	6309,573	17,78
850	101	70	112201,8	3162,278	35,48
855	101	73	112201,8	4466,836	25,12
860	101	79	112201,8	8912,509	12,59
865	101	75	112201,8	5623,413	19,95
870	101	77	112201,8	7079,458	15,85
875	100	79	100000	8912,509	11,22
880	100	74	100000	5011,872	19,95
885	99	76	89125,09	6309,573	14,13
890	99	84	89125,09	15848,93	5,62
895	99	76	89125,09	6309,573	14,13
900	99	74	89125,09	5011,872	17,78
905	99	66	89125,09	1995,262	44,67
910	100	67	100000	2238,721	44,67
915	99	73	89125,09	4466,836	19,95
920	100	82	100000	12589,25	7,94
925	100	82	100000	12589,25	7,94
930	99	75	89125,09	5623,413	15,85
935	98	74	79432,82	5011,872	15,85
940	96	74	63095,73	5011,872	12,59
945	97	76	70794,58	6309,573	11,22
950	98	73	79432,82	4466,836	17,78
955	98	76	79432,82	6309,573	12,59
960	98	77	79432,82	7079,458	11,22
965	95	74	56234,13	5011,872	11,22
970	92	75	39810,72	5623,413	7,08
975	87	67	22387,21	2238,721	10,00
980	87	74	22387,21	5011,872	4,47
985	93	69	44668,36	2818,383	15,85
990	95	70	56234,13	3162,278	17,78
995	95	75	56234,13	5623,413	10,00
1000	96	80	63095,73	10000	6,31

Таблица А.3 - Результаты измерения затухания электромагнитного поля на расстоянии 15 м

ƒ, МГц	Е1, дБ/мкВ	Е1, дБ/мкВ	Е1, мкВ	Е2, мкВ	К, зат
0,001	74	46	5011,872	199,5262	25,12
3	74	45	5011,872	177,8279	28,18
4	75	44	5623,413	158,4893	35,48
5	76	46	6309,573	199,5262	31,62
6	77	46	7079,458	199,5262	35,48
7	76	46	6309,573	199,5262	31,62
8	75	45	5623,413	177,8279	31,62
9	74	45	5011,872	177,8279	28,18
10	74	47	5011,872	223,8721	22,39
11	74	45	5011,872	177,8279	28,18
12	75	47	5623,413	223,8721	25,12
13	75	46	5623,413	199,5262	28,18
14	74	47	5011,872	223,8721	22,39
15	72	45	3981,072	177,8279	22,39
16	71	44	3548,134	158,4893	22,39
17	72	45	3981,072	177,8279	22,39
18	72	46	3981,072	199,5262	19,95
19	72	44	3981,072	158,4893	25,12
20	60	45	1000	177,8279	5,62
21	59	46	891,2509	199,5262	4,47
22	60	44	1000	158,4893	6,31
23	61	46	1122,018	199,5262	5,62
24	62	44	1258,925	158,4893	7,94
25	61	46	1122,018	199,5262	5,62
26	63	44	1412,538	158,4893	8,91
27	63	44	1412,538	158,4893	8,91
28	63	45	1412,538	177,8279	7,94
29	63	46	1412,538	199,5262	7,08
30	63	44	1412,538	158,4893	8,91
31	64	47	1584,893	223,8721	7,08
32	64	47	1584,893	223,8721	7,08
33	65	44	1778,279	158,4893	11,22
34	64	44	1584,893	158,4893	10,00
35	65	44	1778,279	158,4893	11,22
36	65	46	1778,279	199,5262	8,91
37	66	45	1995,262	177,8279	11,22
38	66	44	1995,262	158,4893	12,59
39	66	44	1995,262	158,4893	12,59
40	66	45	1995,262	177,8279	11,22
41	66	44	1995,262	158,4893	12,59
42	66	46	1995,262	199,5262	10,00
43	66	44	1995,262	158,4893	12,59

Продолжение таблицы А.3

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
44	67	45	2238,721	177,8279	12,59
45	67	44	2238,721	158,4893	14,13
46	67	45	2238,721	177,8279	12,59
47	68	44	2511,886	158,4893	15,85
48	68	45	2511,886	177,8279	14,13
49	68	47	2511,886	223,8721	11,22
50	68	45	2511,886	177,8279	14,13
51	68	47	2511,886	223,8721	11,22
52	68	44	2511,886	158,4893	15,85
53	69	49	2818,383	281,8383	10,00
54	69	46	2818,383	199,5262	14,13
55	69	50	2818,383	316,2278	8,91
56	69	49	2818,383	281,8383	10,00
57	69	44	2818,383	158,4893	17,78
58	70	45	3162,278	177,8279	17,78
59	70	46	3162,278	199,5262	15,85
60	70	47	3162,278	223,8721	14,13
61	71	48	3548,134	251,1886	14,13
62	71	46	3548,134	199,5262	17,78
63	71	48	3548,134	251,1886	14,13
64	71	44	3548,134	158,4893	22,39
65	71	46	3548,134	199,5262	17,78
66	71	44	3548,134	158,4893	22,39
67	71	47	3548,134	223,8721	15,85
68	71	48	3548,134	251,1886	14,13
69	71	46	3548,134	199,5262	17,78
70	71	44	3548,134	158,4893	22,39
71	72	44	3981,072	158,4893	25,12
72	72	49	3981,072	281,8383	14,13
73	72	47	3981,072	223,8721	17,78
74	73	45	4466,836	177,8279	25,12
75	73	45	4466,836	177,8279	25,12
76	73	44	4466,836	158,4893	28,18
77	73	44	4466,836	158,4893	28,18
78	74	47	5011,872	223,8721	22,39
79	74	48	5011,872	251,1886	19,95
80	74	49	5011,872	281,8383	17,78
81	74	44	5011,872	158,4893	31,62
82	74	48	5011,872	251,1886	19,95
83	75	59	5623,413	891,2509	6,31
84	75	55	5623,413	562,3413	10,00
85	75	53	5623,413	446,6836	12,59
86	75	56	5623,413	630,9573	8,91
87	76	56	6309,573	630,9573	10,00

Продолжение таблицы А.3

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
88	76	55	6309,573	562,3413	11,22
89	76	52	6309,573	398,1072	15,85
90	76	52	6309,573	398,1072	15,85
91	76	53	6309,573	446,6836	14,13
92	76	44	6309,573	158,4893	39,81
93	77	46	7079,458	199,5262	35,48
94	77	45	7079,458	177,8279	39,81
95	77	48	7079,458	251,1886	28,18
96	77	47	7079,458	223,8721	31,62
97	78	52	7943,282	398,1072	19,95
98	78	55	7943,282	562,3413	14,13
99	79	48	8912,509	251,1886	35,48
100	79	48	8912,509	251,1886	35,48
101	79	47	8912,509	223,8721	39,81
102	79	48	8912,509	251,1886	35,48
103	80	46	10000	199,5262	50,12
104	81	47	11220,18	223,8721	50,12
105	81	46	11220,18	199,5262	56,23
106	82	45	12589,25	177,8279	70,79
107	83	48	14125,38	251,1886	56,23
108	83	48	14125,38	251,1886	56,23
109	84	55	15848,93	562,3413	28,18
110	85	53	17782,79	446,6836	39,81
111	85	54	17782,79	501,1872	35,48
112	86	40	19952,62	100	199,53
113	87	41	22387,21	112,2018	199,53
114	87	42	22387,21	125,8925	177,83
115	87	43	22387,21	141,2538	158,49
116	88	43	25118,86	141,2538	177,83
117	88	40	25118,86	100	251,19
118	88	41	25118,86	112,2018	223,87
119	89	58	28183,83	794,3282	35,48
120	89	62	28183,83	1258,925	22,39
121	90	58	31622,78	794,3282	39,81
122	91	58	35481,34	794,3282	44,67
123	91	56	35481,34	630,9573	56,23
124	92	61	39810,72	1122,018	35,48
125	93	60	44668,36	1000	44,67
126	94	62	50118,72	1258,925	39,81
127	95	61	56234,13	1122,018	50,12
128	97	64	70794,58	1584,893	44,67
129	98	66	79432,82	1995,262	39,81
130	99	58	89125,09	794,3282	112,20
131	101	56	112201,8	630,9573	177,83
132	102	60	125892,5	1000	125,89

Продолжение таблицы А.3

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
133	102	53	125892,5	446,6836	281,84
134	102	54	125892,5	501,1872	251,19
135	101	64	112201,8	1584,893	70,79
136	100	68	100000	2511,886	39,81
137	99	59	89125,09	891,2509	100,00
138	99	63	89125,09	1412,538	63,10
139	99	64	89125,09	1584,893	56,23
140	98	62	79432,82	1258,925	63,10
141	98	65	79432,82	1778,279	44,67
142	98	62	79432,82	1258,925	63,10
143	98	55	79432,82	562,3413	141,25
144	98	61	79432,82	1122,018	70,79
145	99	65	89125,09	1778,279	50,12
146	99	60	89125,09	1000	89,13
147	98	52	79432,82	398,1072	199,53
148	98	61	79432,82	1122,018	70,79
149	98	62	79432,82	1258,925	63,10
150	97	62	70794,58	1258,925	56,23
151	96	58	63095,73	794,3282	79,43
152	95	53	56234,13	446,6836	125,89
153	93	66	44668,36	1995,262	22,39
154	90	58	31622,78	794,3282	39,81
155	87	60	22387,21	1000	22,39
156	85	60	17782,79	1000	17,78
157	86	66	19952,62	1995,262	10,00
158	87	64	22387,21	1584,893	14,13
159	89	62	28183,83	1258,925	22,39
160	90	57	31622,78	707,9458	44,67
161	91	58	35481,34	794,3282	44,67
162	92	62	39810,72	1258,925	31,62
163	93	60	44668,36	1000	44,67
164	95	55	56234,13	562,3413	100,00
165	95	61	56234,13	1122,018	50,12
166	96	61	63095,73	1122,018	56,23
167	96	58	63095,73	794,3282	79,43
168	97	61	70794,58	1122,018	63,10
169	98	54	79432,82	501,1872	158,49
170	99	60	89125,09	1000	89,13
171	99	62	89125,09	1258,925	70,79
172	98	60	79432,82	1000	79,43
173	98	64	79432,82	1584,893	50,12
174	98	69	79432,82	2818,383	28,18
175	98	64	79432,82	1584,893	50,12
176	98	63	79432,82	1412,538	56,23
177	97	59	70794,58	891,2509	79,43

Продолжение таблицы А.3

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
178	96	59	63095,73	891,2509	70,79
179	96	52	63095,73	398,1072	158,49
180	96	56	63095,73	630,9573	100,00
181	96	60	63095,73	1000	63,10
182	96	60	63095,73	1000	63,10
183	97	63	70794,58	1412,538	50,12
184	97	60	70794,58	1000	70,79
185	97	56	70794,58	630,9573	112,20
186	98	58	79432,82	794,3282	100,00
187	98	64	79432,82	1584,893	50,12
188	98	66	79432,82	1995,262	39,81
189	97	66	70794,58	1995,262	35,48
190	97	69	70794,58	2818,383	25,12
191	96	62	63095,73	1258,925	50,12
192	96	58	63095,73	794,3282	79,43
193	96	67	63095,73	2238,721	28,18
194	96	69	63095,73	2818,383	22,39
195	96	63	63095,73	1412,538	44,67
196	95	61	56234,13	1122,018	50,12
197	96	62	63095,73	1258,925	50,12
198	96	59	63095,73	891,2509	70,79
199	96	59	63095,73	891,2509	70,79
200	96	55	63095,73	562,3413	112,20
201	81	57	11220,18	707,9458	15,85
202	81	59	11220,18	891,2509	12,59
203	81	56	11220,18	630,9573	17,78
204	81	51	11220,18	354,8134	31,62
205	81	52	11220,18	398,1072	28,18
206	82	58	12589,25	794,3282	15,85
207	82	55	12589,25	562,3413	22,39
208	82	55	12589,25	562,3413	22,39
209	82	57	12589,25	707,9458	17,78
210	82	58	12589,25	794,3282	15,85
211	82	60	12589,25	1000	12,59
212	82	58	12589,25	794,3282	15,85
213	82	62	12589,25	1258,925	10,00
214	82	61	12589,25	1122,018	11,22
215	80	62	10000	1258,925	7,94
216	80	56	10000	630,9573	15,85
217	80	56	10000	630,9573	15,85
218	80	55	10000	562,3413	17,78
219	80	55	10000	562,3413	17,78
220	80	50	10000	316,2278	31,62
221	80	65	10000	1778,279	5,62
222	81	68	11220,18	2511,886	4,47

