ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54148— 2010 (ЕН 50366:2003)

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ОТ БЫТОВЫХ И АНАЛОГИЧНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Методы оценки и измерений

EN 50366:2003
Household and similar electrical appliances — Electromagnetic fields — Methods for evaluation and measurement (MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Закрытым акционерным обществом «Научно-испытательный центр «САМТЭС» и Техническим комитетом по стандартизации ТК 30 «Электромагнитная совместимость технических средств» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 30 «Электромагнитная совместимость технических средств»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 903-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому стандарту ЕН 50366:2003 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Электромагнитные поля. Методы оценки и измерений» (EN 50366:2003 «Household and similar electrical appliances — Electromagnetic fields — Methods for evaluation and measurement») с Изменением 1 (2006 г.) указанного европейского стандарта.

При этом дополнительные положения и требования, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей российской национальной стандартизации, выделены в тексте стандарта курсивом.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного европейского стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (пункт 3.5).

Статус приложения В стандарта ЕН 50366:2003 заменен на «обязательный».

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Методы измерений 3
4.1 Электрические поля 3
4.2 Магнитные поля 3
4.3 Неопределенность измерений 6
5 Протокол испытаний 6
6 Критерии соответствия 7
Приложение А (обязательное) Условия испытаний при измерении магнитной индукции 8
Приложение В (обязательное) Основные ограничения и опорные уровни 14
Приложение С (обязательное) Определение коэффициентов связи 15
Приложение D (справочное) Пример расчета коэффициента связи 19
Приложение Е (справочное) Представление тела человека и магнитное поле 21
Приложение F (справочное) Метод расчета плотности тока для сравнения с основными ограничениями 22
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок 23
Библиография 24

Предисловие к ЕН 50366:2003

Настоящий европейский стандарт ЕН 50366:2003 разработан объединенной группой экспертов Европейского комитета по стандартизации в электротехнике (СЕНЕЛЕК), представляющих технические комитеты ТК 61 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов» и ТК 106Х «Электромагнитные поля окружающей среды, воздействующие на человека».

Стандарт предназначен для применения при соблюдении основных требований европейской Директивы 2006/95/ЕС («Низковольтная директива») [1].

Изменение 1 стандарта ЕН 50366:2003 опубликовано в 2006 г.

Введение к ЕН 50366:2003

Настоящий стандарт устанавливает метод оценки электромагнитных полей, воздействующих на человека, создаваемых бытовыми и аналогичными электрическими приборами в пространстве вокруг указанных приборов, а также определяет стандартные рабочие условия при испытаниях приборов и измерительные расстояния.

В стандарте изложен метод демонстрации соответствия бытовых и аналогичных электрических приборов Рекомендациям Совета ЕС 1999/519/ЕС [2], относящимся к воздействию электромагнитных полей на человека.

Примечания

1 В стандарте учтена неоднородность магнитных полей в пространстве вокруг бытовых приборов. Считается, что магнитная индукция принимает наивысшие значения на поверхности бытового прибора и убывает с увеличением расстояния *r* от поверхности прибора, как минимум, пропорционально 1/*r.*

При оценке рисков, связанных с воздействием на человека магнитных полей, предположение об убывании магнитной индукции пропорционально 1/*r* соответствует наихудшему случаю.

Магнитная индукция удовлетворяет следующей формуле

$$B(r) = \frac{c}{r + r_0},$$

где *B(r)* — магнитная индукция;

c — постоянная величина;

r — расстояние от поверхности прибора;

r_0 — расстояние от источника поля до поверхности прибора.

2 Опорные уровни, установленные в [1] (см. приложение В), соответствуют случаю воздействия на все человеческое тело однородных полей от крупных источников поля (например, высоковольтных линий электропередачи). Воздействие на человека магнитных полей, создаваемых в пространстве вокруг бытовых и аналогичных электрических приборов, ограничено небольшими частями тела, например конечностями.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ОТ БЫТОВЫХ И АНАЛОГИЧНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Методы оценки и измерений

Human exposure to electromagnetic fields from household and similar electrical appliances.
Methods for evaluation and measurement

Дата введения — 2011—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт применяется при оценке воздействия на человека электромагнитных полей и устанавливает методы определения параметров электрических и магнитных полей, создаваемых бытовыми и аналогичными электрическими приборами в пространстве вокруг указанных приборов на частотах до 300 ГГц.

Указанные методы применяют также при оценке воздействия на человека электромагнитных полей от электрических приборов, не предназначенных для эксплуатации в бытовых условиях, но которые, тем не менее, могут быть доступны широкому кругу лиц, например приборов, предназначенных для использования неспециалистами в магазинах, на предприятиях легкой промышленности и в сельском хозяйстве.

Примечание — Установленные в настоящем стандарте методы не применяют для сравнения полей от различных приборов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51318.14.1—2006 (СИСПР 14-1:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений

ГОСТ Р 52161.1—2004 (МЭК 60335-1:2001) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 52161.2.2—2005 (МЭК 60335-2-2:2002) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2.2. Частные требования для пылесосов и водовсасывающих чистящих приборов

ГОСТ Р 52161.2.3—2005 (МЭК 60335-2-3:2002) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2.3. Частные требования для электрических утюгов

ГОСТ Р 52161.2.44—2008 (МЭК 60335-2-44:2003) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2.44. Частные требования к гладильным машинам. Методы испытаний

ГОСТ Р 52161.2.6—2006 (МЭК 60335-2-6:2005) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2.6. Частные требования для стационарных кухонных плит, конфорочных панелей, духовых шкафов и аналогичных приборов

ГОСТ Р 52161.2.9—2006 (МЭК 60335-2-9:2004) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2.9. Частные требования для грилей, тостеров и аналогичных переносных приборов для приготовления пищи

Издание официальное

ГОСТ Р 52161.2.13—2005 (МЭК 6335-2-13:2002) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2.13. Частные требования для фритюрниц, сковород и аналогичных приборов

ГОСТ Р 52161.2.14—2005 (МЭК 60335-2-14:2002) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2.14. Частные требования для кухонных машин

ГОСТ Р 52161.2.15—2006 (МЭК 60335-2-15:2005) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2.15. Частные требования для приборов для нагревания жидкостей

ГОСТ Р 52161.2.25—2007 (МЭК 60335-2-25:2006) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2.25. Частные требования для микроволновых печей, включая комбинированные микроволновые печи

ГОСТ Р МЭК 60335-2-52—2000 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Дополнительные требования к приборам для гигиены рта и методы испытаний

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **основное ограничение** (basic restriction): Физическая величина, принятая для установления допустимого воздействия на человека изменяющихся во времени электрических и магнитных полей, непосредственно определяемая их влиянием на здоровье человека.

Примечание — Основные ограничения и их допустимые значения установлены в соответствии с [1] (см. приложение В).

3.2 **опорный уровень** (reference level): Среднеквадратическое значение напряженности однородного магнитного поля, полученное исходя из основного ограничения, воздействию которого человек может подвергаться без неблагоприятных последствий для здоровья.

Примечание — См. приложение В.

3.3 **измерительное расстояние** (measuring distance): Расстояние между поверхностью прибора и ближайшей точкой поверхности датчика.

3.4 **расстояние до оператора** (operator distance): Расстояние между поверхностью прибора и ближайшей точкой головы или туловища оператора.

3.5 **участок повышенной магнитной индукции** (hot spot): Локальная область сильного магнитного поля, обусловленная неоднородностью его распределения.

3.6 **коэффициент связи** (coupling factor): Коэффициент, учитывающий неоднородности магнитного поля вокруг приборов и размеры частей человеческого тела.

3.7 ***магнитная индукция*** *(magnetic flux density)* $\vec{B}$, Тл: Векторная величина, являющаяся характеристикой магнитного поля, действующего на заряженную частицу, движущуюся со скоростью $\vec{v}$, с силой $\vec{F}$, равной произведению векторного произведения $\vec{v} \times \vec{F}$ и электрического заряда частицы q:

$$\vec{F} = q\,\vec{v} \times \vec{B}, \qquad (1)$$

где $\vec{F}$ — вектор силы, действующей на частицу, Н;

q — заряд частицы, Кл;

$\vec{v}$ — скорость частицы, м/с.