Продолжение таблицы А.3

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
223	81	40	11220,18	100	112,20
224	82	52	12589,25	398,1072	31,62
225	82	52	12589,25	398,1072	31,62
226	80	54	10000	501,1872	19,95
227	79	54	8912,509	501,1872	17,78
228	79	49	8912,509	281,8383	31,62
229	79	47	8912,509	223,8721	39,81
230	79	41	8912,509	112,2018	79,43
231	79	51	8912,509	354,8134	25,12
232	78	41	7943,282	112,2018	70,79
233	77	55	7079,458	562,3413	12,59
234	75	57	5623,413	707,9458	7,94
235	74	63	5011,872	1412,538	3,55
236	73	64	4466,836	1584,893	2,82
237	74	61	5011,872	1122,018	4,47
238	75	65	5623,413	1778,279	3,16
239	75	62	5623,413	1258,925	4,47
240	74	56	5011,872	630,9573	7,94
241	72	56	3981,072	630,9573	6,31
242	69	60	2818,383	1000	2,82
243	68	59	2511,886	891,2509	2,82
244	67	57	2238,721	707,9458	3,16
245	62	56	1258,925	630,9573	2,00
246	63	57	1412,538	707,9458	2,00
247	68	54	2511,886	501,1872	5,01
248	70	54	3162,278	501,1872	6,31
249	70	49	3162,278	281,8383	11,22
250	70	58	3162,278	794,3282	3,98
251	71	50	3548,134	316,2278	11,22
252	74	58	5011,872	794,3282	6,31
253	75	53	5623,413	446,6836	12,59
254	76	53	6309,573	446,6836	14,13
255	78	59	7943,282	891,2509	8,91
256	79	58	8912,509	794,3282	11,22
257	79	62	8912,509	1258,925	7,08
258	79	60	8912,509	1000	8,91
259	79	61	8912,509	1122,018	7,94
260	79	65	8912,509	1778,279	5,01
261	79	65	8912,509	1778,279	5,01
262	79	62	8912,509	1258,925	7,08
263	79	62	8912,509	1258,925	7,08
264	79	59	8912,509	891,2509	10,00
265	79	59	8912,509	891,2509	10,00
266	78	55	7943,282	562,3413	14,13
267	77	55	7079,458	562,3413	12,59

Продолжение таблицы А.3

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
268	75	56	5623,413	630,9573	8,91
269	72	54	3981,072	501,1872	7,94
270	68	55	2511,886	562,3413	4,47
271	68	51	2511,886	354,8134	7,08
272	73	53	4466,836	446,6836	10,00
273	77	58	7079,458	794,3282	8,91
274	79	57	8912,509	707,9458	12,59
275	80	59	10000	891,2509	11,22
276	80	60	10000	1000	10,00
277	79	58	8912,509	794,3282	11,22
278	79	53	8912,509	446,6836	19,95
279	78	60	7943,282	1000	7,94
280	75	58	5623,413	794,3282	7,08
281	72	60	3981,072	1000	3,98
282	72	63	3981,072	1412,538	2,82
283	72	64	3981,072	1584,893	2,51
284	69	62	2818,383	1258,925	2,24
285	71	64	3548,134	1584,893	2,24
286	75	64	5623,413	1584,893	3,55
287	78	65	7943,282	1778,279	4,47
288	80	64	10000	1584,893	6,31
289	81	60	11220,18	1000	11,22
290	82	53	12589,25	446,6836	28,18
291	83	55	14125,38	562,3413	25,12
292	84	58	15848,93	794,3282	19,95
293	84	56	15848,93	630,9573	25,12
294	84	60	15848,93	1000	15,85
295	84	53	15848,93	446,6836	35,48
296	83	53	14125,38	446,6836	31,62
297	83	52	14125,38	398,1072	35,48
298	82	53	12589,25	446,6836	28,18
299	83	53	14125,38	446,6836	31,62
300	83	54	14125,38	501,1872	28,18
305	88	55	25118,86	562,3413	44,67
310	89	58	28183,83	794,3282	35,48
315	89	58	28183,83	794,3282	35,48
320	87	61	22387,21	1122,018	19,95
325	87	60	22387,21	1000	22,39
330	87	56	22387,21	630,9573	35,48
335	81	58	11220,18	794,3282	14,13
340	80	61	10000	1122,018	8,91
345	68	65	2511,886	1778,279	1,41
350	77	68	7079,458	2511,886	2,82
355	82	59	12589,25	891,2509	14,13
360	86	59	19952,62	891,2509	22,39

Продолжение таблицы А.3

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
365	85	70	17782,79	3162,278	5,62
370	88	66	25118,86	1995,262	12,59
375	91	62	35481,34	1258,925	28,18
380	91	61	35481,34	1122,018	31,62
385	89	61	28183,83	1122,018	25,12
390	80	57	10000	707,9458	14,13
395	91	62	35481,34	1258,925	28,18
400	94	59	50118,72	891,2509	56,23
405	92	65	39810,72	1778,279	22,39
410	91	65	35481,34	1778,279	19,95
415	91	68	35481,34	2511,886	14,13
420	91	66	35481,34	1995,262	17,78
425	91	66	35481,34	1995,262	17,78
430	93	68	44668,36	2511,886	17,78
435	90	63	31622,78	1412,538	22,39
440	89	67	28183,83	2238,721	12,59
445	92	72	39810,72	3981,072	10,00
450	93	65	44668,36	1778,279	25,12
455	89	72	28183,83	3981,072	7,08
460	90	64	31622,78	1584,893	19,95
465	89	69	28183,83	2818,383	10,00
470	87	65	22387,21	1778,279	12,59
475	83	70	14125,38	3162,278	4,47
480	76	68	6309,573	2511,886	2,51
485	78	68	7943,282	2511,886	3,16
490	84	68	15848,93	2511,886	6,31
495	85	59	17782,79	891,2509	19,95
500	100	70	100000	3162,278	31,62
505	100	71	100000	3548,134	28,18
510	100	54	100000	501,1872	199,53
515	100	63	100000	1412,538	70,79
520	100	65	100000	1778,279	56,23
525	100	59	100000	891,2509	112,20
530	100	54	100000	501,1872	199,53
535	101	63	112201,8	1412,538	79,43
540	99	67	89125,09	2238,721	39,81
545	100	73	100000	4466,836	22,39
550	101	69	112201,8	2818,383	39,81
555	100	71	100000	3548,134	28,18
560	101	77	112201,8	7079,458	15,85
565	101	74	112201,8	5011,872	22,39
570	101	71	112201,8	3548,134	31,62
575	101	66	112201,8	1995,262	56,23
580	101	73	112201,8	4466,836	25,12
585	101	70	112201,8	3162,278	35,48

Продолжение таблицы А.3

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
590	101	61	112201,8	1122,018	100,00
595	101	66	112201,8	1995,262	56,23
600	101	73	112201,8	4466,836	25,12
605	101	66	112201,8	1995,262	56,23
610	101	68	112201,8	2511,886	44,67
615	101	59	112201,8	891,2509	125,89
620	100	62	100000	1258,925	79,43
625	102	72	125892,5	3981,072	31,62
630	99	66	89125,09	1995,262	44,67
635	101	67	112201,8	2238,721	50,12
640	101	57	112201,8	707,9458	158,49
645	101	57	112201,8	707,9458	158,49
650	101	70	112201,8	3162,278	35,48
655	101	73	112201,8	4466,836	25,12
660	101	43	112201,8	141,2538	794,33
665	99	60	89125,09	1000	89,13
670	101	73	112201,8	4466,836	25,12
675	101	69	112201,8	2818,383	39,81
680	101	68	112201,8	2511,886	44,67
685	101	66	112201,8	1995,262	56,23
690	100	59	100000	891,2509	112,20
695	101	69	112201,8	2818,383	39,81
700	102	77	125892,5	7079,458	17,78
705	101	69	112201,8	2818,383	39,81
710	101	64	112201,8	1584,893	70,79
715	102	72	125892,5	3981,072	31,62
720	102	64	125892,5	1584,893	79,43
725	100	65	100000	1778,279	56,23
730	101	73	112201,8	4466,836	25,12
735	101	65	112201,8	1778,279	63,10
740	101	60	112201,8	1000	112,20
745	101	62	112201,8	1258,925	89,13
750	101	78	112201,8	7943,282	14,13
755	101	74	112201,8	5011,872	22,39
760	101	75	112201,8	5623,413	19,95
765	101	76	112201,8	6309,573	17,78
770	101	76	112201,8	6309,573	17,78
775	101	78	112201,8	7943,282	14,13
780	101	67	112201,8	2238,721	50,12
785	102	64	125892,5	1584,893	79,43
790	101	62	112201,8	1258,925	89,13
795	101	75	112201,8	5623,413	19,95
800	101	67	112201,8	2238,721	50,12
805	102	66	125892,5	1995,262	63,10
810	102	58	125892,5	794,3282	158,49

Продолжение таблицы А.3

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
815	101	61	112201,8	1122,018	100,00
820	102	62	125892,5	1258,925	100,00
825	102	56	125892,5	630,9573	199,53
830	102	64	125892,5	1584,893	79,43
835	102	70	125892,5	3162,278	39,81
840	102	68	125892,5	2511,886	50,12
845	101	68	112201,8	2511,886	44,67
850	101	58	112201,8	794,3282	141,25
855	101	67	112201,8	2238,721	50,12
860	101	69	112201,8	2818,383	39,81
865	101	63	112201,8	1412,538	79,43
870	101	68	112201,8	2511,886	44,67
875	100	65	100000	1778,279	56,23
880	100	65	100000	1778,279	56,23
885	99	64	89125,09	1584,893	56,23
890	99	73	89125,09	4466,836	19,95
895	99	63	89125,09	1412,538	63,10
900	99	66	89125,09	1995,262	44,67
905	99	57	89125,09	707,9458	125,89
910	100	59	100000	891,2509	112,20
915	99	60	89125,09	1000	89,13
920	100	73	100000	4466,836	22,39
925	100	71	100000	3548,134	28,18
930	99	64	89125,09	1584,893	56,23
935	98	63	79432,82	1412,538	56,23
940	96	63	63095,73	1412,538	44,67
945	97	66	70794,58	1995,262	35,48
950	98	63	79432,82	1412,538	56,23
955	98	63	79432,82	1412,538	56,23
960	98	69	79432,82	2818,383	28,18
965	95	62	56234,13	1258,925	44,67
970	92	63	39810,72	1412,538	28,18
975	87	59	22387,21	891,2509	25,12
980	87	65	22387,21	1778,279	12,59
985	93	59	44668,36	891,2509	50,12
990	95	62	56234,13	1258,925	44,67
995	95	66	56234,13	1995,262	28,18
1000	96	70	63095,73	3162,278	19,95

Таблица А.4 - Результаты измерения затухания электромагнитного поля на расстоянии 30 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,001	74	39	5011,872	89,12509	56,23
3	74	36	5011,872	63,09573	79,43