3.8 ***коэффициент удельного поглощения энергии SAR*** *(specific energy absorption rate, SAR)*, Вт/кг: Производная по времени электромагнитной энергии dW, поглощаемой (рассеиваемой) элементом массы dm, содержащимся в одном элементе объема dV при данной плотности ρ.

3.9 ***суммарная стандартная неопределенность*** *(total uncertainty):* Стандартная неопределенность результата измерений, полученного через значения других величин, равная положительному квадратному корню суммы членов, причем члены являются дисперсиями или ковариациями этих других величин, взвешенными в соответствии с тем, как результат измерений изменяется при изменении этих величин.

4 Методы измерений

4.1 Электрические поля

Параметры электрического поля вблизи бытовых и аналогичных электрических приборов в общем случае не определяют. Для большинства приборов считают, что напряженность электрического поля не превышает опорный уровень, без выполнения соответствующих измерений.

Если будет выявлена значимость электрических полей, метод измерения будет установлен в настоящем стандарте.

4.2 Магнитные поля

4.2.1 Полоса частот

Рассматривается полоса частот от 10 Гц до 400 кГц.

Примечание — Методы измерения на частотах от 0 до 10 Гц — на рассмотрении.

Полоса частот при оценке магнитных полей должна включать все частоты магнитных полей, создаваемых электрическим прибором, в том числе достаточное число гармоник. Если за одно измерение не представляется возможным получить результаты измерений на всех частотах магнитных полей, создаваемых прибором, то необходимо сложить результаты измерений с соответствующими весами в каждой из полос частот, в которых проводились измерения.

На частотах выше 400 кГц бытовые и аналогичные электрические приборы считают удовлетворяющими требованиям настоящего стандарта без проведения измерений.

Примечание — В отношении рабочих частот микроволновых печей применяют *ГОСТ Р 52161.2.25.*

4.2.2 Измерительные расстояния, местоположение датчиков и рабочие условия

Измерительные расстояния, местоположение датчиков и рабочие условия при испытаниях установлены в приложении А.

4.2.3 Датчик магнитного поля

Измеренные значения магнитной индукции в каждом направлении усредняют по площади 100 кв. см. Опорный датчик магнитного поля состоит из трех взаимно перпендикулярных концентрических катушек с площадью области измерения (100 $\pm$ 5) кв. см, обеспечивающих изотропную чувствительность. Наружный диаметр опорного датчика не должен превышать 13 см.

Для определения коэффициентов связи (см. приложение С) применяют изотропный датчик магнитного поля с площадью области измерения (3 $\pm$ 0,3) кв. см.

Примечание — Итоговое значение магнитной индукции представляет собой векторную сумму измеренных значений для каждого направления. Тем самым обеспечивается независимость измеренного значения от направления магнитного поля.

4.2.4 Процедуры измерения для магнитных полей

Бытовой или аналогичный электрический прибор включает в себя один или несколько независимых источников магнитного поля, каждый из которых создает магнитное поле на основной частоте и, возможно, на ее гармониках.

Процедура измерения магнитной индукции установлена в 4.2.4.1. Для приборов, создающих магнитные поля только с дискретными спектрами, допускается применять процедуру измерения по 4.2.4.2. Для приборов, создающих магнитные поля только на частоте электрической сети и ее гармониках, допускается применять упрощенную процедуру измерения, установленную в 4.2.4.3.

Измерение магнитной индукции проводят при помощи надлежащего измерительного прибора. В случае сомнений применяют опорный датчик магнитного поля по 4.2.3.

Нестационарные магнитные поля длительностью менее 200 мс (создаваемые, например, во время переключений) не учитывают. Если переключение происходит во время измерения, это измерение выполняют повторно.

Максимально допустимый уровень шума для измерительного прибора должен составлять 5 % предельного значения. Измеренные значения ниже максимально допустимого уровня шума, не учитывают.

Уровень внешних магнитных полей должен составлять менее 5 % предельного значения.

Время отклика измерительного оборудования, определяемое как время достижения 90 % установившегося значения, не должно превышать 2 с.

Значение магнитной индукции определяют при интервале усреднения 1 с.

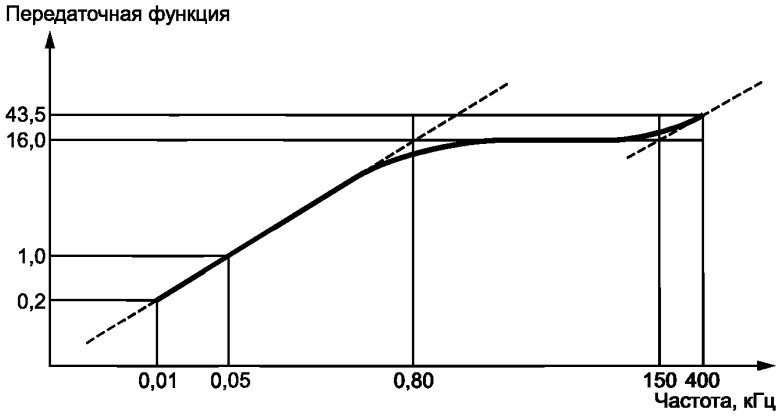
4.2.4.1 Измерение во временной области

Установленный ниже метод измерения является опорным и должен применяться в спорных случаях.

Измерения значений магнитной индукции во временной области могут быть выполнены независимо от вида сигнала.

Для многочастотных магнитных полей частотная зависимость передаточной функции должна учитывать зависимость опорных уровней от частоты (см. приложение В).

Передаточная функция устанавливается с помощью фильтра первого порядка и должна иметь характеристики, приведенные на рисунке 1.



Примечание — Значения величин по осям координат даны в логарифмическом масштабе.

Рисунок 1 — Передаточная функция

Порядок проведения измерений следующий:

- раздельное измерение сигнала в каждой катушке;
- весовая обработка сигнала посредством передаточной функции;
- возведение сигналов в квадрат;
- суммирование возведенных в квадрат сигналов;
- усреднение суммы возведенных в квадрат сигналов;
- вычисление квадратного корня из полученного среднего значения.

Результат представляет собой среднеквадратическое значение магнитной индукции.

Процедура измерения магнитной индукции схематично представлена на рисунке 2.

Измеренное значение B_{rms} не должно превышать опорного уровня магнитной индукции на частоте 50 Гц (см. приложение В).

Если измеренное значение превышает опорный уровень магнитной индукции на частоте 50 Гц, находят взвешенное относительное значение магнитной индукции с учетом коэффициента связи $a_c(r_1)$, приведенного в приложении А.

Взвешенное относительное значение магнитной индукции W рассчитывают по формуле

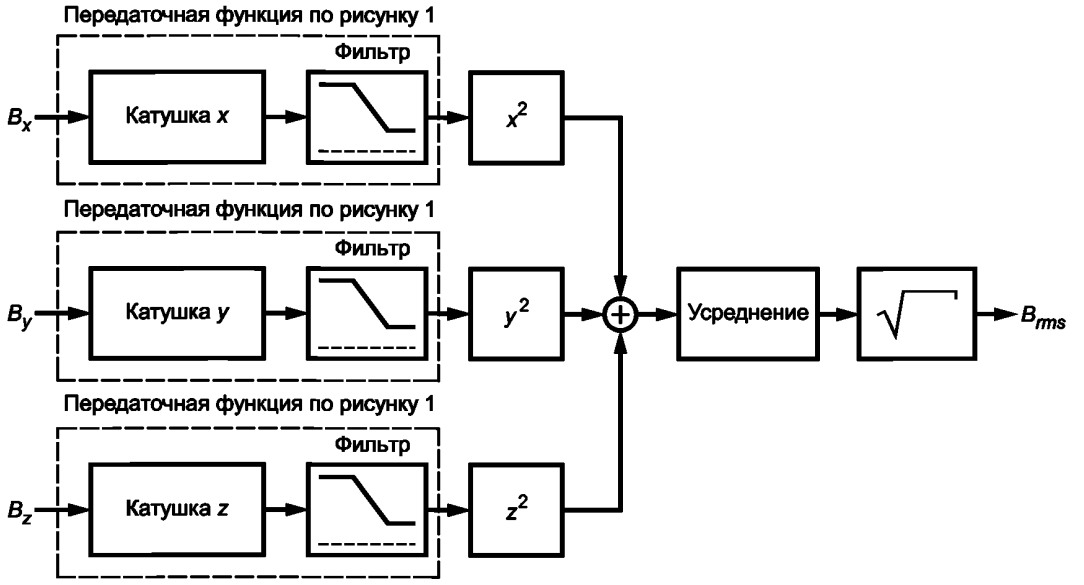
$$W = \frac{a_c(r_1)B_{rms}}{B_{RL}}, \qquad (2)$$