Продолжение таблицы А.4

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
4	75	35	5623,413	56,23413	100,00
5	76	38	6309,573	79,43282	79,43
6	77	38	7079,458	79,43282	89,13
7	76	38	6309,573	79,43282	79,43
8	75	39	5623,413	89,12509	63,10
9	74	37	5011,872	70,79458	70,79
10	74	37	5011,872	70,79458	70,79
11	74	35	5011,872	56,23413	89,13
12	75	39	5623,413	89,12509	63,10
13	75	34	5623,413	50,11872	112,20
14	74	34	5011,872	50,11872	100,00
15	72	39	3981,072	89,12509	44,67
16	71	36	3548,134	63,09573	56,23
17	72	35	3981,072	56,23413	70,79
18	72	38	3981,072	79,43282	50,12
19	72	38	3981,072	79,43282	50,12
20	60	39	1000	89,12509	11,22
21	59	39	891,2509	89,12509	10,00
22	60	39	1000	89,12509	11,22
23	61	39	1122,018	89,12509	12,59
24	62	36	1258,925	63,09573	19,95
25	61	39	1122,018	89,12509	12,59
26	63	38	1412,538	79,43282	17,78
27	63	38	1412,538	79,43282	17,78
28	63	34	1412,538	50,11872	28,18
29	63	39	1412,538	89,12509	15,85
30	63	35	1412,538	56,23413	25,12
31	64	39	1584,893	89,12509	17,78
32	64	38	1584,893	79,43282	19,95
33	65	35	1778,279	56,23413	31,62
34	64	38	1584,893	79,43282	19,95
35	65	39	1778,279	89,12509	19,95
36	65	38	1778,279	79,43282	22,39
37	66	38	1995,262	79,43282	25,12
38	66	36	1995,262	63,09573	31,62
39	66	39	1995,262	89,12509	22,39
40	66	34	1995,262	50,11872	39,81
41	66	35	1995,262	56,23413	35,48
42	66	36	1995,262	63,09573	31,62
43	66	36	1995,262	63,09573	31,62
44	67	38	2238,721	79,43282	28,18
45	67	38	2238,721	79,43282	28,18
46	67	39	2238,721	89,12509	25,12
47	68	34	2511,886	50,11872	50,12

Продолжение таблицы А.4

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
48	68	34	2511,886	50,11872	50,12
49	68	34	2511,886	50,11872	50,12
50	68	39	2511,886	89,12509	28,18
51	68	35	2511,886	56,23413	44,67
52	68	35	2511,886	56,23413	44,67
53	69	40	2818,383	100	28,18
54	69	34	2818,383	50,11872	56,23
55	69	39	2818,383	89,12509	31,62
56	69	36	2818,383	63,09573	44,67
57	69	37	2818,383	70,79458	39,81
58	70	34	3162,278	50,11872	63,10
59	70	39	3162,278	89,12509	35,48
60	70	39	3162,278	89,12509	35,48
61	71	40	3548,134	100	35,48
62	71	39	3548,134	89,12509	39,81
63	71	39	3548,134	89,12509	39,81
64	71	39	3548,134	89,12509	39,81
65	71	37	3548,134	70,79458	50,12
66	71	39	3548,134	89,12509	39,81
67	71	34	3548,134	50,11872	70,79
68	71	38	3548,134	79,43282	44,67
69	71	35	3548,134	56,23413	63,10
70	71	39	3548,134	89,12509	39,81
71	72	34	3981,072	50,11872	79,43
72	72	37	3981,072	70,79458	56,23
73	72	38	3981,072	79,43282	50,12
74	73	36	4466,836	63,09573	70,79
75	73	35	4466,836	56,23413	79,43
76	73	36	4466,836	63,09573	70,79
77	73	37	4466,836	70,79458	63,10
78	74	40	5011,872	100	50,12
79	74	39	5011,872	89,12509	56,23
80	74	40	5011,872	100	50,12
81	74	38	5011,872	79,43282	63,10
82	74	35	5011,872	56,23413	89,13
83	75	48	5623,413	251,1886	22,39
84	75	45	5623,413	177,8279	31,62
85	75	45	5623,413	177,8279	31,62
86	75	49	5623,413	281,8383	19,95
87	76	48	6309,573	251,1886	25,12
88	76	48	6309,573	251,1886	25,12
89	76	46	6309,573	199,5262	31,62
90	76	40	6309,573	100	63,10
91	76	45	6309,573	177,8279	35,48
92	76	34	6309,573	50,11872	125,89

Продолжение таблицы А.4

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
93	77	40	7079,458	100	70,79
94	77	37	7079,458	70,79458	100,00
95	77	38	7079,458	79,43282	89,13
96	77	39	7079,458	89,12509	79,43
97	78	43	7943,282	141,2538	56,23
98	78	44	7943,282	158,4893	50,12
99	79	38	8912,509	79,43282	112,20
100	79	38	8912,509	79,43282	112,20
101	79	37	8912,509	70,79458	125,89
102	79	38	8912,509	79,43282	112,20
103	80	38	10000	79,43282	125,89
104	81	39	11220,18	89,12509	125,89
105	81	38	11220,18	79,43282	141,25
106	82	39	12589,25	89,12509	141,25
107	83	37	14125,38	70,79458	199,53
108	83	36	14125,38	63,09573	223,87
109	84	46	15848,93	199,5262	79,43
110	85	43	17782,79	141,2538	125,89
111	85	43	17782,79	141,2538	125,89
112	86	35	19952,62	56,23413	354,81
113	87	30	22387,21	31,62278	707,95
114	87	30	22387,21	31,62278	707,95
115	87	31	22387,21	35,48134	630,96
116	88	31	25118,86	35,48134	707,95
117	88	34	25118,86	50,11872	501,19
118	88	32	25118,86	39,81072	630,96
119	89	49	28183,83	281,8383	100,00
120	89	53	28183,83	446,6836	63,10
121	90	53	31622,78	446,6836	70,79
122	91	49	35481,34	281,8383	125,89
123	91	47	35481,34	223,8721	158,49
124	92	52	39810,72	398,1072	100,00
125	93	54	44668,36	501,1872	89,13
126	94	54	50118,72	501,1872	100,00
127	95	48	56234,13	251,1886	223,87
128	97	55	70794,58	562,3413	125,89
129	98	55	79432,82	562,3413	141,25
130	99	53	89125,09	446,6836	199,53
131	101	49	112201,8	281,8383	398,11
132	102	47	125892,5	223,8721	562,34
133	102	45	125892,5	177,8279	707,95
134	102	46	125892,5	199,5262	630,96
135	101	56	112201,8	630,9573	177,83
136	100	57	100000	707,9458	141,25
137	99	52	89125,09	398,1072	223,87

Продолжение таблицы А.4

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
138	99	53	89125,09	446,6836	199,53
139	99	54	89125,09	501,1872	177,83
140	98	55	79432,82	562,3413	141,25
141	98	56	79432,82	630,9573	125,89
142	98	52	79432,82	398,1072	199,53
143	98	46	79432,82	199,5262	398,11
144	98	50	79432,82	316,2278	251,19
145	99	53	89125,09	446,6836	199,53
146	99	50	89125,09	316,2278	281,84
147	98	42	79432,82	125,8925	630,96
148	98	55	79432,82	562,3413	141,25
149	98	49	79432,82	281,8383	281,84
150	97	54	70794,58	501,1872	141,25
151	96	52	63095,73	398,1072	158,49
152	95	44	56234,13	158,4893	354,81
153	93	58	44668,36	794,3282	56,23
154	90	49	31622,78	281,8383	112,20
155	87	48	22387,21	251,1886	89,13
156	85	52	17782,79	398,1072	44,67
157	86	58	19952,62	794,3282	25,12
158	87	55	22387,21	562,3413	39,81
159	89	51	28183,83	354,8134	79,43
160	90	47	31622,78	223,8721	141,25
161	91	51	35481,34	354,8134	100,00
162	92	52	39810,72	398,1072	100,00
163	93	53	44668,36	446,6836	100,00
164	95	45	56234,13	177,8279	316,23
165	95	52	56234,13	398,1072	141,25
166	96	51	63095,73	354,8134	177,83
167	96	51	63095,73	354,8134	177,83
168	97	50	70794,58	316,2278	223,87
169	98	49	79432,82	281,8383	281,84
170	99	47	89125,09	223,8721	398,11
171	99	54	89125,09	501,1872	177,83
172	98	49	79432,82	281,8383	281,84
173	98	55	79432,82	562,3413	141,25
174	98	56	79432,82	630,9573	125,89
175	98	54	79432,82	501,1872	158,49
176	98	56	79432,82	630,9573	125,89
177	97	48	70794,58	251,1886	281,84
178	96	48	63095,73	251,1886	251,19
179	96	40	63095,73	100	630,96
180	96	46	63095,73	199,5262	316,23
181	96	50	63095,73	316,2278	199,53
182	96	54	63095,73	501,1872	125,89

Продолжение таблицы А.4

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
183	97	52	70794,58	398,1072	177,83
184	97	51	70794,58	354,8134	199,53
185	97	48	70794,58	251,1886	281,84
186	98	48	79432,82	251,1886	316,23
187	98	57	79432,82	707,9458	112,20
188	98	58	79432,82	794,3282	100,00
189	97	56	70794,58	630,9573	112,20
190	97	59	70794,58	891,2509	79,43
191	96	50	63095,73	316,2278	199,53
192	96	49	63095,73	281,8383	223,87
193	96	58	63095,73	794,3282	79,43
194	96	62	63095,73	1258,925	50,12
195	96	55	63095,73	562,3413	112,20
196	95	52	56234,13	398,1072	141,25
197	96	50	63095,73	316,2278	199,53
198	96	49	63095,73	281,8383	223,87
199	96	51	63095,73	354,8134	177,83
200	96	44	63095,73	158,4893	398,11
201	81	48	11220,18	251,1886	44,67
202	81	50	11220,18	316,2278	35,48
203	81	48	11220,18	251,1886	44,67
204	81	42	11220,18	125,8925	89,13
205	81	43	11220,18	141,2538	79,43
206	82	49	12589,25	281,8383	44,67
207	82	46	12589,25	199,5262	63,10
208	82	46	12589,25	199,5262	63,10
209	82	50	12589,25	316,2278	39,81
210	82	50	12589,25	316,2278	39,81
211	82	53	12589,25	446,6836	28,18
212	82	48	12589,25	251,1886	50,12
213	82	51	12589,25	354,8134	35,48
214	82	50	12589,25	316,2278	39,81
215	80	52	10000	398,1072	25,12
216	80	49	10000	281,8383	35,48
217	80	49	10000	281,8383	35,48
218	80	47	10000	223,8721	44,67
219	80	48	10000	251,1886	39,81
220	80	40	10000	100	100,00
221	80	58	10000	794,3282	12,59
222	81	59	11220,18	891,2509	12,59
223	81	35	11220,18	56,23413	199,53
224	82	46	12589,25	199,5262	63,10
225	82	43	12589,25	141,2538	89,13
226	80	47	10000	223,8721	44,67
227	79	47	8912,509	223,8721	39,81

Продолжение таблицы А.4

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
228	79	41	8912,509	112,2018	79,43
229	79	41	8912,509	112,2018	79,43
230	79	33	8912,509	44,66836	199,53
231	79	40	8912,509	100	89,13
232	78	35	7943,282	56,23413	141,25
233	77	43	7079,458	141,2538	50,12
234	75	47	5623,413	223,8721	25,12
235	74	53	5011,872	446,6836	11,22
236	73	57	4466,836	707,9458	6,31
237	74	55	5011,872	562,3413	8,91
238	75	55	5623,413	562,3413	10,00
239	75	53	5623,413	446,6836	12,59
240	74	48	5011,872	251,1886	19,95
241	72	48	3981,072	251,1886	15,85
242	69	49	2818,383	281,8383	10,00
243	68	51	2511,886	354,8134	7,08
244	67	49	2238,721	281,8383	7,94
245	62	44	1258,925	158,4893	7,94
246	63	45	1412,538	177,8279	7,94
247	68	48	2511,886	251,1886	10,00
248	70	45	3162,278	177,8279	17,78
249	70	43	3162,278	141,2538	22,39
250	70	49	3162,278	281,8383	11,22
251	71	40	3548,134	100	35,48
252	74	46	5011,872	199,5262	25,12
253	75	45	5623,413	177,8279	31,62
254	76	43	6309,573	141,2538	44,67
255	78	47	7943,282	223,8721	35,48
256	79	51	8912,509	354,8134	25,12
257	79	53	8912,509	446,6836	19,95
258	79	52	8912,509	398,1072	22,39
259	79	55	8912,509	562,3413	15,85
260	79	56	8912,509	630,9573	14,13
261	79	56	8912,509	630,9573	14,13
262	79	56	8912,509	630,9573	14,13
263	79	56	8912,509	630,9573	14,13
264	79	51	8912,509	354,8134	25,12
265	79	48	8912,509	251,1886	35,48
266	78	46	7943,282	199,5262	39,81
267	77	46	7079,458	199,5262	35,48
268	75	44	5623,413	158,4893	35,48
269	72	47	3981,072	223,8721	17,78
270	68	46	2511,886	199,5262	12,59
271	68	40	2511,886	100	25,12
272	73	48	4466,836	251,1886	17,78