где $a_c(r_1)$ — коэффициент связи;

B_{rms} — измеренное среднеквадратичное значение магнитной индукции;

B_{RL} — опорный уровень магнитной индукции на частоте 50 Гц.

Значение W не должно превышать 1.



B_x, B_y, B_z — значения магнитной индукции в трех взаимно перпендикулярных направлениях; катушки *x*, *y*, *z* — взаимно перпендикулярные концентрические катушки датчика магнитного поля; x^2, y^2, z^2 — операторы возведения в квадрат измеренных сигналов в катушках; B_{rms} — среднеквадратическое значение магнитной индукции.

Рисунок 2 — Схематичное представление опорного метода измерения магнитной индукции

4.2.4.2 Измерение для магнитных полей с дискретными спектрами

Данный метод допускается применять в случаях, когда электрический прибор создает магнитное поле только с дискретным спектром, например на основной частоте 50 Гц и некоторых ее гармониках.

Измерение магнитной индукции проводят на каждой из частот, представляющих интерес. Это можно выполнить, записав сигнал магнитной индукции во временной области и выполнив над ним преобразование Фурье для анализа его спектральных составляющих.

Порядок проведения измерений следующий:

- раздельное измерение сигнала в каждой катушке;
- преобразования Фурье сигнала в каждой катушке для получения оценки спектра;
- векторное сложение трех спектральных составляющих для каждой дискретной частоты.

Примечание — Если частотные интервалы преобразования Фурье относительно велики (например, порядка 10 %), может потребоваться дополнительный расчет дискретных линий спектра.

Значение магнитной индукции B_f на частоте *f* рассчитывают по формуле

$$B_f = \sqrt{B_{xf}^2 + B_{yf}^2 + B_{zf}^2}, \quad (3)$$

где B_{xf}, B_{yf} и B_{zf} — значения магнитной индукции в каждой из трех катушек на любой конкретной частоте.

Взвешенное с учетом суммы частотных составляющих относительное значение магнитной индукции *W* рассчитывают по формуле

$$W = \sqrt{\sum_{1}^{n} \left(\frac{B_f}{B_{RLf}} \right)^2}, \quad (4)$$

где B_f — значение магнитной индукции на частоте *f*;

B_{RLf} — опорный уровень магнитной индукции на частоте *f*, полученный в соответствии с приложением В;

n — число представляющих интерес частот (гармоник).

Значение *W* не должно превышать 1.

Если же это значение превышено, допускается взвешенный с учетом суммы частотных составляющих результат умножить на соответствующий коэффициент связи $a_c(r_1)$, приведенный в приложении А. Результат не должен превышать 1.

4.2.4.3 Упрощенные методы измерения

Для электрических приборов, способных с учетом конструктивных особенностей создавать магнитные поля только на частоте электрической сети и ее гармониках, допускается проводить измерения в полосе частот ниже 2 кГц.

При этом приборы считают отвечающими требованиям настоящего стандарта, если выполнены перечисленные ниже условия:

- значения токов, создающих магнитные поля (в том числе гармонических токов), известны;
- все гармонические токи с амплитудой более 10 % амплитуды тока частоты электрической сети монотонно убывают в рассматриваемой полосе частот;
- значение магнитной индукции, измеренное на частоте электрической сети, меньше 50 % опорного уровня, установленного для частоты сети;
- значение магнитной индукции, полученное в результате широкополосного измерения во всей рассматриваемой полосе частот с подавлением составляющей на частоте электрической сети, меньше 15 % опорного уровня, установленного для частоты сети.

Примечание — Подходящим методом подавления составляющей на частоте электрической сети является активный узкополосный режекторный фильтр.

Электрические приборы, способные с учетом конструктивных особенностей создавать только слабые магнитные поля с преобладанием составляющей на частоте электрической сети, считают отвечающими требованиям настоящего стандарта, если выполнены перечисленные ниже условия:

- значения токов, создающих магнитные поля (в том числе гармонических токов), известны;
- все гармонические токи с амплитудой более 10 % амплитуды тока частоты электрической сети монотонно убывают в рассматриваемой полосе частот;
- значение магнитной индукции, измеренное во всей полосе частот, меньше 30 % опорного уровня, установленного для частоты сети.

4.3 Неопределенность измерений

4.3.1 Неточности при измерении могут привести к погрешности рассчитанного значения магнитной индукции и взвешенного относительного значения.

Суммарная погрешность окончательного результата не должна превышать 25 %.

Примечание — Вклад в суммарную неопределенность измерения могут вносить такие составляющие, как положение датчика, условия испытаний, шумовой фон или выход сигнала за пределы динамического диапазона измерительного прибора.

4.3.2 При сравнении результата измерения (взвешенного относительного значения) с заданным предельным значением применяют следующие правила учета неопределенности измерений:

- чтобы установить, что параметры создаваемого электрическим прибором поля меньше установленных предельных значений, суммарную неопределенность измерения добавляют к результату и полученную сумму сравнивают с предельным значением.

Примечание — Данное правило применяют при измерениях, проводимых изготовителем прибора;

- чтобы установить, что параметры создаваемого прибором поля превышают установленные предельные значения, суммарную неопределенность измерения вычитают из результата и полученную разность сравнивают с предельным значением.

Примечание — Данное правило применяют при измерениях, проводимых контролирующими органами для целей рыночного надзора.

5 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующие сведения:

- идентификационные данные электрического прибора;
- номинальное напряжение прибора;
- метод измерения;
- измерительное расстояние, местоположение датчиков и условия испытаний, если они не приведены в приложении А;
- максимальное значение магнитной индукции, взвешенное с учетом коэффициента связи (если необходимо).

6 Критерии соответствия

Бытовые и аналогичные электрические приборы считают удовлетворяющими базовому ограничению, если отсутствует превышение опорных уровней (см. приложение В).

Если значение превышает опорный уровень, то для демонстрации соответствия базовому ограничению допускается учитывать коэффициент связи.

Коэффициент связи установлен так, чтобы учесть наихудший случай создания поля приборами конкретного вида.

При необходимости коэффициент связи допускается пересчитать в соответствии с приложением С. Эту процедуру необходимо использовать для электрических приборов, не упомянутых в таблице А.1. Пример определения коэффициента связи приведен в приложении D.

Если значение по-прежнему превышает опорный уровень, это не обязательно означает, что превышено базовое ограничение. В этом случае допускается применение расчетных методов, позволяющих проверить, соблюдено ли, (см. приложение F, в настоящее время — на рассмотрении).

Приложение А
(обязательное)

Условия испытаний при измерении магнитной индукции

А.1 Общие положения

А.1.1 Измерения проводят при условиях, указанных в таблице А.1, и размещении электрического прибора как при обычном применении.

Если электрический прибор не представлен в таблице А.1, измерения проводят при функционировании прибора в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52161.1. Значение магнитной индукции измеряют при этом вокруг прибора на расстоянии, равном расстоянию до оператора.

А.1.2 Время приработки прибора не нормируют, но перед проведением измерений обеспечивают достаточное время работы прибора, чтобы условия испытаний соответствовали типичным условиям применения.

А.1.3 Для питания прибора используют источник с номинальными напряжением и частотой электропитания. Прибор должен функционировать как при обычном применении.

Приборы, имеющие более одного номинального напряжения электропитания, испытываются при наибольшем номинальном напряжении, если диапазон напряжений не включает 220 В; в последнем случае прибор испытывают при напряжении 220 В. Многофазные приборы испытываются при напряжении 380 В.

А.1.4 Измерения выполняют при включенном приборе. Органы управления прибора устанавливаются на максимум, если в таблице А.1 не указано иное. Предустановленные органы управления устанавливаются в рабочее положение.

А.1.5 Испытания проводят при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С.

Таблица А.1 — Измерительные расстояния, местоположение датчиков, условия испытаний и коэффициенты связи

Вид электрического прибора	Измерительное расстояние r_1, см	Расположение датчика[1)]	Условия испытаний	Коэффициент связи $a_c\,(r_1)^{2)}$
Приборы, не представленные в таблице	Расстояние до оператора	Все поверхности	В соответствии с требованиями ГОСТ Р 51318.14.1	См. приложение С
Воздухоочистители	30	То же	Непрерывный режим	0,17
Кондиционеры		Вокруг прибора	Непрерывный режим. При охлаждении устанавливают самое низкое значение температуры, при нагреве — самое высокое	0,18
Зарядные устройства для аккумуляторов		Все поверхности	К устройству подключают разряженный аккумулятор максимальной емкости, указанной изготовителем	0,17
Одеяла с электроподогревом	0	Сверху	Одеяло раскладывают на листе теплоизоляционного материала	0,19
Блендеры	30	Вокруг прибора	Непрерывный режим без нагрузки	0,16
Соковыжималки для цитрусовых		То же	То же	0,15
Часы			Непрерывный режим	
Кофеварки		Вокруг прибора	В соответствии с ГОСТ Р 52161.2.15, п. 3.1.9	0,16
Кофемолки		Все поверхности	В соответствии с ГОСТ Р 52161.2.14. п. 3.1.9.108	0,15
Конвекторы		Вокруг прибора	Максимальная выходная мощность	0,20
Фритюрницы		То же	В соответствии с ГОСТ Р 52161.2.13. п. 3.1.9	0,16

Продолжение таблицы А.1

Вид электрического прибора	Измерительное расстояние r_1, см	Расположение датчика[1)]	Условия испытаний	Коэффициент связи a_c $(r_1)^{2)}$
Устройства для гигиены зубов	0	Все поверхности	В соответствии с ГОСТ Р МЭК 60335-2-52, п. 3.1.9	0,19
Эпиляторы		Напротив резца	Непрерывный режим без нагрузки	0,21
Посудомоечные машины	30	Сверху, спереди	Без посуды в режиме мойки и сушки	0,18
Яйцеварки		Вокруг прибора	В соответствии с ГОСТ Р 52161.2.15, п. 3.1.9	0,15
Электрические и электронные приборы управления устройствами для легкой атлетики		Все поверхности	Непрерывный режим	0,17
Распариватели для лица	10	Сверху	Непрерывный режим	0,12
Вентиляторы	30	Спереди	Непрерывный режим	0,16
Тепловентиляторы		Спереди	Непрерывный режим, максимальная мощность нагрева	0,16
Полотеры		Все поверхности	Непрерывный режим без механической нагрузки на полировальные щетки	0,19
Кухонные комбайны		Вокруг прибора	Непрерывный режим без нагрузки, максимальная скорость	0,17
Тепловые шкафы		Спереди	Непрерывный режим без нагрузки, максимальная мощность нагрева	0,15
Ножные обогреватели		Сверху	Непрерывный режим без нагрузки, максимальная мощность нагрева	
Напольные газовые обогревательные устройства		Спереди, слева и справа	Непрерывный режим без нагрузки, максимальная мощность нагрева, с включенным вентилятором	0,20
Настенные газовые обогревательные устройства		То же	Непрерывный режим без нагрузки, максимальная мощность нагрева, с включенным вентилятором	0,16
Газовые зажигалки		Все поверхности	Непрерывный режим	0,15
Грили		Вокруг прибора	Непрерывный режим без нагрузки, максимальная мощность нагрева	0,16
Машинки для стрижки	0	Напротив резца	Непрерывный режим без нагрузки	0,21
Тепловые насосы	30	Вокруг прибора	Непрерывный режим. При охлаждении устанавливают самое низкое значение температуры, при нагреве — самое высокое	0,17
Фены	10	Все поверхности	Непрерывный режим, максимальная мощность нагрева	0,12
Коврики с электроподогревом	30	Сверху	Раскладывается на листе теплоизоляционного материала	0,15

Продолжение таблицы А.1

Вид электрического прибора	Измерительное расстояние r_1, см	Расположение датчика[1)]	Условия испытаний	Коэффициент связи $a_c(r_1)$[2)]
Электрические грелки	0	То же	Раскладывается на листе теплоизоляционного материала	0,14
Конфорки	30	Сверху, спереди	Как установлено в ГОСТ Р МЭК 60335-2-6, п. 3.1.9, но при максимальной мощности; каждая конфорка испытывается отдельно	0,18
Электрические плитки		Вокруг прибора	Как установлено в ГОСТ Р 52161.2.9, п. 3.1.9, но при максимальной мощности; каждая конфорка испытывается отдельно	0,17
Мороженицы		Вокруг прибора	Непрерывный режим, самая низкая температура	0,18
Кипятильники		То же	При полностью погруженном в воду нагревательном элементе	0,16
Индукционные конфорки и плитки	См. А.3.1.	Спереди, слева и справа	См. А.3.2.	
Утюги	30	Все поверхности	В соответствии с ГОСТ Р 52161.2.3, п. 3.1.9	0,15
Гладильные прессы		То же	В соответствии с ГОСТ Р 52161.2.44, п. 3.1.9	0,19
Соковыжималки		Вокруг прибора	Непрерывный режим без нагрузки	0,17
Электрические чайники		То же	Наполняется водой до половины	
Кухонные весы			Непрерывный режим без нагрузки	0,14
Электроножи		Все поверхности	То же	0,16
Массажные приспособления	0	Напротив массирующей головки	Непрерывный режим, максимальная скорость	0,21
Миксеры	30	Все поверхности	То же	0,17
Масляные радиаторы		Вокруг прибора	Непрерывный режим, максимальная мощность нагрева	0,20
Микроволновые печи		Сверху, спереди	Непрерывный режим, максимальная мощность микроволнового излучения. Обыкновенные нагревательные элементы, если они имеются, должны работать одновременно на максимальной мощности. В качестве нагрузки используют 1 л водопроводной воды в контейнере, помещенном в центр поддона. Контейнер изготавливают из неэлектропроводного материала, например стекла или пластика.	0,17
Электрические печи		То же	Пустая печь при закрытой дверце, максимальная температура на термостате. Испытания проводят также в режиме чистки (если он предусмотрен), как описано в руководстве по эксплуатации.	0,20
Электрические плиты		Сверху, спереди	Каждая функция испытывается отдельно	