Продолжение таблицы А.4

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
273	77	48	7079,458	251,1886	28,18
274	79	48	8912,509	251,1886	35,48
275	80	47	10000	223,8721	44,67
276	80	55	10000	562,3413	17,78
277	79	51	8912,509	354,8134	25,12
278	79	43	8912,509	141,2538	63,10
279	78	53	7943,282	446,6836	17,78
280	75	53	5623,413	446,6836	12,59
281	72	50	3981,072	316,2278	12,59
282	72	56	3981,072	630,9573	6,31
283	72	55	3981,072	562,3413	7,08
284	69	53	2818,383	446,6836	6,31
285	71	54	3548,134	501,1872	7,08
286	75	58	5623,413	794,3282	7,08
287	78	55	7943,282	562,3413	14,13
288	80	52	10000	398,1072	25,12
289	81	48	11220,18	251,1886	44,67
290	82	46	12589,25	199,5262	63,10
291	83	49	14125,38	281,8383	50,12
292	84	46	15848,93	199,5262	79,43
293	84	48	15848,93	251,1886	63,10
294	84	48	15848,93	251,1886	63,10
295	84	43	15848,93	141,2538	112,20
296	83	40	14125,38	100	141,25
297	83	41	14125,38	112,2018	125,89
298	82	43	12589,25	141,2538	89,13
299	83	45	14125,38	177,8279	79,43
300	83	47	14125,38	223,8721	63,10
305	88	43	25118,86	141,2538	177,83
310	89	49	28183,83	281,8383	100,00
315	89	48	28183,83	251,1886	112,20
320	87	50	22387,21	316,2278	70,79
325	87	50	22387,21	316,2278	70,79
330	87	50	22387,21	316,2278	70,79
335	81	50	11220,18	316,2278	35,48
340	80	54	10000	501,1872	19,95
345	68	55	2511,886	562,3413	4,47
350	77	57	7079,458	707,9458	10,00
355	82	52	12589,25	398,1072	31,62
360	86	49	19952,62	281,8383	70,79
365	85	59	17782,79	891,2509	19,95
370	88	58	25118,86	794,3282	31,62
375	91	55	35481,34	562,3413	63,10
380	91	48	35481,34	251,1886	141,25
385	89	51	28183,83	354,8134	79,43

Продолжение таблицы А.4

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
390	80	52	10000	398,1072	25,12
395	91	53	35481,34	446,6836	79,43
400	94	49	50118,72	281,8383	177,83
405	92	59	39810,72	891,2509	44,67
410	91	56	35481,34	630,9573	56,23
415	91	58	35481,34	794,3282	44,67
420	91	58	35481,34	794,3282	44,67
425	91	56	35481,34	630,9573	56,23
430	93	61	44668,36	1122,018	39,81
435	90	53	31622,78	446,6836	70,79
440	89	55	28183,83	562,3413	50,12
445	92	66	39810,72	1995,262	19,95
450	93	56	44668,36	630,9573	70,79
455	89	61	28183,83	1122,018	25,12
460	90	58	31622,78	794,3282	39,81
465	89	58	28183,83	794,3282	35,48
470	87	55	22387,21	562,3413	39,81
475	83	60	14125,38	1000	14,13
480	76	61	6309,573	1122,018	5,62
485	78	60	7943,282	1000	7,94
490	84	55	15848,93	562,3413	28,18
495	85	51	17782,79	354,8134	50,12
500	100	59	100000	891,2509	112,20
505	100	58	100000	794,3282	125,89
510	100	44	100000	158,4893	630,96
515	100	56	100000	630,9573	158,49
520	100	55	100000	562,3413	177,83
525	100	51	100000	354,8134	281,84
530	100	47	100000	223,8721	446,68
535	101	51	112201,8	354,8134	316,23
540	99	60	89125,09	1000	89,13
545	100	64	100000	1584,893	63,10
550	101	61	112201,8	1122,018	100,00
555	100	63	100000	1412,538	70,79
560	101	69	112201,8	2818,383	39,81
565	101	61	112201,8	1122,018	100,00
570	101	62	112201,8	1258,925	89,13
575	101	61	112201,8	1122,018	100,00
580	101	63	112201,8	1412,538	79,43
585	101	63	112201,8	1412,538	79,43
590	101	53	112201,8	446,6836	251,19
595	101	60	112201,8	1000	112,20
600	101	64	112201,8	1584,893	70,79
605	101	59	112201,8	891,2509	125,89
610	101	61	112201,8	1122,018	100,00

Продолжение таблицы А.4

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
615	101	54	112201,8	501,1872	223,87
620	100	52	100000	398,1072	251,19
625	102	66	125892,5	1995,262	63,10
630	99	58	89125,09	794,3282	112,20
635	101	57	112201,8	707,9458	158,49
640	101	50	112201,8	316,2278	354,81
645	101	47	112201,8	223,8721	501,19
650	101	61	112201,8	1122,018	100,00
655	101	60	112201,8	1000	112,20
660	101	30	112201,8	31,62278	3548,13
665	99	53	89125,09	446,6836	199,53
670	101	63	112201,8	1412,538	79,43
675	101	62	112201,8	1258,925	89,13
680	101	62	112201,8	1258,925	89,13
685	101	60	112201,8	1000	112,20
690	100	51	100000	354,8134	281,84
695	101	61	112201,8	1122,018	100,00
700	102	69	125892,5	2818,383	44,67
705	101	61	112201,8	1122,018	100,00
710	101	53	112201,8	446,6836	251,19
715	102	66	125892,5	1995,262	63,10
720	102	57	125892,5	707,9458	177,83
725	100	57	100000	707,9458	141,25
730	101	62	112201,8	1258,925	89,13
735	101	56	112201,8	630,9573	177,83
740	101	52	112201,8	398,1072	281,84
745	101	51	112201,8	354,8134	316,23
750	101	67	112201,8	2238,721	50,12
755	101	64	112201,8	1584,893	70,79
760	101	66	112201,8	1995,262	56,23
765	101	64	112201,8	1584,893	70,79
770	101	67	112201,8	2238,721	50,12
775	101	67	112201,8	2238,721	50,12
780	101	58	112201,8	794,3282	141,25
785	102	55	125892,5	562,3413	223,87
790	101	52	112201,8	398,1072	281,84
795	101	64	112201,8	1584,893	70,79
800	101	58	112201,8	794,3282	141,25
805	102	55	125892,5	562,3413	223,87
810	102	52	125892,5	398,1072	316,23
815	101	52	112201,8	398,1072	281,84
820	102	52	125892,5	398,1072	316,23
825	102	47	125892,5	223,8721	562,34
830	102	57	125892,5	707,9458	177,83
835	102	57	125892,5	707,9458	177,83

Продолжение таблицы А.4

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
840	102	60	125892,5	1000	125,89
845	101	55	112201,8	562,3413	199,53
850	101	49	112201,8	281,8383	398,11
855	101	54	112201,8	501,1872	223,87
860	101	61	112201,8	1122,018	100,00
865	101	56	112201,8	630,9573	177,83
870	101	59	112201,8	891,2509	125,89
875	100	56	100000	630,9573	158,49
880	100	56	100000	630,9573	158,49
885	99	58	89125,09	794,3282	112,20
890	99	68	89125,09	2511,886	35,48
895	99	57	89125,09	707,9458	125,89
900	99	55	89125,09	562,3413	158,49
905	99	46	89125,09	199,5262	446,68
910	100	52	100000	398,1072	251,19
915	99	48	89125,09	251,1886	354,81
920	100	60	100000	1000	100,00
925	100	62	100000	1258,925	79,43
930	99	54	89125,09	501,1872	177,83
935	98	58	79432,82	794,3282	100,00
940	96	54	63095,73	501,1872	125,89
945	97	56	70794,58	630,9573	112,20
950	98	53	79432,82	446,6836	177,83
955	98	53	79432,82	446,6836	177,83
960	98	58	79432,82	794,3282	100,00
965	95	51	56234,13	354,8134	158,49
970	92	55	39810,72	562,3413	70,79
975	87	48	22387,21	251,1886	89,13
980	87	55	22387,21	562,3413	39,81
985	93	48	44668,36	251,1886	177,83
990	95	50	56234,13	316,2278	177,83
995	95	61	56234,13	1122,018	50,12
1000	96	60	63095,73	1000	63,10

Таблица А.5 - Результаты измерения затухания электромагнитного поля на расстоянии 50 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,001	74	15	5011,872	5,623413	891,25
3	74	14	5011,872	5,011872	1000,00
4	75	14	5623,413	5,011872	1122,02
5	76	14	6309,573	5,011872	1258,93
6	77	14	7079,458	5,011872	1412,54

Продолжение таблицы А.5

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
7	76	14	6309,573	5,011872	1258,93
8	75	14	5623,413	5,011872	1122,02
9	74	14	5011,872	5,011872	1000,00
10	74	14	5011,872	5,011872	1000,00
11	74	14	5011,872	5,011872	1000,00
12	75	14	5623,413	5,011872	1122,02
13	75	14	5623,413	5,011872	1122,02
14	74	14	5011,872	5,011872	1000,00
15	72	14	3981,072	5,011872	794,33
16	71	14	3548,134	5,011872	707,95
17	72	14	3981,072	5,011872	794,33
18	72	14	3981,072	5,011872	794,33
19	72	14	3981,072	5,011872	794,33
20	60	14	1000	5,011872	199,53
21	59	14	891,2509	5,011872	177,83
22	60	14	1000	5,011872	199,53
23	61	14	1122,018	5,011872	223,87
24	62	14	1258,925	5,011872	251,19
25	61	14	1122,018	5,011872	223,87
26	63	14	1412,538	5,011872	281,84
27	63	14	1412,538	5,011872	281,84
28	63	14	1412,538	5,011872	281,84
29	63	14	1412,538	5,011872	281,84
30	63	14	1412,538	5,011872	281,84
31	64	14	1584,893	5,011872	316,23
32	64	14	1584,893	5,011872	316,23
33	65	14	1778,279	5,011872	354,81
34	64	14	1584,893	5,011872	316,23
35	65	14	1778,279	5,011872	354,81
36	65	14	1778,279	5,011872	354,81
37	66	14	1995,262	5,011872	398,11
38	66	14	1995,262	5,011872	398,11
39	66	14	1995,262	5,011872	398,11
40	66	14	1995,262	5,011872	398,11
41	66	14	1995,262	5,011872	398,11
42	66	14	1995,262	5,011872	398,11
43	66	14	1995,262	5,011872	398,11
44	67	14	2238,721	5,011872	446,68
45	67	14	2238,721	5,011872	446,68
46	67	14	2238,721	5,011872	446,68
47	68	14	2511,886	5,011872	501,19
48	68	14	2511,886	5,011872	501,19
49	68	14	2511,886	5,011872	501,19
50	68	14	2511,886	5,011872	501,19
51	68	14	2511,886	5,011872	501,19

Продолжение таблицы А.5

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
52	68	14	2511,886	5,011872	501,19
53	69	17	2818,383	7,079458	398,11
54	69	14	2818,383	5,011872	562,34
55	69	17	2818,383	7,079458	398,11
56	69	16	2818,383	6,309573	446,68
57	69	14	2818,383	5,011872	562,34
58	70	14	3162,278	5,011872	630,96
59	70	15	3162,278	5,623413	562,34
60	70	14	3162,278	5,011872	630,96
61	71	15	3548,134	5,623413	630,96
62	71	14	3548,134	5,011872	707,95
63	71	15	3548,134	5,623413	630,96
64	71	14	3548,134	5,011872	707,95
65	71	15	3548,134	5,623413	630,96
66	71	14	3548,134	5,011872	707,95
67	71	14	3548,134	5,011872	707,95
68	71	16	3548,134	6,309573	562,34
69	71	14	3548,134	5,011872	707,95
70	71	14	3548,134	5,011872	707,95
71	72	14	3981,072	5,011872	794,33
72	72	17	3981,072	7,079458	562,34
73	72	14	3981,072	5,011872	794,33
74	73	14	4466,836	5,011872	891,25
75	73	14	4466,836	5,011872	891,25
76	73	14	4466,836	5,011872	891,25
77	73	14	4466,836	5,011872	891,25
78	74	16	5011,872	6,309573	794,33
79	74	16	5011,872	6,309573	794,33
80	74	16	5011,872	6,309573	794,33
81	74	14	5011,872	5,011872	1000,00
82	74	15	5011,872	5,623413	891,25
83	75	26	5623,413	19,95262	281,84
84	75	25	5623,413	17,78279	316,23
85	75	22	5623,413	12,58925	446,68
86	75	24	5623,413	15,84893	354,81
87	76	25	6309,573	17,78279	354,81
88	76	24	6309,573	15,84893	398,11
89	76	22	6309,573	12,58925	501,19
90	76	20	6309,573	10	630,96
91	76	20	6309,573	10	630,96
92	76	14	6309,573	5,011872	1258,93
93	77	15	7079,458	5,623413	1258,93
94	77	15	7079,458	5,623413	1258,93
95	77	15	7079,458	5,623413	1258,93
96	77	15	7079,458	5,623413	1258,93

Продолжение таблицы А.5

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
97	78	21	7943,282	11,22018	707,95
98	78	22	7943,282	12,58925	630,96
99	79	15	8912,509	5,623413	1584,89
100	79	15	8912,509	5,623413	1584,89
101	79	15	8912,509	5,623413	1584,89
102	79	15	8912,509	5,623413	1584,89
103	80	15	10000	5,623413	1778,28
104	81	15	11220,18	5,623413	1995,26
105	81	15	11220,18	5,623413	1995,26
106	82	15	12589,25	5,623413	2238,72
107	83	15	14125,38	5,623413	2511,89
108	83	15	14125,38	5,623413	2511,89
109	84	25	15848,93	17,78279	891,25
110	85	21	17782,79	11,22018	1584,89
111	85	21	17782,79	11,22018	1584,89
112	86	10	19952,62	3,162278	6309,57
113	87	10	22387,21	3,162278	7079,46
114	87	10	22387,21	3,162278	7079,46
115	87	10	22387,21	3,162278	7079,46
116	88	10	25118,86	3,162278	7943,28
117	88	10	25118,86	3,162278	7943,28
118	88	10	25118,86	3,162278	7943,28
119	89	26	28183,83	19,95262	1412,54
120	89	29	28183,83	28,18383	1000,00
121	90	28	31622,78	25,11886	1258,93
122	91	25	35481,34	17,78279	1995,26
123	91	26	35481,34	19,95262	1778,28
124	92	30	39810,72	31,62278	1258,93
125	93	30	44668,36	31,62278	1412,54
126	94	29	50118,72	28,18383	1778,28
127	95	28	56234,13	25,11886	2238,72
128	97	31	70794,58	35,48134	1995,26
129	98	33	79432,82	44,66836	1778,28
130	99	28	89125,09	25,11886	3548,13
131	101	25	112201,8	17,78279	6309,57
132	102	27	125892,5	22,38721	5623,41
133	102	23	125892,5	14,12538	8912,51
134	102	24	125892,5	15,84893	7943,28
135	101	34	112201,8	50,11872	2238,72
136	100	35	100000	56,23413	1778,28
137	99	29	89125,09	28,18383	3162,28
138	99	33	89125,09	44,66836	1995,26
139	99	33	89125,09	44,66836	1995,26
140	98	32	79432,82	39,81072	1995,26
141	98	33	79432,82	44,66836	1778,28

Продолжение таблицы А.5

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
142	98	31	79432,82	35,48134	2238,72
143	98	23	79432,82	14,12538	5623,41
144	98	30	79432,82	31,62278	2511,89
145	99	32	89125,09	39,81072	2238,72
146	99	27	89125,09	22,38721	3981,07
147	98	22	79432,82	12,58925	6309,57
148	98	31	79432,82	35,48134	2238,72
149	98	29	79432,82	28,18383	2818,38
150	97	29	70794,58	28,18383	2511,89
151	96	28	63095,73	25,11886	2511,89
152	95	22	56234,13	12,58925	4466,84
153	93	33	44668,36	44,66836	1000,00
154	90	28	31622,78	25,11886	1258,93
155	87	27	22387,21	22,38721	1000,00
156	85	29	17782,79	28,18383	630,96
157	86	34	19952,62	50,11872	398,11
158	87	32	22387,21	39,81072	562,34
159	89	29	28183,83	28,18383	1000,00
160	90	24	31622,78	15,84893	1995,26
161	91	26	35481,34	19,95262	1778,28
162	92	30	39810,72	31,62278	1258,93
163	93	30	44668,36	31,62278	1412,54
164	95	22	56234,13	12,58925	4466,84
165	95	28	56234,13	25,11886	2238,72
166	96	28	63095,73	25,11886	2511,89
167	96	26	63095,73	19,95262	3162,28
168	97	30	70794,58	31,62278	2238,72
169	98	24	79432,82	15,84893	5011,87
170	99	27	89125,09	22,38721	3981,07
171	99	31	89125,09	35,48134	2511,89
172	98	27	79432,82	22,38721	3548,13
173	98	33	79432,82	44,66836	1778,28
174	98	36	79432,82	63,09573	1258,93
175	98	33	79432,82	44,66836	1778,28
176	98	33	79432,82	44,66836	1778,28
177	97	27	70794,58	22,38721	3162,28
178	96	26	63095,73	19,95262	3162,28
179	96	19	63095,73	8,912509	7079,46
180	96	26	63095,73	19,95262	3162,28
181	96	29	63095,73	28,18383	2238,72
182	96	29	63095,73	28,18383	2238,72
183	97	30	70794,58	31,62278	2238,72
184	97	30	70794,58	31,62278	2238,72
185	97	23	70794,58	14,12538	5011,87
186	98	28	79432,82	25,11886	3162,28

Продолжение таблицы А.5

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
187	98	33	79432,82	44,66836	1778,28
188	98	36	79432,82	63,09573	1258,93
189	97	33	70794,58	44,66836	1584,89
190	97	38	70794,58	79,43282	891,25
191	96	30	63095,73	31,62278	1995,26
192	96	28	63095,73	25,11886	2511,89
193	96	36	63095,73	63,09573	1000,00
194	96	39	63095,73	89,12509	707,95
195	96	31	63095,73	35,48134	1778,28
196	95	31	56234,13	35,48134	1584,89
197	96	30	63095,73	31,62278	1995,26
198	96	28	63095,73	25,11886	2511,89
199	96	27	63095,73	22,38721	2818,38
200	96	23	63095,73	14,12538	4466,84
201	81	27	11220,18	22,38721	501,19
202	81	29	11220,18	28,18383	398,11
203	81	23	11220,18	14,12538	794,33
204	81	19	11220,18	8,912509	1258,93
205	81	22	11220,18	12,58925	891,25
206	82	25	12589,25	17,78279	707,95
207	82	25	12589,25	17,78279	707,95
208	82	25	12589,25	17,78279	707,95
209	82	26	12589,25	19,95262	630,96
210	82	27	12589,25	22,38721	562,34
211	82	29	12589,25	28,18383	446,68
212	82	27	12589,25	22,38721	562,34
213	82	29	12589,25	28,18383	446,68
214	82	29	12589,25	28,18383	446,68
215	80	29	10000	28,18383	354,81
216	80	24	10000	15,84893	630,96
217	80	25	10000	17,78279	562,34
218	80	25	10000	17,78279	562,34
219	80	25	10000	17,78279	562,34
220	80	19	10000	8,912509	1122,02
221	80	35	10000	56,23413	177,83
222	81	35	11220,18	56,23413	199,53
223	81	10	11220,18	3,162278	3548,13
224	82	21	12589,25	11,22018	1122,02
225	82	22	12589,25	12,58925	1000,00
226	80	23	10000	14,12538	707,95
227	79	22	8912,509	12,58925	707,95
228	79	19	8912,509	8,912509	1000,00
229	79	17	8912,509	7,079458	1258,93
230	79	10	8912,509	3,162278	2818,38
231	79	18	8912,509	7,943282	1122,02

Продолжение таблицы А.5

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
232	78	10	7943,282	3,162278	2511,89
233	77	23	7079,458	14,12538	501,19
234	75	27	5623,413	22,38721	251,19
235	74	31	5011,872	35,48134	141,25
236	73	33	4466,836	44,66836	100,00
237	74	31	5011,872	35,48134	141,25
238	75	32	5623,413	39,81072	141,25
239	75	29	5623,413	28,18383	199,53
240	74	25	5011,872	17,78279	281,84
241	72	25	3981,072	17,78279	223,87
242	69	29	2818,383	28,18383	100,00
243	68	27	2511,886	22,38721	112,20
244	67	25	2238,721	17,78279	125,89
245	62	23	1258,925	14,12538	89,13
246	63	25	1412,538	17,78279	79,43
247	68	23	2511,886	14,12538	177,83
248	70	24	3162,278	15,84893	199,53
249	70	18	3162,278	7,943282	398,11
250	70	25	3162,278	17,78279	177,83
251	71	20	3548,134	10	354,81
252	74	25	5011,872	17,78279	281,84
253	75	23	5623,413	14,12538	398,11
254	76	23	6309,573	14,12538	446,68
255	78	26	7943,282	19,95262	398,11
256	79	27	8912,509	22,38721	398,11
257	79	31	8912,509	35,48134	251,19
258	79	30	8912,509	31,62278	281,84
259	79	31	8912,509	35,48134	251,19
260	79	33	8912,509	44,66836	199,53
261	79	33	8912,509	44,66836	199,53
262	79	32	8912,509	39,81072	223,87
263	79	32	8912,509	39,81072	223,87
264	79	27	8912,509	22,38721	398,11
265	79	28	8912,509	25,11886	354,81
266	78	25	7943,282	17,78279	446,68
267	77	23	7079,458	14,12538	501,19
268	75	23	5623,413	14,12538	398,11
269	72	22	3981,072	12,58925	316,23
270	68	22	2511,886	12,58925	199,53
271	68	20	2511,886	10	251,19
272	73	23	4466,836	14,12538	316,23
273	77	25	7079,458	17,78279	398,11
274	79	24	8912,509	15,84893	562,34
275	80	27	10000	22,38721	446,68
276	80	30	10000	31,62278	316,23