Продолжение таблицы А.1

Вид электрического прибора	Измерительное расстояние r_1, см	Расположение датчика[1)]	Условия испытаний	Коэффициент связи $a_c(r_1)$[2)]
Вытяжки	30	Снизу, спереди	Органы управления на максимуме	0,19
Холодильные агрегаты		Сверху, спереди	Непрерывный режим, при закрытой дверце. На термостате устанавливается самая низкая температура. Камера должна быть пуста. Измерение выполняют после стабилизации условий в камере, но при активном охлаждении во всех отсеках	0,18
Рисоварки		Вокруг прибора	Рисоварка наполняется водой до половины, без крышки и при максимальной мощности нагрева	0,16
Электрические бритвы	0	Напротив резца	Непрерывный режим без нагрузки	0,42
Ломтерезки	30	Все поверхности	Непрерывный режим, максимальная скорость	0,17
Солярии: - части, соприкасающиеся с телом; - прочие части	0 30	Вокруг прибора Вокруг прибора	Непрерывный режим, органы управления на максимуме То же	0,12 0,17
Сепараторы	30	Сверху, спереди	Непрерывный режим без нагрузки	0,18
Тепловые аккумуляторы		Вокруг прибора	Непрерывный режим, максимальная мощность нагрева	0,20
Чаеварки		То же	Непрерывный режим без нагрузки	0,16
Тостеры			Без нагрузки, максимальная мощность нагрева	0,16
Инструмент с ручным перемещением		То же, если инструмент не обращен к пользователю всегда одной стороной	Без нагрузки, органы управления, например, управления скоростью, устанавливают на максимум	0,15
Ручной инструмент		»	Без нагрузки, органы управления, например, управления скоростью, устанавливают на максимум	
Инструмент с нагревательными элементами		»	Максимальная температура. Пистолеты для склеивания испытываются с клеевым бруском в рабочем положении	
Переносной инструмент		Сверху и со стороны, обращенной к пользователю	Без нагрузки, органы управления, например, управления скоростью, устанавливают на максимум	0,16
Сушилки барабанного типа		Сверху, спереди	Сушилку загружают тканевым материалом, масса которого в сухом состоянии составляет 60 % от массы при максимальной загрузке. Тканевый материал должен представлять собой предварительно выстиранные куски хлопчатобумажной ткани размерами приблизительно 70 × 70 см с двойной подрубкой поверхностной плотностью в сухом состоянии от 140 до 175 г/м^2. Материал должен быть замочен водой масса которой составляет 60 % массы хлопчатобумажной ткани	0,18

Окончание таблицы А.1

Вид электрического прибора	Измерительное расстояние r_1, см	Расположение датчика[1)]	Условия испытаний	Коэффициент связи a_c (r_1)[2)]
Пылесосы ручные	0	Все поверхности	В соответствии с *ГОСТ Р 52161.2.2, п. 3.1.9*	0,13
Пылесосы переносные	30	То же	То же	0,16
Пылесосы прочие		Вокруг прибора	»	
Стиральные машины, в том числе с сушилкой	30	Сверху, спереди	Без текстильных изделий, в режиме вращения на максимальной скорости	0,18
Подогреватели для водяных матрасов	10	Сверху	Раскладывается на листе теплоизоляционного материала	0,14
Водонагреватели	30	Вокруг прибора	Органы управления на максимуме, при текущей воде, если это необходимо	0,17
Вихревые ванны: - внутри - снаружи	 0 30	 Вокруг прибора То же	 Непрерывный режим То же	 0,18 0,20

[1)] Датчик перемещают на установленном расстоянии от внешней поверхности прибора так, чтобы покрыть всю площадь указанных поверхностей прибора. Если в графе «Расположение датчика» указано «Вокруг прибора», датчик перемещают в плоскости на репрезентативной высоте вокруг прибора.

[2)] Значения коэффициентов связи приведены для частот от 8 до 800 Гц и проводимости $\sigma = 0{,}1$ См/м. Расчеты показывают, что значения коэффициентов связи максимальны на частотах выше 800 Гц, поэтому для основных рабочих частот приборов, превышающих 800 Гц, приведенное в таблице значение коэффициента связи a_c (r_1) умножают на 1,27.

А.2 Условия испытаний конкретных приборов

А.2.1 Приборы с принадлежностями

Приборы, укомплектованные принадлежностями, испытывают с принадлежностью, обеспечивающей наибольшую нагрузку.

А.2.2 Приборы с питанием от аккумулятора

Приборы с питанием от аккумулятора испытывают при полностью заряженном аккумуляторе.

А.3 Условия испытаний индукционных конфорок и плиток

А.3.1 Измерительные расстояния

Для каждой нагревательной зоны проводят измерения вдоль четырех вертикальных линий (A, B, C, D) на расстоянии 30 см от краев прибора, как представлено на рисунке А.1).

Измерения выполняют на расстоянии до 1 м над нагревательной зоной и до 0,5 м под ней.

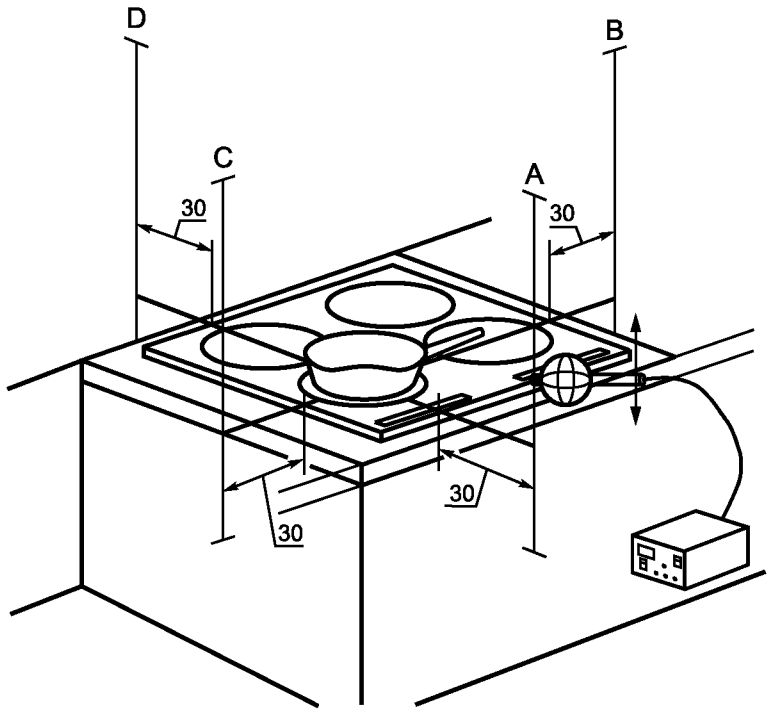
Если электрический прибор рассчитан на работу с задней панелью, обращенной к стене, измерения сзади не выполняют.

А.3.2 Режим работы

В каждую нагревательную зону помещают по очереди эмалированные стальные сосуды, наполненные до половины водой. Применяют сосуд минимального объема, рекомендованного в руководстве по эксплуатации. Если рекомендации отсутствуют, применяют наименьший сосуд, покрывающий нагревательную зону. Диаметр дна стандартных сосудов составляет 110, 145, 180, 210 и 300 мм.

Индуктивные нагревательные элементы включают по очереди на максимальную входную мощности, при этом остальные нагревательные зоны должны быть свободны.

Измерения выполняют после того, как вода закипит. Если вода не закипает, измерение выполняют через 1 мин после включения нагревательного элемента.



Примечания

1 Линиями A, B, C, D обозначены места выполнения измерений.

2 Измерения проводятся при работе левого переднего нагревательного элемента конфорки с четырьмя зонами.

Рисунок А.1 — Измерительные расстояния для индукционных конфорок и плиток

Приложение В
(обязательное)

Основные ограничения и опорные уровни

В настоящем приложении (таблицы В.1 и В.2) приведены базовые ограничения и опорные уровни, установленные в [2].

Таблица В.1 — Базовые ограничения для электрических, магнитных и электромагнитных полей (в полосе частот от 0 Гц до 300 ГГц)

Полоса частот	Магнитная индукция, мТл	Плотность тока, мА/м^2 (среднеквадратическое значение)	Коэффициент удельного поглощения энергии SAR (среднее значение для всего тела), Вт/кг	Локализованный коэффициент удельного поглощения энергии SAR (голова и туловище), Вт/кг	Локализованный коэффициент удельного поглощения энергии SAR (конечности), Вт/кг	Плотность потока энергии S, Вт/м^2
0 Гц	40					
> 0—1 Гц		8				
1—4 Гц		8/f				
4—1000 Гц		2				
1000 Гц—100 кГц		f/500				
100 кГц—10 МГц		f/500	0,08	2	4	
10 МГц—10 ГГц			0,08	2	4	
10—300 ГГц						10

Примечание — f — частота, Гц.

Таблица В.2 — Опорные уровни для электрических, магнитных и электромагнитных полей (в полосе частот от 0 Гц до 300 ГГц, невозмущенные среднеквадратические значения)

Полоса частот	Напряженность электрического поля, В/м	Напряженность магнитного поля, А/м	Магнитная индукция, мкТл	Плотность потока энергии эквивалентной плоской волны Seq, Вт/м^2
0—1/Гц	—	$3{,}2 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^4$	—
1—8 Гц	10000	$3{,}2 \cdot 10^4/f^2$	$4 \cdot 10^4/f^2$	—
8—25 Гц	10000	4000/f	5000/f	—
0,025—0,8 кГц	250/f	4/f	5/f	—
0,8—3 кГц	250/f	5	6,25	—
3—150 кГц	87	5	6,25	—
0,15—1 МГц	87	0,73/f	0,92/f	—
1—10 МГц	$87/f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	—
10—400 МГц	28	0,073	0,092	2
400—2000 МГц	$1{,}375f^{1/2}$	$0{,}0037f^{1/2}$	$0{,}0046f^{1/2}$	f/200
2—300 ГГц	61	0,16	0,20	10

Примечание — f — частота, в единицах величины, указанных в колонке «Полоса частот».

Примечание — Указанные предельные значения не применяют для защиты персонала на рабочих местах от воздействия электромагнитных полей.

Приложение С
(обязательное)

Определение коэффициентов связи

Введение

Опорные уровни B_{RL}, приведенные в [2], установлены для однородных полей. В контексте требований настоящего стандарта значительную неоднородность магнитных полей вокруг бытовых и аналогичных электрических приборов учитывают с использованием коэффициентов связи $a_c(r_1)$, приведенных в таблице А.1. Значения коэффициентов связи учитывают также размеры части тела человека, облучаемой полем.

С использованием измеренного значения B_m и значения коэффициента связи рассчитывают скорректированное измеренное значение $B_{mc}(r_1)$

$$B_{mc}(r_1) = a_c(r_1)B_m, \qquad (C.1)$$

которое сравнивают с опорным уровнем B_{RL}.

С.1 Определение коэффициентов связи путем расчета

Процедура определения коэффициента связи $a_c(r_1)$ путем расчета включает в себя:

Шаг 1 — Определение размера участка повышенной магнитной индукции

Магнитную индукцию $B_m(r_0)$ измеряют по касательной к поверхности электрического прибора вдоль линии r_0 наименьшего градиента, начиная с участка повышенной магнитной индукции (r_0 = 0 м). Применяют датчик магнитного поля по 4.2.3. Измерения завершают в точке $r_0 = X_m$, где магнитная индукция уменьшается до 10 % максимального значения на участке повышенной магнитной индукции, как показано на рисунках С.1 и С.2.

Расстояние между точками измерения должно составлять от 5 до 10 мм.

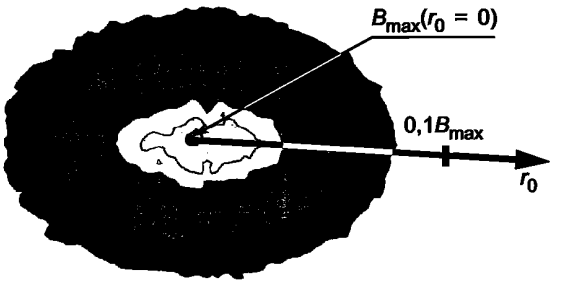


Рисунок С.1 — Участок повышенной магнитной индукции

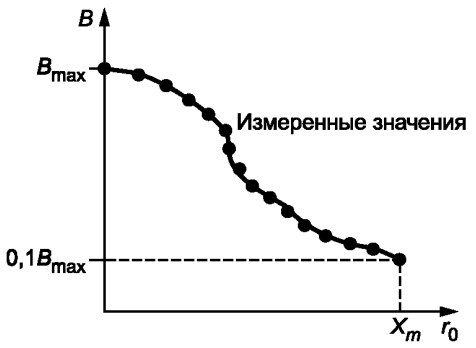


Рисунок С.2 — Градиент магнитной индукции

Шаг 2 — Определение эквивалентной катушки

Результаты измерений, полученные при выполнении шага 1, используют для определения радиуса эквивалентной катушки r_{coil}, которая давала бы сходный градиент поля. Катушку размещают на расстоянии l_{coil} от участка повышенной магнитной индукции, соответствующем местоположению источника магнитного поля внутри прибора (рисунок С.3).

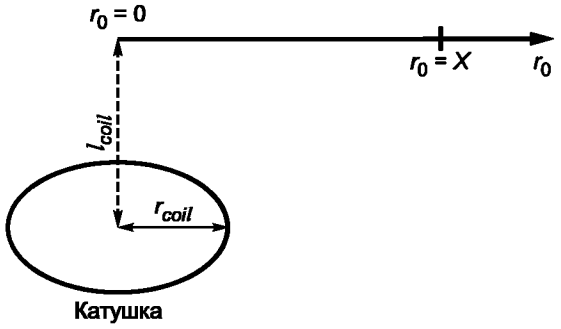


Рисунок С.3 — Расположение эквивалентной катушки

Интегрированием нормализованной магнитной индукции получают значение вспомогательной величины G, по которому может быть определен радиус r_{coil} эквивалентной катушки (см. таблицу С.1). Другие значения r_{coil} допускается определять путем интерполяции. Значения r_{coil} не должны превышать l_{coil}.

Значение G рассчитывают по формуле

$$G(r_{coil}, l_{coil}) = \int_{r_0=0}^{r_0=X_m} \frac{B_m(r_0)}{B_m(r_0 = 0\ \text{м})}\, dr_0. \qquad (С.2)$$

Примечание — Для малоразмерных электрических приборов считают, что источник магнитного поля находится в центре прибора. Для более крупных приборов местоположение каждого источника магнитного поля определяют путем исследования прибора.

Таблица С.1 — Значения G для различных катушек

В миллиметрах

Расстояние l_{coil}	Радиус r_{coil}						
	5	10	20	30	50	70	100
5	0,00680						
10	0,00927	0,01354					
15	0,01258	0,01562					
20	0,01614	0,01848	0,02703				
25	0,01980	0,02168	0,02880				
30	0,02351	0,02511	0,03117	0,04051			
35	0,02726	0,02861	0,03390	0,04217			
40	0,03102	0,03222	0,03689	0,04429			
50	0,03858	0,03955	0,04334	0,04941	0,06750		
70	0,05378	0,05448	0,05718	0,06164	0,07535	0,09444	
100	0,07660	0,07711	0,07905	0,08219	0,09213	0,10644	0,13493
200	0,15294	0,15317	0,15415	0,15573	0,16085	0,16845	0,18420
300	0,22930	0,22953	0,23012	0,23119	0,23461	0,23971	0,25054

Шаг 3 — Определение вспомогательного коэффициента k

Коэффициент k представляет связь между эквивалентной катушкой и человеческим телом. Его значение определяют по формуле

$$k(r, r_{coil}, f, \sigma) = \frac{f}{50\ \text{Гц}} \frac{\sigma}{0{,}1 \frac{\text{См}}{\text{м}}} \frac{J_{max}(r, r_{coil})}{B_{max,sensor}(r, r_{coil}, A_{sensor})}, \qquad (С.3)$$

где r — расстояние между эквивалентной катушкой и человеческим телом, мм;

σ — проводимость однородной модели человеческого тела, См/м;

J_{max} — плотность тока в тканях тела человека, А/м^2;

$B_{max,\ sensor}$ — максимальное значение магнитной индукции в датчике, Тл;

A_{sensor} — площадь датчика, см^2.

Примечание — В случае неоднородных полей наивысшие значения магнитной индукции наблюдаются на поверхности тела человека. Проводимость поверхности тела человека принимают равной 0,1 См/м.

Расстояние r определяют по формуле

$$r = r_1 + l_{coil}, \quad (C.4)$$

где r_1 — измерительное расстояние по таблице А.1, мм.