Продолжение таблицы А.5

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
277	79	27	8912,509	22,38721	398,11
278	79	21	8912,509	11,22018	794,33
279	78	28	7943,282	25,11886	316,23
280	75	28	5623,413	25,11886	223,87
281	72	28	3981,072	25,11886	158,49
282	72	31	3981,072	35,48134	112,20
283	72	31	3981,072	35,48134	112,20
284	69	31	2818,383	35,48134	79,43
285	71	32	3548,134	39,81072	89,13
286	75	33	5623,413	44,66836	125,89
287	78	32	7943,282	39,81072	199,53
288	80	31	10000	35,48134	281,84
289	81	28	11220,18	25,11886	446,68
290	82	21	12589,25	11,22018	1122,02
291	83	25	14125,38	17,78279	794,33
292	84	25	15848,93	17,78279	891,25
293	84	26	15848,93	19,95262	794,33
294	84	27	15848,93	22,38721	707,95
295	84	20	15848,93	10	1584,89
296	83	20	14125,38	10	1412,54
297	83	20	14125,38	10	1412,54
298	82	22	12589,25	12,58925	1000,00
299	83	20	14125,38	10	1412,54
300	83	23	14125,38	14,12538	1000,00
305	88	22	25118,86	12,58925	1995,26
310	89	27	28183,83	22,38721	1258,93
315	89	28	28183,83	25,11886	1122,02
320	87	28	22387,21	25,11886	891,25
325	87	28	22387,21	25,11886	891,25
330	87	25	22387,21	17,78279	1258,93
335	81	26	11220,18	19,95262	562,34
340	80	31	10000	35,48134	281,84
345	68	34	2511,886	50,11872	50,12
350	77	36	7079,458	63,09573	112,20
355	82	27	12589,25	22,38721	562,34
360	86	28	19952,62	25,11886	794,33
365	85	38	17782,79	79,43282	223,87
370	88	34	25118,86	50,11872	501,19
375	91	31	35481,34	35,48134	1000,00
380	91	28	35481,34	25,11886	1412,54
385	89	28	28183,83	25,11886	1122,02
390	80	27	10000	22,38721	446,68
395	91	32	35481,34	39,81072	891,25
400	94	26	50118,72	19,95262	2511,89
405	92	34	39810,72	50,11872	794,33

Продолжение таблицы А.5

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
410	91	35	35481,34	56,23413	630,96
415	91	35	35481,34	56,23413	630,96
420	91	34	35481,34	50,11872	707,95
425	91	36	35481,34	63,09573	562,34
430	93	38	44668,36	79,43282	562,34
435	90	33	31622,78	44,66836	707,95
440	89	35	28183,83	56,23413	501,19
445	92	41	39810,72	112,2018	354,81
450	93	35	44668,36	56,23413	794,33
455	89	39	28183,83	89,12509	316,23
460	90	33	31622,78	44,66836	707,95
465	89	38	28183,83	79,43282	354,81
470	87	34	22387,21	50,11872	446,68
475	83	37	14125,38	70,79458	199,53
480	76	37	6309,573	70,79458	89,13
485	78	36	7943,282	63,09573	125,89
490	84	35	15848,93	56,23413	281,84
495	85	26	17782,79	19,95262	891,25
500	100	39	100000	89,12509	1122,02
505	100	38	100000	79,43282	1258,93
510	100	24	100000	15,84893	6309,57
515	100	31	100000	35,48134	2818,38
520	100	35	100000	56,23413	1778,28
525	100	26	100000	19,95262	5011,87
530	100	24	100000	15,84893	6309,57
535	101	30	112201,8	31,62278	3548,13
540	99	37	89125,09	70,79458	1258,93
545	100	40	100000	100	1000,00
550	101	39	112201,8	89,12509	1258,93
555	100	40	100000	100	1000,00
560	101	44	112201,8	158,4893	707,95
565	101	41	112201,8	112,2018	1000,00
570	101	39	112201,8	89,12509	1258,93
575	101	36	112201,8	63,09573	1778,28
580	101	41	112201,8	112,2018	1000,00
585	101	39	112201,8	89,12509	1258,93
590	101	31	112201,8	35,48134	3162,28
595	101	35	112201,8	56,23413	1995,26
600	101	40	112201,8	100	1122,02
605	101	35	112201,8	56,23413	1995,26
610	101	37	112201,8	70,79458	1584,89
615	101	29	112201,8	28,18383	3981,07
620	100	32	100000	39,81072	2511,89
625	102	42	125892,5	125,8925	1000,00
630	99	35	89125,09	56,23413	1584,89

Продолжение таблицы А.5

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
635	101	35	112201,8	56,23413	1995,26
640	101	27	112201,8	22,38721	5011,87
645	101	27	112201,8	22,38721	5011,87
650	101	40	112201,8	100	1122,02
655	101	40	112201,8	100	1122,02
660	101	10	112201,8	3,162278	35481,34
665	99	29	89125,09	28,18383	3162,28
670	101	43	112201,8	141,2538	794,33
675	101	38	112201,8	79,43282	1412,54
680	101	37	112201,8	70,79458	1584,89
685	101	35	112201,8	56,23413	1995,26
690	100	27	100000	22,38721	4466,84
695	101	37	112201,8	70,79458	1584,89
700	102	44	125892,5	158,4893	794,33
705	101	37	112201,8	70,79458	1584,89
710	101	32	112201,8	39,81072	2818,38
715	102	42	125892,5	125,8925	1000,00
720	102	34	125892,5	50,11872	2511,89
725	100	35	100000	56,23413	1778,28
730	101	41	112201,8	112,2018	1000,00
735	101	35	112201,8	56,23413	1995,26
740	101	28	112201,8	25,11886	4466,84
745	101	30	112201,8	31,62278	3548,13
750	101	45	112201,8	177,8279	630,96
755	101	43	112201,8	141,2538	794,33
760	101	43	112201,8	141,2538	794,33
765	101	43	112201,8	141,2538	794,33
770	101	45	112201,8	177,8279	630,96
775	101	45	112201,8	177,8279	630,96
780	101	34	112201,8	50,11872	2238,72
785	102	33	125892,5	44,66836	2818,38
790	101	29	112201,8	28,18383	3981,07
795	101	42	112201,8	125,8925	891,25
800	101	37	112201,8	70,79458	1584,89
805	102	33	125892,5	44,66836	2818,38
810	102	28	125892,5	25,11886	5011,87
815	101	30	112201,8	31,62278	3548,13
820	102	29	125892,5	28,18383	4466,84
825	102	24	125892,5	15,84893	7943,28
830	102	32	125892,5	39,81072	3162,28
835	102	37	125892,5	70,79458	1778,28
840	102	36	125892,5	63,09573	1995,26
845	101	35	112201,8	56,23413	1995,26
850	101	28	112201,8	25,11886	4466,84
855	101	34	112201,8	50,11872	2238,72

Продолжение таблицы А.5

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
860	101	39	112201,8	89,12509	1258,93
865	101	33	112201,8	44,66836	2511,89
870	101	37	112201,8	70,79458	1584,89
875	100	34	100000	50,11872	1995,26
880	100	34	100000	50,11872	1995,26
885	99	34	89125,09	50,11872	1778,28
890	99	43	89125,09	141,2538	630,96
895	99	32	89125,09	39,81072	2238,72
900	99	33	89125,09	44,66836	1995,26
905	99	25	89125,09	17,78279	5011,87
910	100	29	100000	28,18383	3548,13
915	99	28	89125,09	25,11886	3548,13
920	100	40	100000	100	1000,00
925	100	39	100000	89,12509	1122,02
930	99	33	89125,09	44,66836	1995,26
935	98	33	79432,82	44,66836	1778,28
940	96	33	63095,73	44,66836	1412,54
945	97	33	70794,58	44,66836	1584,89
950	98	33	79432,82	44,66836	1778,28
955	98	33	79432,82	44,66836	1778,28
960	98	37	79432,82	70,79458	1122,02
965	95	31	56234,13	35,48134	1584,89
970	92	31	39810,72	35,48134	1122,02
975	87	26	22387,21	19,95262	1122,02
980	87	33	22387,21	44,66836	501,19
985	93	28	44668,36	25,11886	1778,28
990	95	29	56234,13	28,18383	1995,26
995	95	36	56234,13	63,09573	891,25
1000	96	37	63095,73	70,79458	891,25

Приложение Б

Результаты измерения затухания в телефонной линии, линии электропитания
и локальной вычислительной сети на различных расстояниях

Таблица Б.1 - Результаты измерения затухания в линии электропитания на расстоянии 5 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	91	91	35481,34	35481,34	1,00
0,5	66	66	1995,262	1995,262	1,00
0,7	61	61	1122,018	1122,018	1,00
1	67	67	2238,721	2238,721	1,00
2	70	69	3162,278	2818,383	1,12
5	73	71	4466,836	3548,134	1,26
10	71	70	3548,134	3162,278	1,12
20	74	73	5011,872	4466,836	1,12
30	75	75	5623,413	5623,413	1,00
40	85	85	17782,79	17782,79	1,00
50	88	88	25118,86	25118,86	1,00
60	84	84	15848,93	15848,93	1,00
70	88	88	25118,86	25118,86	1,00
80	86	85	19952,62	17782,79	1,12
90	85	84	17782,79	15848,93	1,12
100	87	86	22387,21	19952,62	1,12
110	87	87	22387,21	22387,21	1,00
120	88	88	25118,86	25118,86	1,00
130	85	84	17782,79	15848,93	1,12
140	61	59	1122,018	891,2509	1,26
150	62	59	1258,925	891,2509	1,41
160	61	59	1122,018	891,2509	1,26
170	62	60	1258,925	1000	1,26
180	62	60	1258,925	1000	1,26
190	57	56	707,9458	630,9573	1,12
200	70	68	3162,278	2511,886	1,26
210	80	76	10000	6309,573	1,58
220	83	80	14125,38	10000	1,41
230	79	76	8912,509	6309,573	1,41
240	75	75	5623,413	5623,413	1,00
250	79	79	8912,509	8912,509	1,00
260	81	81	11220,18	11220,18	1,00
270	80	78	10000	7943,282	1,26
280	76	76	6309,573	6309,573	1,00
290	65	62	1778,279	1258,925	1,41
300	60	57	1000	707,9458	1,41

Таблица Б.2 - Результаты измерения затухания в линии электропитания на расстоянии 10 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	91	91	35481,34	35481,34	1,00
0,5	66	66	1995,262	1995,262	1,00
0,7	61	61	1122,018	1122,018	1,00
1	67	67	2238,721	2238,721	1,00
2	70	69	3162,278	2818,383	1,12
5	73	69	4466,836	2818,383	1,58
10	71	70	3548,134	3162,278	1,12
20	74	67	5011,872	2238,721	2,24
30	75	71	5623,413	3548,134	1,58
40	85	80	17782,79	10000	1,78
50	88	81	25118,86	11220,18	2,24
60	84	80	15848,93	10000	1,58
70	88	85	25118,86	17782,79	1,41
80	86	81	19952,62	11220,18	1,78
90	85	84	17782,79	15848,93	1,12
100	87	82	22387,21	12589,25	1,78
110	87	81	22387,21	11220,18	2,00
120	88	83	25118,86	14125,38	1,78
130	85	81	17782,79	11220,18	1,58
140	61	59	1122,018	891,2509	1,26
150	62	59	1258,925	891,2509	1,41
160	61	59	1122,018	891,2509	1,26
170	62	60	1258,925	1000	1,26
180	62	60	1258,925	1000	1,26
190	57	54	707,9458	501,1872	1,41
200	70	65	3162,278	1778,279	1,78
210	80	74	10000	5011,872	2,00
220	83	78	14125,38	7943,282	1,78
230	79	71	8912,509	3548,134	2,51
240	75	70	5623,413	3162,278	1,78
250	79	72	8912,509	3981,072	2,24
260	81	76	11220,18	6309,573	1,78
270	80	76	10000	6309,573	1,58
280	76	72	6309,573	3981,072	1,58
290	65	61	1778,279	1122,018	1,58
300	60	55	1000	562,3413	1,78