Значения коэффициента k на частоте 50 Гц приведены в таблице С.2 для всего человеческого тела. Они установлены с использованием моделей человеческого тела и магнитного поля по приложению Е путем сравнения результатов измерений с теми, которые были получены при помощи эталонного датчика, указанного в 4.2.3.

Таблица С.2 — Значения коэффициента k при частоте 50 Гц для всего человеческого тела

Расстояние r, мм	Радиус r_{coil}, мм						
	5	10	20	30	50	70	100
100	2,27321	2,33138	2,28502	2,24822	2,22367	2,16136	2,12668
200	2,26414	2,33535	2,28748	2,26364	2,28081	2,28315	2,35054
300	2,53336	2,65796	2,56552	2,52681	2,53192	2,51592	2,56771
400	2,78004	2,93119	2,81814	2,77068	2,77599	2,75117	2,79575
500	3,01108	3,17358	3,05715	2,99782	2,99069	2,94871	2,99195
600		3,36043		3,07484			
700		3,54133		3,19345			
1000		3,99764		3,52202			

Шаг 4 — Расчет коэффициента связи

Коэффициент связи $a_c(r)$ определяют по формуле

$$a_c(r) = k \frac{B_{RL}(f)}{J_{BR}(f)}, \quad (C.5)$$

где B_{RL} — опорный уровень на частоте f,

J_{BR} — основное ограничение на той же частоте.

Соотношение между опорными уровнями и базовыми ограничениями для различных значений частоты приведено в таблице С.3.

Таблица С.3 — Соотношение между опорными уровнями и основными ограничениями для различных значений частоты

Полоса частот	$\frac{B_{RL}(f)}{J_{BR}(f)}\left[\frac{\text{Тл}}{\text{А/м}^2}\right]$
> 0—1 Гц	5
1—4 Гц	$5/f$
4—8 Гц	$20/f^2$
8—25 Гц	$2,5/f$
0,025—0,8 кГц	$2,5/f$
0,8—1 кГц	$3,175 \cdot 10^{-3}$
1—100 кГц	$3175/f$
Примечание — f — частота, Гц.	

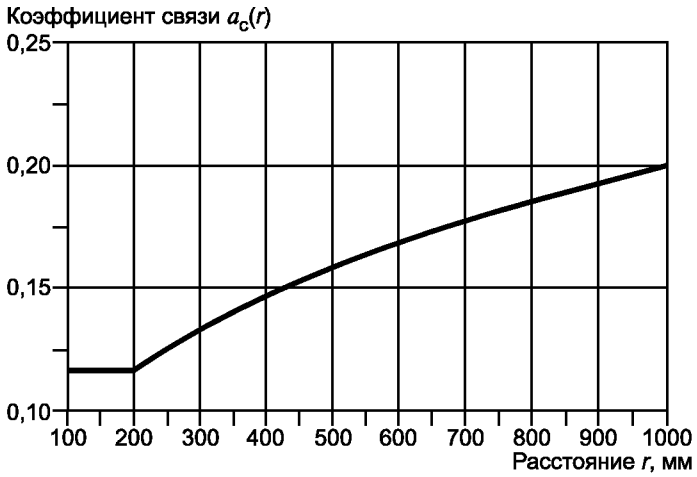
Если расчет проводят для частоты 50 Гц (например, при использовании процедур измерения по 4.2.4.1 или 4.2.4.2, коэффициент связи $a_c(r)$ допускается рассчитывать по формуле

$$a_c(r) = k \cdot 50 \times 10^{-3} \frac{\text{Тл}}{\text{А/м}^2}. \quad (C.6)$$

С.2 Графическое определение коэффициентов связи

Значение коэффициента связи может быть определено с использованием графика, приведенного на рисунке С.4. Данный метод позволяет определить приближенное значение коэффициента связи в предположении наихудшего случая, соответствующего радиусу эквивалентной катушки r_{coil} 10 мм.

Примечание — Данный метод был применен для определения значений коэффициентов связи, приведенных в таблице А.1.



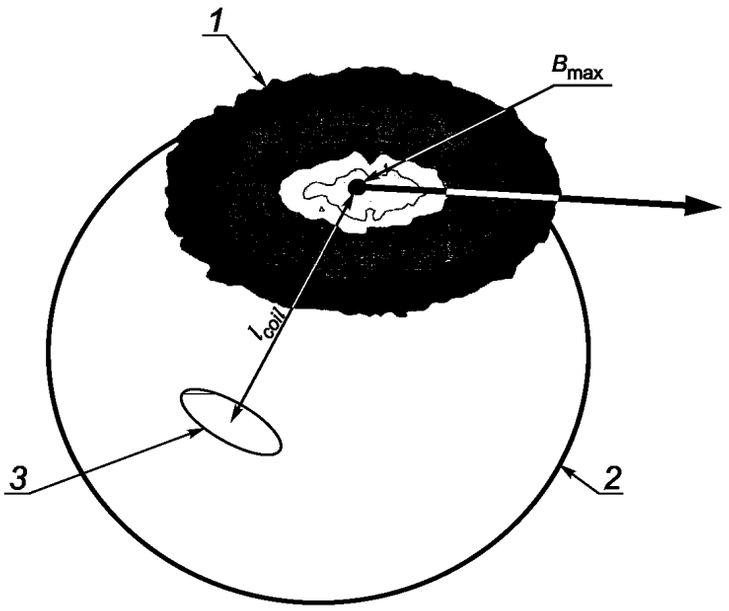
Примечание — Расстояние $r = r_1 + l_{coil}$, где r_1 — измерительное расстояние из таблицы А.1, мм.

Рисунок С.4 — График зависимости коэффициента связи от расстояния r

Приложение D
(справочное)

Пример расчета коэффициента связи

Как указано в С.1, процедура определения коэффициента связи $a_c(r)$ состоит из четырех шагов.
Шаг 1 — Определение размера участка повышенной магнитной индукции



1 — измерение в касательной плоскости вокруг участка повышенной магнитной индукции;
2 — сферическая модель бытового прибора; *3* — катушка

Рисунок D.1 — Измерение магнитной индукции

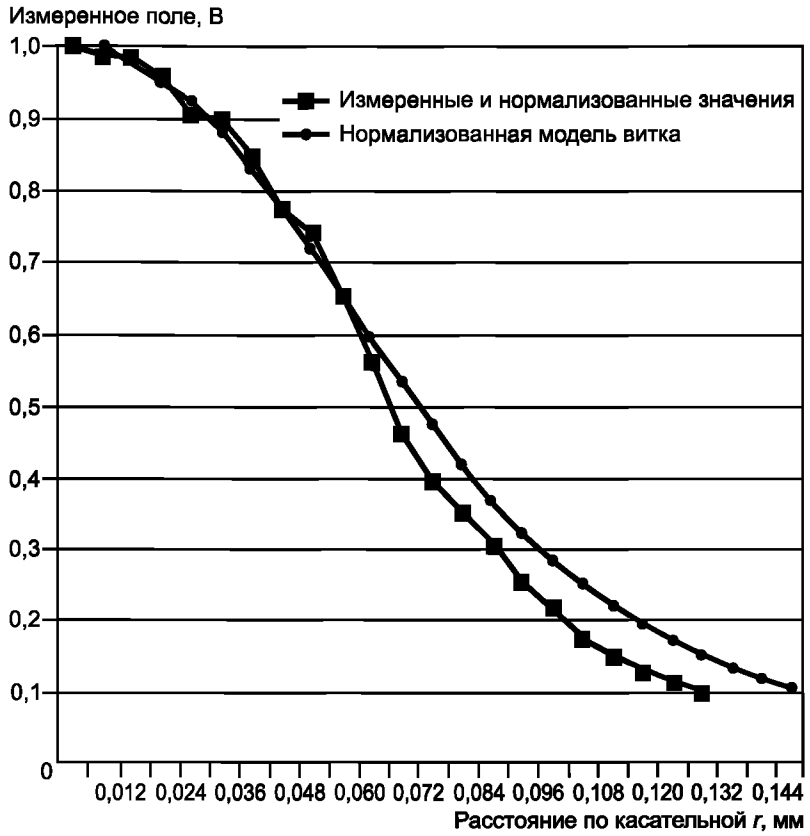


Рисунок D.2 — Нормализованное распределение поля вдоль расстояния по касательной *r*

Шаг 2 — Определение эквивалентной катушки

Интегрирование нормализованной измеренной магнитной индукции дает значение G = 0,07166, м.