Таблица Б.3 - Результаты измерения затухания в линии электропитания на расстоянии 15 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	91	91	35481,34	35481,34	1,00
0,5	66	66	1995,262	1995,262	1,00
0,7	61	61	1122,018	1122,018	1,00
1	67	67	2238,721	2238,721	1,00
2	70	69	3162,278	2818,383	1,12
5	73	66	4466,836	1995,262	2,24
10	71	70	3548,134	3162,278	1,12
20	74	64	5011,872	1584,893	3,16
30	75	68	5623,413	2511,886	2,24
40	85	75	17782,79	5623,413	3,16
50	88	75	25118,86	5623,413	4,47
60	84	79	15848,93	8912,509	1,78
70	88	81	25118,86	11220,18	2,24
80	86	78	19952,62	7943,282	2,51
90	85	83	17782,79	14125,38	1,26
100	87	74	22387,21	5011,872	4,47
110	87	77	22387,21	7079,458	3,16
120	88	70	25118,86	3162,278	7,94
130	85	68	17782,79	2511,886	7,08
140	61	55	1122,018	562,3413	2,00
150	62	55	1258,925	562,3413	2,24
160	61	56	1122,018	630,9573	1,78
170	62	60	1258,925	1000	1,26
180	62	57	1258,925	707,9458	1,78
190	57	52	707,9458	398,1072	1,78
200	70	49	3162,278	281,8383	11,22
210	80	59	10000	891,2509	11,22
220	83	60	14125,38	1000	14,13
230	79	57	8912,509	707,9458	12,59
240	75	57	5623,413	707,9458	7,94
250	79	57	8912,509	707,9458	12,59
260	81	61	11220,18	1122,018	10,00
270	80	62	10000	1258,925	7,94
280	76	60	6309,573	1000	6,31
290	65	49	1778,279	281,8383	6,31
300	60	47	1000	223,8721	4,47

Таблица Б.4 - Результаты измерения затухания в линии электропитания на расстоянии 30 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	91	88	35481,34	25118,86	1,41
0,5	66	66	1995,262	1995,262	1,00
0,7	61	61	1122,018	1122,018	1,00
1	67	67	2238,721	2238,721	1,00
2	70	69	3162,278	2818,383	1,12
5	73	60	4466,836	1000	4,47
10	71	63	3548,134	1412,538	2,51
20	74	57	5011,872	707,9458	7,08
30	75	62	5623,413	1258,925	4,47
40	85	70	17782,79	3162,278	5,62
50	88	69	25118,86	2818,383	8,91
60	84	73	15848,93	4466,836	3,55
70	88	75	25118,86	5623,413	4,47
80	86	71	19952,62	3548,134	5,62
90	85	77	17782,79	7079,458	2,51
100	87	69	22387,21	2818,383	7,94
110	87	72	22387,21	3981,072	5,62
120	88	63	25118,86	1412,538	17,78
130	85	62	17782,79	1258,925	14,13
140	61	48	1122,018	251,1886	4,47
150	62	50	1258,925	316,2278	3,98
160	61	51	1122,018	354,8134	3,16
170	62	53	1258,925	446,6836	2,82
180	62	50	1258,925	316,2278	3,98
190	57	47	707,9458	223,8721	3,16
200	70	34	3162,278	50,11872	63,10
210	80	38	10000	79,43282	125,89
220	83	53	14125,38	446,6836	31,62
230	79	42	8912,509	125,8925	70,79
240	75	41	5623,413	112,2018	50,12
250	79	44	8912,509	158,4893	56,23
260	81	43	11220,18	141,2538	79,43
270	80	46	10000	199,5262	50,12
280	76	39	6309,573	89,12509	70,79
290	65	38	1778,279	79,43282	22,39
300	60	44	1000	158,4893	6,31

Таблица Б.5 - Результаты измерения затухания в линии электропитания на расстоянии 50 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	91	76	35481,34	6309,573	5,62
0,5	56	52	630,9573	398,1072	1,58
0,7	61	56	1122,018	630,9573	1,78
1	67	58	2238,721	794,3282	2,82
2	70	57	3162,278	707,9458	4,47
5	73	48	4466,836	251,1886	17,78
10	71	50	3548,134	316,2278	11,22
20	74	43	5011,872	141,2538	35,48
30	75	48	5623,413	251,1886	22,39
40	85	58	17782,79	794,3282	22,39
50	88	57	25118,86	707,9458	35,48
60	84	60	15848,93	1000	15,85
70	88	61	25118,86	1122,018	22,39
80	86	57	19952,62	707,9458	28,18
90	85	63	17782,79	1412,538	12,59
100	87	57	22387,21	707,9458	31,62
110	87	60	22387,21	1000	22,39
120	88	51	25118,86	354,8134	70,79
130	85	50	17782,79	316,2278	56,23
140	61	34	1122,018	50,11872	22,39
150	62	36	1258,925	63,09573	19,95
160	61	39	1122,018	89,12509	12,59
170	62	39	1258,925	89,12509	14,13
180	62	38	1258,925	79,43282	15,85
190	57	34	707,9458	50,11872	14,13
200	70	22	3162,278	12,58925	251,19
210	80	25	10000	17,78279	562,34
220	83	39	14125,38	89,12509	158,49
230	79	29	8912,509	28,18383	316,23
240	75	28	5623,413	25,11886	223,87
250	79	30	8912,509	31,62278	281,84
260	81	30	11220,18	31,62278	354,81
270	80	32	10000	39,81072	251,19
280	76	25	6309,573	17,78279	354,81
290	65	25	1778,279	17,78279	100,00
300	60	30	1000	31,62278	31,62

Таблица Б.6 - Результаты измерения затухания в телефонном кабеле на расстоянии 5 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	54	54	501,1872	501,1872	1,00
0,5	57	56	707,9458	630,9573	1,12
0,7	55	55	562,3413	562,3413	1,00
1	56	56	630,9573	630,9573	1,00
2	62	62	1258,925	1258,925	1,00
5	63	63	1412,538	1412,538	1,00
10	66	65	1995,262	1778,279	1,12
20	64	61	1584,893	1122,018	1,41
30	64	64	1584,893	1584,893	1,00
40	70	65	3162,278	1778,279	1,78
50	70	64	3162,278	1584,893	2,00
60	69	65	2818,383	1778,279	1,58
70	63	60	1412,538	1000	1,41
80	66	62	1995,262	1258,925	1,58
90	65	62	1778,279	1258,925	1,41
100	60	58	1000	794,3282	1,26
110	59	57	891,2509	707,9458	1,26
120	65	61	1778,279	1122,018	1,58
130	67	64	2238,721	1584,893	1,41
140	70	67	3162,278	2238,721	1,41
150	71	66	3548,134	1995,262	1,78
160	71	65	3548,134	1778,279	2,00
170	71	66	3548,134	1995,262	1,78
180	70	66	3162,278	1995,262	1,58
190	66	55	1995,262	562,3413	3,55
200	62	57	1258,925	707,9458	1,78
210	59	55	891,2509	562,3413	1,58
220	66	64	1995,262	1584,893	1,26
230	67	62	2238,721	1258,925	1,78
240	67	62	2238,721	1258,925	1,78
250	66	63	1995,262	1412,538	1,41
260	67	62	2238,721	1258,925	1,78
270	67	61	2238,721	1122,018	2,00
280	67	60	2238,721	1000	2,24
290	67	61	2238,721	1122,018	2,00
300	66	62	1995,262	1258,925	1,58

Таблица Б.7 - Результаты измерения затухания в телефонном кабеле на расстоянии 10 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	54	54	501,1872	501,1872	1,00
0,5	57	56	707,9458	630,9573	1,12
0,7	55	55	562,3413	562,3413	1,00
1	56	56	630,9573	630,9573	1,00
2	62	62	1258,925	1258,925	1,00
5	63	63	1412,538	1412,538	1,00
10	66	65	1995,262	1778,279	1,12
20	64	61	1584,893	1122,018	1,41
30	64	64	1584,893	1584,893	1,00
40	70	65	3162,278	1778,279	1,78
50	70	64	3162,278	1584,893	2,00
60	69	65	2818,383	1778,279	1,58
70	63	57	1412,538	707,9458	2,00
80	66	56	1995,262	630,9573	3,16
90	65	61	1778,279	1122,018	1,58
100	60	57	1000	707,9458	1,41
110	59	56	891,2509	630,9573	1,41
120	65	57	1778,279	707,9458	2,51
130	67	55	2238,721	562,3413	3,98
140	70	61	3162,278	1122,018	2,82
150	71	62	3548,134	1258,925	2,82
160	71	62	3548,134	1258,925	2,82
170	71	63	3548,134	1412,538	2,51
180	70	62	3162,278	1258,925	2,51
190	66	51	1995,262	354,8134	5,62
200	62	52	1258,925	398,1072	3,16
210	59	52	891,2509	398,1072	2,24
220	66	52	1995,262	398,1072	5,01
230	67	60	2238,721	1000	2,24
240	67	59	2238,721	891,2509	2,51
250	66	59	1995,262	891,2509	2,24
260	67	55	2238,721	562,3413	3,98
270	67	50	2238,721	316,2278	7,08
280	67	50	2238,721	316,2278	7,08
290	67	47	2238,721	223,8721	10,00
300	66	48	1995,262	251,1886	7,94

Таблица Б.8 - Результаты измерения затухания в телефонном кабеле на расстоянии 15 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	54	52	501,1872	398,1072	1,26
0,5	57	56	707,9458	630,9573	1,12
0,7	55	55	562,3413	562,3413	1,00
1	56	56	630,9573	630,9573	1,00
2	62	62	1258,925	1258,925	1,00
5	63	63	1412,538	1412,538	1,00
10	66	65	1995,262	1778,279	1,12
20	64	61	1584,893	1122,018	1,41
30	64	60	1584,893	1000	1,58
40	70	62	3162,278	1258,925	2,51
50	70	62	3162,278	1258,925	2,51
60	69	64	2818,383	1584,893	1,78
70	63	57	1412,538	707,9458	2,00
80	66	56	1995,262	630,9573	3,16
90	65	59	1778,279	891,2509	2,00
100	60	54	1000	501,1872	2,00
110	59	55	891,2509	562,3413	1,58
120	65	56	1778,279	630,9573	2,82
130	67	55	2238,721	562,3413	3,98
140	70	59	3162,278	891,2509	3,55
150	71	61	3548,134	1122,018	3,16
160	71	61	3548,134	1122,018	3,16
170	71	62	3548,134	1258,925	2,82
180	70	62	3162,278	1258,925	2,51
190	66	49	1995,262	281,8383	7,08
200	62	49	1258,925	281,8383	4,47
210	59	49	891,2509	281,8383	3,16
220	66	50	1995,262	316,2278	6,31
230	67	49	2238,721	281,8383	7,94
240	67	45	2238,721	177,8279	12,59
250	66	46	1995,262	199,5262	10,00
260	67	45	2238,721	177,8279	12,59
270	67	42	2238,721	125,8925	17,78
280	67	42	2238,721	125,8925	17,78
290	67	42	2238,721	125,8925	17,78
300	66	43	1995,262	141,2538	14,13

Таблица Б.9 - Результаты измерения затухания в телефонном кабеле на расстоянии 30 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	54	50	501,1872	316,2278	1,58
0,5	57	55	707,9458	562,3413	1,26
0,7	55	55	562,3413	562,3413	1,00
1	56	56	630,9573	630,9573	1,00
2	62	62	1258,925	1258,925	1,00
5	63	63	1412,538	1412,538	1,00
10	66	65	1995,262	1778,279	1,12
20	64	60	1584,893	1000	1,58
30	64	59	1584,893	891,2509	1,78
40	70	61	3162,278	1122,018	2,82
50	70	61	3162,278	1122,018	2,82
60	69	62	2818,383	1258,925	2,24
70	63	50	1412,538	316,2278	4,47
80	66	55	1995,262	562,3413	3,55
90	65	56	1778,279	630,9573	2,82
100	60	50	1000	316,2278	3,16
110	59	49	891,2509	281,8383	3,16
120	65	51	1778,279	354,8134	5,01
130	67	50	2238,721	316,2278	7,08
140	70	55	3162,278	562,3413	5,62
150	71	59	3548,134	891,2509	3,98
160	71	59	3548,134	891,2509	3,98
170	71	61	3548,134	1122,018	3,16
180	70	60	3162,278	1000	3,16
190	66	47	1995,262	223,8721	8,91
200	62	39	1258,925	89,12509	14,13
210	59	38	891,2509	79,43282	11,22
220	66	49	1995,262	281,8383	7,08
230	67	46	2238,721	199,5262	11,22
240	67	42	2238,721	125,8925	17,78
250	66	42	1995,262	125,8925	15,85
260	67	40	2238,721	100	22,39
270	67	38	2238,721	79,43282	28,18
280	67	37	2238,721	70,79458	31,62
290	67	31	2238,721	35,48134	63,10
300	66	39	1995,262	89,12509	22,39

Таблица Б.10 - Результаты измерения затухания в телефонном кабеле на расстоянии 50 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	54	46	501,1872	199,5262	2,51
0,5	57	52	707,9458	398,1072	1,78
0,7	55	53	562,3413	446,6836	1,26
1	56	52	630,9573	398,1072	1,58
2	62	60	1258,925	1000	1,26
5	63	61	1412,538	1122,018	1,26
10	66	61	1995,262	1122,018	1,78
20	64	56	1584,893	630,9573	2,51
30	64	43	1584,893	141,2538	11,22
40	70	59	3162,278	891,2509	3,55
50	70	54	3162,278	501,1872	6,31
60	69	54	2818,383	501,1872	5,62
70	63	41	1412,538	112,2018	12,59
80	66	49	1995,262	281,8383	7,08
90	65	51	1778,279	354,8134	5,01
100	60	43	1000	141,2538	7,08
110	59	46	891,2509	199,5262	4,47
120	65	48	1778,279	251,1886	7,08
130	67	42	2238,721	125,8925	17,78
140	70	50	3162,278	316,2278	10,00
150	71	51	3548,134	354,8134	10,00
160	71	52	3548,134	398,1072	8,91
170	71	47	3548,134	223,8721	15,85
180	70	46	3162,278	199,5262	15,85
190	66	36	1995,262	63,09573	31,62
200	62	30	1258,925	31,62278	39,81
210	59	35	891,2509	56,23413	15,85
220	66	40	1995,262	100	19,95
230	67	40	2238,721	100	22,39
240	67	34	2238,721	50,11872	44,67
250	66	26	1995,262	19,95262	100,00
260	67	30	2238,721	31,62278	70,79
270	67	27	2238,721	22,38721	100,00
280	67	25	2238,721	17,78279	125,89
290	67	30	2238,721	31,62278	70,79
300	66	34	1995,262	50,11872	39,81

Таблица Б.11 - Результаты измерения затухания в кабеле ЛВС (тип UTP 5) на расстоянии 5 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	60	60	1000	1000	1,00
0,5	63	63	1412,538	1412,538	1,00
0,7	61	61	1122,018	1122,018	1,00
1	51	51	354,8134	354,8134	1,00
2	60	60	1000	1000	1,00
5	65	65	1778,279	1778,279	1,00
10	67	67	2238,721	2238,721	1,00
20	71	71	3548,134	3548,134	1,00
30	72	72	3981,072	3981,072	1,00
40	71	71	3548,134	3548,134	1,00
50	71	71	3548,134	3548,134	1,00
60	65	65	1778,279	1778,279	1,00
70	66	66	1995,262	1995,262	1,00
80	68	68	2511,886	2511,886	1,00
90	65	64	1778,279	1584,893	1,12
100	62	62	1258,925	1258,925	1,00
110	66	65	1995,262	1778,279	1,12
120	65	65	1778,279	1778,279	1,00
130	62	62	1258,925	1258,925	1,00
140	67	67	2238,721	2238,721	1,00
150	70	69	3162,278	2818,383	1,12
160	72	72	3981,072	3981,072	1,00
170	74	74	5011,872	5011,872	1,00
180	72	70	3981,072	3162,278	1,26
190	70	70	3162,278	3162,278	1,00
200	55	55	562,3413	562,3413	1,00
210	61	61	1122,018	1122,018	1,00
220	67	67	2238,721	2238,721	1,00
230	67	67	2238,721	2238,721	1,00
240	70	70	3162,278	3162,278	1,00
250	68	68	2511,886	2511,886	1,00
260	66	66	1995,262	1995,262	1,00
270	65	62	1778,279	1258,925	1,41
280	64	62	1584,893	1258,925	1,26
290	61	61	1122,018	1122,018	1,00
300	57	55	707,9458	562,3413	1,26

Таблица Б.12 - Результаты измерения затухания в кабеле ЛВС (тип UTP 5)
на расстоянии 10 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	60	60	1000	1000	1,00
0,5	63	63	1412,538	1412,538	1,00
0,7	61	61	1122,018	1122,018	1,00
1	51	51	354,8134	354,8134	1,00
2	60	60	1000	1000	1,00
5	65	65	1778,279	1778,279	1,00
10	67	64	2238,721	1584,893	1,41
20	71	69	3548,134	2818,383	1,26
30	72	68	3981,072	2511,886	1,58
40	71	71	3548,134	3548,134	1,00
50	71	57	3548,134	707,9458	5,01
60	65	63	1778,279	1412,538	1,26
70	66	59	1995,262	891,2509	2,24
80	68	65	2511,886	1778,279	1,41
90	65	64	1778,279	1584,893	1,12
100	62	61	1258,925	1122,018	1,12
110	66	62	1995,262	1258,925	1,58
120	65	58	1778,279	794,3282	2,24
130	62	59	1258,925	891,2509	1,41
140	67	62	2238,721	1258,925	1,78
150	70	65	3162,278	1778,279	1,78
160	72	65	3981,072	1778,279	2,24
170	74	64	5011,872	1584,893	3,16
180	72	65	3981,072	1778,279	2,24
190	70	65	3162,278	1778,279	1,78
200	55	52	562,3413	398,1072	1,41
210	61	60	1122,018	1000	1,12
220	67	62	2238,721	1258,925	1,78
230	67	62	2238,721	1258,925	1,78
240	70	62	3162,278	1258,925	2,51
250	68	61	2511,886	1122,018	2,24
260	66	60	1995,262	1000	2,00
270	65	60	1778,279	1000	1,78
280	64	60	1584,893	1000	1,58
290	61	58	1122,018	794,3282	1,41
300	57	51	707,9458	354,8134	2,00

Таблица Б.13 - Результаты измерения затухания в кабеле ЛВС (тип UTP 5) на расстоянии 15 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	60	58	1000	794,3282	1,26
0,5	63	63	1412,538	1412,538	1,00
0,7	61	61	1122,018	1122,018	1,00
1	51	51	354,8134	354,8134	1,00
2	60	60	1000	1000	1,00
5	65	65	1778,279	1778,279	1,00
10	67	64	2238,721	1584,893	1,41
20	71	69	3548,134	2818,383	1,26
30	72	68	3981,072	2511,886	1,58
40	71	71	3548,134	3548,134	1,00
50	71	57	3548,134	707,9458	5,01
60	65	60	1778,279	1000	1,78
70	66	55	1995,262	562,3413	3,55
80	68	60	2511,886	1000	2,51
90	65	64	1778,279	1584,893	1,12
100	62	61	1258,925	1122,018	1,12
110	66	60	1995,262	1000	2,00
120	65	55	1778,279	562,3413	3,16
130	62	59	1258,925	891,2509	1,41
140	67	59	2238,721	891,2509	2,51
150	70	61	3162,278	1122,018	2,82
160	72	60	3981,072	1000	3,98
170	74	61	5011,872	1122,018	4,47
180	72	61	3981,072	1122,018	3,55
190	70	61	3162,278	1122,018	2,82
200	55	50	562,3413	316,2278	1,78
210	61	58	1122,018	794,3282	1,41
220	67	54	2238,721	501,1872	4,47
230	67	45	2238,721	177,8279	12,59
240	70	55	3162,278	562,3413	5,62
250	68	56	2511,886	630,9573	3,98
260	66	57	1995,262	707,9458	2,82
270	65	48	1778,279	251,1886	7,08
280	64	47	1584,893	223,8721	7,08
290	61	45	1122,018	177,8279	6,31
300	57	47	707,9458	223,8721	3,16

Таблица Б.14 - Результаты измерения затухания в кабеле ЛВС (тип UTP 5)
на расстоянии 30 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	60	58	1000	794,3282	1,26
0,5	63	63	1412,538	1412,538	1,00
0,7	61	61	1122,018	1122,018	1,00
1	51	51	354,8134	354,8134	1,00
2	60	60	1000	1000	1,00
5	65	65	1778,279	1778,279	1,00
10	67	64	2238,721	1584,893	1,41
20	71	69	3548,134	2818,383	1,26
30	72	68	3981,072	2511,886	1,58
40	71	71	3548,134	3548,134	1,00
50	71	57	3548,134	707,9458	5,01
60	65	60	1778,279	1000	1,78
70	66	51	1995,262	354,8134	5,62
80	68	58	2511,886	794,3282	3,16
90	65	64	1778,279	1584,893	1,12
100	62	60	1258,925	1000	1,26
110	66	56	1995,262	630,9573	3,16
120	65	52	1778,279	398,1072	4,47
130	62	55	1258,925	562,3413	2,24
140	67	58	2238,721	794,3282	2,82
150	70	53	3162,278	446,6836	7,08
160	72	60	3981,072	1000	3,98
170	74	61	5011,872	1122,018	4,47
180	72	57	3981,072	707,9458	5,62
190	70	52	3162,278	398,1072	7,94
200	55	52	562,3413	398,1072	1,41
210	61	56	1122,018	630,9573	1,78
220	67	50	2238,721	316,2278	7,08
230	67	37	2238,721	70,79458	31,62
240	70	53	3162,278	446,6836	7,08
250	68	46	2511,886	199,5262	12,59
260	66	47	1995,262	223,8721	8,91
270	65	40	1778,279	100	17,78
280	64	40	1584,893	100	15,85
290	61	38	1122,018	79,43282	14,13
300	57	46	707,9458	199,5262	3,55

Таблица Б.15 - Результаты измерения затухания в кабеле ЛВС (тип UTP 5) на расстоянии 50 м

F, МГц	E1, дБ/мкВ	E1, дБ/мкВ	E1, мкВ	E2, мкВ	K, зат
0,1	60	48	1000	251,1886	3,98
0,5	63	52	1412,538	398,1072	3,55
0,7	61	49	1122,018	281,8383	3,98
1	51	49	354,8134	281,8383	1,26
2	60	53	1000	446,6836	2,24
5	65	54	1778,279	501,1872	3,55
10	67	52	2238,721	398,1072	5,62
20	71	58	3548,134	794,3282	4,47
30	72	57	3981,072	707,9458	5,62
40	71	59	3548,134	891,2509	3,98
50	71	46	3548,134	199,5262	17,78
60	65	49	1778,279	281,8383	6,31
70	66	41	1995,262	112,2018	17,78
80	68	46	2511,886	199,5262	12,59
90	65	52	1778,279	398,1072	4,47
100	62	50	1258,925	316,2278	3,98
110	66	44	1995,262	158,4893	12,59
120	65	41	1778,279	112,2018	15,85
130	62	44	1258,925	158,4893	7,94
140	67	48	2238,721	251,1886	8,91
150	70	43	3162,278	141,2538	22,39
160	72	50	3981,072	316,2278	12,59
170	74	50	5011,872	316,2278	15,85
180	72	46	3981,072	199,5262	19,95
190	70	40	3162,278	100	31,62
200	55	42	562,3413	125,8925	4,47
210	61	45	1122,018	177,8279	6,31
220	67	38	2238,721	79,43282	28,18
230	67	27	2238,721	22,38721	100,00
240	70	41	3162,278	112,2018	28,18
250	68	34	2511,886	50,11872	50,12
260	66	35	1995,262	56,23413	35,48
270	65	30	1778,279	31,62278	56,23
280	64	28	1584,893	25,11886	63,10
290	61	28	1122,018	25,11886	44,67
300	57	35	707,9458	56,23413	12,59