Шаг 3 — Определение вспомогательного коэффициента k

Зная значение G, можно определить радиус r_{coil} эквивалентной катушки (см. таблицу С.1). В данном примере l_{coil} предполагается равным 70 мм. Из таблицы С.1 для l_{coil} = 70 мм ближайшим к значению G, определенному при шаге 2, является значение 0,07535 м, откуда r_{coil} = 50 мм. Эта катушка представлена кривой нормализованной модели витка (рисунок D.2) и представляет собой хорошую аппроксимацию.

Теперь можно определить коэффициент k для всего тела. Из таблицы С.2 для r = 100 мм (значение, ближайшее к 70 мм, как определено выше) и r_{coil} = 50 мм получаем k = 2,22367.

Шаг 4 — Расчет коэффициента связи

В данном примере использовалась процедура измерения по 4.2.4.1.

Коэффициент связи $a_c(r)$ по формуле (С.6) равен:

$$a_c(r) = k \cdot 50 \times 10^{-3} \frac{\text{Тл}}{\text{А/м}^2}.$$

Поэтому $a_c(r) = 2{,}22367 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 0{,}11183$.

Приложение Е
(справочное)

Представление тела человека и магнитное поле

На рисунке Е.1 приведены размеры однородной модели человеческого тела, которая применялась для получения значений, приведенных в приложении С. На трехмерной модели показано начало отсчета, принятое при проведении расчетов.

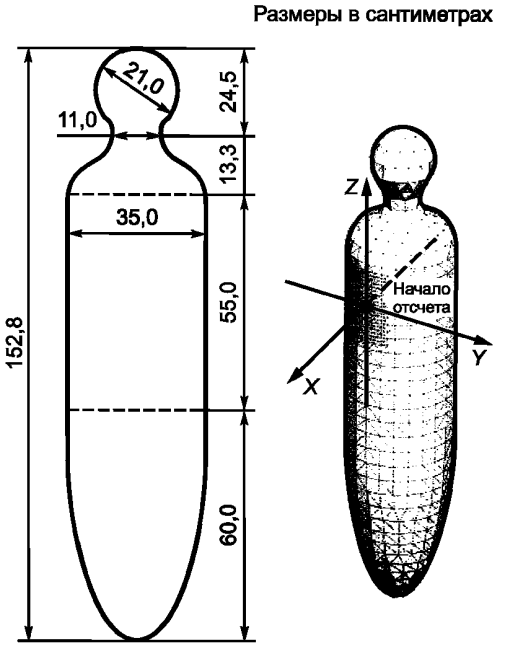


Рисунок Е.1 — Численная модель человеческого тела

Магнитное поле является неоднородным и может быть представлено круглым токовым витком, который был применен для расчетов в приложении С.

Токовые витки разного диаметра располагались на расстоянии *r* от численной модели и ориентировались таким образом, чтобы результат представлял собой наихудший случай (см. рисунок Е.2).

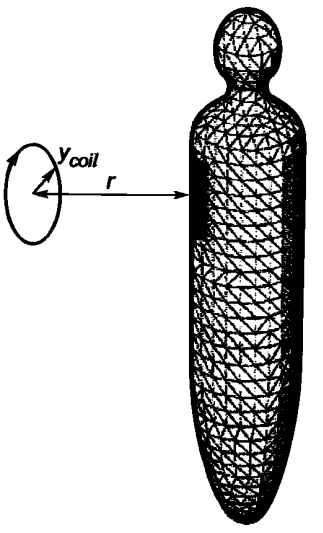


Рисунок Е.2 — Положение источника магнитного поля относительно модели человеческого тела

Вспомогательный коэффициент k, использованный в приложении С, представляет взаимосвязь между максимальной плотностью наведенного электрического тока J_{max} внутри численной модели и максимальной магнитной индукцией, измеренной в той же точке.

Примечание — Для определения коэффициента k использовался метод моментов.

Приложение F
(справочное)

Метод расчета плотности тока для сравнения с основными ограничениями

Метод расчета находится на рассмотрении.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта Российской Федерации	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р МЭК 60335-2-44—2001	IDT	МЭК 60335-2-44:1997 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-44. Дополнительные требования к гладильным машинам»
ГОСТ Р МЭК 60335-2-52—2000	IDT	МЭК 60335-2-52:1994 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-52. Дополнительные требования к приборам для гигиены рта»
ГОСТ Р 51318.14.1—2006 (СИСПР 14-1:2005)	MOD	СИСПР 14-1: 2005 «Электромагнитная совместимость — Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств — Часть 1: Эмиссия электромагнитных помех»
ГОСТ Р 52161.1—2004 (МЭК 60335-1:2001)	MOD	МЭК 60335-1:2001 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования»
ГОСТ Р 52161.2.2—2005 (МЭК 60335-2-2—2002)	MOD	МЭК 60335-2-2:2002 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-2. Частные требования для пылесосов и водовсасывающих чистящих приборов»
ГОСТ Р 52161.2.3—2005 (МЭК 60335-2-3—2002)	MOD	МЭК 60335-2-3:2002 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-3. Частные требования для электрических утюгов»
ГОСТ Р 52161.2.6—2006 (МЭК 60335-2-6:2005)	MOD	МЭК 60335-2-6:2005 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-6. Частные требования для стационарных кухонных плит, конфорочных панелей, духовых шкафов и аналогичных приборов»
ГОСТ Р 52161.2.9—2006 (МЭК 60335-2-9—2004)	MOD	МЭК 60335-2-9:2004 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-9. Частные требования для грилей, тостеров и аналогичных переносных приборов для приготовления пищи»
ГОСТ Р 52161.2.13—2005 (МЭК 60335-2-13—2002)	MOD	МЭК 60335-2-13:2002 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-13. Частные требования для микроволновых печей, включая комбинированные микроволновые печи»
ГОСТ Р 52161.2.14—2005 (МЭК 60335-2-14—2002)	MOD	МЭК 60335-2-14:2002 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-14. Частные требования для фритюрниц, сковород и аналогичных приборов»
ГОСТ Р 52161.2.15—2006 (МЭК 60335-2-15—2005)	MOD	МЭК 60335-2-15:2005 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-15. Частные требования для нагревания жидкостей»
ГОСТ Р 52161.2.25—2007 (МЭК 60335-2-25:2006)	MOD	МЭК 60335-2-25:2006 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-25. Частные требования для микроволновых печей, включая комбинированные микроволновые печи»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
IDT — идентичные стандарты;
MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1] 2006/95/EC	О гармонизации законодательных актов государств-членов, относящихся к электрическому оборудованию, сконструированному для использования при определенных пределах напряжения
(2006/95/EC)	(On the harmonisation of the laws of the member states relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits)
[2] 1999/519/EC	Об ограничении воздействия электромагнитных полей на население (полоса частот от 0 Гц до 300 ГГц)
(1999/519/EC)	[On the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz)]
[3] МЭК 60335-2-90:2006	«Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-90. Частные требования к промышленным микроволновым печам»
(IEC 60335-2-90:2006)	(Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2.90: Particular requirements for commercial microwave ovens)

УДК 683.967:678.067.5:006.354 ОКС 17.220.20 Э02

Ключевые слова: бытовые и аналогичные электрические приборы, воздействие электромагнитных полей, требования, методы оценки и измерений

Редактор *В.А. Бучумова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 22.03.2011. Подписано в печать 07.04.2011. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 2,80. Тираж 136 экз. Зак. 238.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru