ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСТ EN 50445-2013

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ И ДУГОВОЙ СВАРКИ И РОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Оценка соответствия основным требованиям по ограничению воздействия на человека электромагнитных полей (0 Гц – 300 ГГц)

АБСТАЛЯВАННЕ ДЛЯ КАНТАКТНАЙ І ДУГАВОЙ ЗВАРКІ І РОДНАСНЫХ ПРАЦЭСАЎ

Ацэнка адпаведнасці асноўным патрабаванням па абмежаванню ўздзеяння на чалавека электрамагнітных палёў (0 Гц – 300 ГГц)

(EN 50445:2008, IDT)

Издание официальное

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0-92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2-2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены».

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

2 ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 43-2013 от 7 июня 2013 г.)

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 50445:2008 Product family standard to demonstrate compliance of equipment for resistance welding, arc welding and allied processes with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz) (Стандарт на группу однородной продукции для оценки соответствия оборудования для контактной сварки, дуговой сварки и родственных процессов основным ограничениям, относящимся к воздействию на человека электромагнитных полей (0 Гц – 300 ГГц)).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CENELEC/TC 26A «Оборудование для дуговой электросварки» Европейского комитета по стандартизации в области электротехники (CENELEC).

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и европейских стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА Республики Беларусь.

В стандарт внесено следующее редакционное изменение: наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования европейского стандарта в связи с особенностями системы межгосударственной стандартизации.

В разделе «Нормативные ссылки» ссылки на европейские стандарты актуализированы.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

5 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 23 июля 2013 г. № 38 непосредственно в качестве государственного стандарта Республики Беларусь с 1 марта 2014 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Госстандарт, 2013

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных (государственных) органов по стандартизации.

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 2
4 Критерии соответствия и предельно допустимые уровни воздействия 3
5 Оценка соответствия 5
6 Информация, которая должна сопровождать поставляемое оборудование 7
7 Маркировка 7
8 Неопределенность оценки 7
Приложение А (справочное) Основные ограничения и контрольные уровни, установленные для неограниченного круга лиц 9
Приложение В (справочное) Основные ограничения и контрольные уровни, установленные для профессионального использования 12
Приложение С (справочное) Пример общей информации по электромагнитным полям (ЭМП) 14
Библиография 15

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ И ДУГОВОЙ СВАРКИ И РОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ
Оценка соответствия основным требованиям по ограничению воздействия на человека электромагнитных полей (0 Гц – 300 ГГц)

АБСТАЛЯВАННЕ ДЛЯ КАНТАКТНАЙ І ДУГАВОЙ ЗВАРКІ І РОДНАСНЫХ ПРАЦЭСАЎ
Ацэнка адпаведнасці асноўным патрабаванням па абмежаванню ўздзеяння на чалавека электрамагнітных палёў (0 Гц – 300 ГГц)

Equipment for resistance welding, arc welding and allied processes
Compliance with the basic restrictions related to human exposure
to electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz)

Дата введения 2014-03-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на оборудование для контактной и дуговой сварки, а также родственных процессов, предназначенное для промышленного и бытового применения, включая источники сварочного тока, механизмы подачи проволоки и вспомогательное электрооборудование, например входящее в состав горелок, систем жидкостного охлаждения, устройств зажигания дуги и стабилизирующих устройств.

Примечание 1 – Примерами родственных процессов являются контактная пайка твердым и мягким припоем, резистивный нагрев устройствами, аналогичными оборудованию для контактной сварки, электродуговые резка и напыление.

Рассматриваемый диапазон частот – от 0 Гц до 300 ГГц.

Настоящий стандарт может применяться для оценки соответствия требованиям [1] (это необходимо для размещения электросварочного оборудования на европейском рынке) в части ограничения воздействия на человека электромагнитных полей (ЭМП). Данный документ содержит дополнительно также иные требования, которые не включены в настоящий стандарт.

Примечание 2 – В соответствии с [1] (статья 2) государства – члены Евросоюза должны принимать все необходимые меры для обеспечения того, чтобы электрическое оборудование могло быть размещено на рынке только в том случае, если оно сконструировано в соответствии с установившейся инженерной практикой в части требований безопасности, действующих на территории Евросоюза.

Настоящий стандарт также может применяться для оценки соответствия требованиям, установленным в [2] или [3] при условии отсутствия в непосредственной близости каких-либо иных источников электромагнитных полей. Если присутствуют другие источники соответствующих полей, то требуется дополнительная оценка.

Примечание 3 – Следует отметить, что поставщик конкретного оборудования может не знать значения суммарной интенсивности окружающих физических факторов, при которых это оборудование используется. Настоящий стандарт предназначен для оценки воздействия на человека только конкретного оцениваемого оборудования при использовании его в соответствии с эксплуатационными документами (руководством по эксплуатации) поставщика.

Примечание 4 – Процедуры оценки воздействия ЭМП на рабочих местах с несколькими источниками электромагнитных полей приведены в [7].

К оборудованию, на которое распространяется настоящий стандарт, могут также быть применимы и другие стандарты. В частности, настоящий стандарт не может применяться для оценки электромагнитной совместимости с другим оборудованием. Также стандарт не устанавливает иные требования безопасности к продукции, кроме тех, которые конкретно касаются воздействия электромагнитных полей на человека.

Примечание 5 – Процедуры оценки соответствия для всего диапазона частот не установлены.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные стандарты. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного стандарта (включая все его изменения).

EN 50444:2008 Basic standard for the evaluation of human exposure to electromagnetic fields from equipment for arc welding and allied processes (Основной стандарт, касающийся оценки воздействия на человека электромагнитных полей от оборудования для дуговой сварки и относящихся к ней процессов)

EN 50505:2008 Basic standard for the evaluation of human exposure to electromagnetic fields from equipment for resistance welding and allied processes (Основной стандарт на оценку воздействия на человека электромагнитных полей от оборудования для сварки сопротивлением и связанных с ней процессов)

EN 60974-1:2012 Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources (Оборудование для дуговой сварки. Часть 1. Источники питания для сварки)

EN 60974-6:2011 Arc welding equipment – Part 6: Limited duty equipment (Оборудование для дуговой сварки. Часть 6. Оборудование, работающее в ограниченном режиме)

EN 62311:2008 [1)] Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure restrictions for electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz) (Оценка электронного и электрического оборудования в отношении ограничений воздействия на человека электромагнитных полей (0 Гц – 300 ГГц)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **значение воздействия** (action value): Значение непосредственно измеримых параметров, при котором должны быть предприняты одна или несколько регламентированных мер, из числа приведенных в [3].

3.2 **источник питания для дуговой сварки** (arc welding power source): Устройство для подачи тока и напряжения заданных значений, подходящих для дуговой сварки и родственных процессов.

Примечание 1 – Источник питания для дуговой сварки может также снабжать электроэнергией другое оборудование и вспомогательные устройства, например служить резервным источником энергии, использоваться для подачи охлаждающей жидкости, электрода для дуговой сварки и газа, экранирующего дугу и место сварки.

Примечание 2 – Далее используется термин «источник питания сварки».

3.3 **основные ограничения** (basic restrictions): Предельно допустимые уровни воздействия электрических, магнитных и электромагнитных полей, основанные непосредственно на требованиях сохранения здоровья человека и биологических факторах.

3.4 **граница соответствия** (compliance boundary): Пространственная граница, за пределами которой в любой точке предполагается наличие соответствия.

3.5 **ЭМП** (EMF): Электрическое, магнитное или электромагнитное поле.

3.6 **эксперт; компетентное лицо; специалист** (expert; competent person; skilled person): Лицо, которое в назначенной сфере деятельности на основании профессиональной подготовки, эрудиции, опыта и знания соответствующего оборудования может оценить и установить возможные опасности, связанные с оборудованием.

Примечание – При оценке профессиональной подготовки могут быть приняты во внимание практический стаж работы в соответствующей области техники.

3.7 **плотность индуцированного тока *J*** (induced current density *J*): Индуцированный (наведенный) электромагнитным полем ток, протекающий через единицу площади внутри тела человека.

3.8 **промышленное и профессиональное применение** (industrial and professional use): Применение оборудования только специалистами или обученным персоналом (проинструктированными лицами).

3.9 **проинструктированное лицо;** обученный персонал (instructed person): Лицо, проинформированное о поставленных задачах, а также о возможных опасностях, вытекающих из неосмотрительных действий.

Примечание – При необходимости персонал должен пройти определенный тренинг.

3.10 **магнитная индукция *B*** (magnetic flux density *B*): Векторная величина, равная произведению напряженности магнитного поля *H* и магнитной проницаемости среды μ

$$B = \mu H.$$

[1)] Действует взамен EN 50392:2004.

3.11 **контрольная точка** (point of investigation (POI): Место в пространстве, где оценивается значение напряженности электрического и магнитного полей и плотности потока энергии.

Примечание – Данное местоположение задается в прямоугольной, цилиндрической или сферической системе координат относительно контрольной точки на испытуемом оборудовании.

3.12 **контрольные уровни** (references levels): Непосредственно измеряемые величины, полученные из основных ограничений, установленных для практической оценки воздействия.

Примечание – Если контрольные уровни не превышены, то и основные ограничения будут соблюдены. Но если контрольные уровни превышены, то это не обязательно означает, что основные ограничения не будут выполнены.

3.13 **оборудование для контактной сварки** (resistance welding equipment): Оборудование для подачи тока и напряжения, имеющее требуемые характеристики для контактной сварки и родственных процессов.

4 Критерии соответствия и предельно допустимые уровни воздействия

4.1 Исходные данные

Контрольные уровни предназначены для практической оценки воздействия с целью определить, могут ли быть превышены основные ограничения. Если измеренное значение превышает контрольный уровень, то это не обязательно означает, что основное ограничение будет превышено.

В некоторых случаях окажется необходимым непосредственно подтвердить соответствие основным ограничениям, но может также предусматриваться возможность перехода к производным критериям соответствия, которые допускают простые измерения или расчеты, чтобы продемонстрировать соответствие основному ограничению. Часто данные критерии соответствия могут быть получены с использованием приближенных к практике (реалистичных) допущений относительно условий, при которых устройство может оказать воздействие, а не стандартных (консервативных, осторожных, традиционных) предпосылок, лежащих в основе контрольных уровней.

Примечание 1 – Предельно допустимый уровень является основным ограничением.

Результаты оценки воздействия в контрольных точках, приведенных в EN 50444 и EN 50505, должны быть ниже соответствующих предельно допустимых уровней. Для оборудования, предназначенного исключительно для механизированного или роботизированного применения, не применяются контрольные точки (с учетом нормального положения оператора для ручной сварки), определенные в EN 50444 и EN 50505. Изготовитель должен установить контрольные точки конкретно для данного типа оборудования.

Наибольшего воздействия, исходящего от оборудования, на которое распространяется настоящий стандарт, можно ожидать в ближней зоне индуцированного поля, где вряд ли будет значительным эффект суммирования максимальных уровней воздействия различных видов оборудования, находящегося, например, на одном и том же производственном участке. Тем не менее при наличии других сильных магнитных полей (от крупногабаритных трансформаторов, крупногабаритных электролитических установок и т. д.) может оказаться целесообразным измерение на месте с целью оценки суммарного эффекта на средних расстояниях (в несколько метров). Такие дополнительные измерения не являются требованием настоящего стандарта, но могут быть установлены другими национальными или международными нормами.

Примечание 2 – Дополнительные сведения приведены в [7].

Поскольку существуют различные предельно допустимые уровни воздействий для неограниченного круга лиц и для профессионального использования, в документации на оборудование должно быть четко указано установленное изготовителем назначение этого оборудования.

4.2 Оборудование для использования неограниченным кругом лиц

Если оборудование предназначено для использования неограниченным кругом лиц, то изготовитель обязан указать это. Должна быть проведена оценка оборудования для дуговой сварки, сконструированного в соответствии с EN 60974-6 для такого применения. Любое оборудование, которое прошло оценку для неограниченного круга лиц, может быть использовано также и на производстве.

Если условия использования оборудования неизвестны или не определены, то это оборудование оценивают как предназначенное для применения неограниченным кругом лиц.

В основе оценки должны лежать значения основных ограничений и контрольные уровни по [2]. Следует отметить, что таблицы значений, на которые даны ссылки в следующих разделах, разъяснены и обоснованы в [2], а сопутствующие примечания прилагаются к таблицам. Основные ограничения по плотности тока применяются только к тканям центральной нервной системы головы и туловища человека. При тех же условиях воздействия эти предельно допустимые уровни воздействия могут допускать более высокие плотности тока в других тканях организма помимо центральной нервной системы.

4.3 Оборудование профессионального использования (производственного назначения)

Если оборудование предназначено для использования только в производственных условиях (где посторонним лицам доступ запрещен или регулируется таким образом, чтобы быть сходным с профессиональным использованием) специалистом (экспертом) или обученным персоналом, то изготовитель должен это указать. Оборудование для дуговой сварки, изготовленное в соответствии с EN 60974-1, и оборудование для контактной сварки могут быть оценены на предмет возможности подобного использования.

Основой для оценки должны быть предельно допустимые уровни воздействия или значения воздействия согласно [3]. Следует отметить, что таблицы значений, на которые даны ссылки в следующих разделах, разъяснены и обоснованы в [3], а сопутствующие примечания прилагаются к таблицам. Предельно допустимые уровни воздействия плотности тока применяются только к тканям центральной нервной системы головы и туловища человека. При тех же условиях эти предельно допустимые уровни воздействия могут допускать более высокие значения плотности тока в других тканях организма помимо центральной нервной системы.

Если пределы, указанные выше, не могут быть выполнены для всех или некоторых контрольных точек, то необходимо определить дополнительные меры, которые сделают соответствие возможным (например, определение на производстве пространственных границ допустимого воздействия, использование защитных устройств, ограничение для ручного использования и т. д.). Если установлены такие дополнительные меры, то они должны быть четко прописаны в руководстве по эксплуатации.

4.4 Оборудование производственного назначения, применяемое в зонах общего пользования

Если оборудование производственного назначения может быть использовано в зонах, куда возможен доступ неограниченного круга лиц, то дополнительно оценивают его воздействие в зависимости от требований в отношении неограниченного круга лиц в условиях, ожидаемых для такого воздействия (например, при обычных безопасных расстояниях), или в качестве альтернативы определяют условия оценки на месте использования оборудования. Если особые условия (например, границы соответствия для неограниченного круга лиц) установлены, то они должны быть четко прописаны в руководстве по эксплуатации.

4.5 Воздействие на людей с кардиостимуляторами или иными электронными имплантатами

Поскольку помехоустойчивость различных типов кардиостимуляторов или других имплантатов значительно варьируется, то для каждого отдельного случая необходима оценка риска воздействия на пользователя с участием ответственного медицинского эксперта. Оценка такого риска не входит в область применения настоящего стандарта. В отношении данного вопроса должно быть включено предупреждающее положение в руководство по эксплуатации.

4.6 Риск травмирования летящими предметами

В случае если магнитная индукция превышает 3 мТл, в руководстве по эксплуатации должны содержаться указания о риске травмирования, связанном с наличием в статическом магнитном поле предметов из ферромагнитных материалов.

4.7 Токи прикосновения

Риска поражения токами прикосновения, создаваемыми напряжениями, индуцированными электромагнитными полями сварочного тока в проводящих конструкциях на рабочем месте, можно избежать путем применения общих правил безопасности для электросварки, например посредством выравнивания потенциалов и других мер. По этой причине никакой дальнейшей оценки не требуется.

5 Оценка соответствия

5.1 Общие положения

5.1.1 Измерение и расчет

Измерения и/или расчеты для оценки соответствия оборудования осуществляют в соответствии с EN 50444 и EN 50505.

5.1.2 Усреднение по времени

Для оценки профессионального облучения компоненты магнитной индукции или напряженности магнитного поля постоянного тока следует усреднять для 8-часового интервала времени с учетом рабочего цикла оборудования и кинетики изменения (циклограммы) сварочного тока в соответствии с [4], если это применимо.

Для воздействия изменяющихся во времени магнитных полей до 10 МГц допускается не усреднять значения плотности индуцированного тока для временных интервалов.

На частотах ниже 100 кГц допускается не усреднять значения напряженности магнитного поля *H* и магнитной индукции *B*. На частотах от 100 кГц до 10 ГГц усреднение в пределах любого шестиминутного периода допускается при условии, что не превышены пиковые ограничения, приведенные в [2] (таблица 2, примечания) и [3] (таблица 2).

5.1.3 Пространственное усреднение

Как правило, контрольные уровни предназначены для пространственно усредненных значений для всего тела человека, но при условии, что основные ограничения при локальном воздействии не превышены.

Настоящий стандарт используется для оценки воздействия излучения, генерируемого сварочной цепью, в части создания интенсивного воздействия. Максимальный уровень локализуется на части тела человека, ближайшей к источнику. При применении подхода, основанного на пространственном усреднении распределения неоднородного поля, недооценивается воздействие и он не приемлем для того, чтобы гарантировать, что локальное воздействие не приведет к превышению основных ограничений для плотности индуцированного тока.

По этой причине пространственное усреднение не применяется при оценке интенсивного воздействия, основанной на контрольном уровне воздействия, вызванного полями, которые генерируют сварочные цепи.

Метод пространственного усреднения поля целесообразно применять для оценки воздействия излучения, создаваемого источниками, отличными от сварочной цепи (например, от микропроцессоров, систем радиосвязи, вспомогательного оборудования) и оценки температурных эффектов.

Для гомогенных моделей значения плотности индуцированного тока усредняют для любого участка в 1 см^2. В случае если значения плотности индуцированного тока получены путем численного моделирования с использованием анатомических моделей человеческого тела, обеспечивающих получение изображений с высокой разрешающей способностью, то данный участок ограничивают рассмотрением тканей центральной нервной системы и он не должен включать другие виды тканей. Таким образом, полученный в результате усреднения участок для гетерогенных моделей должен быть меньше или равен 1 см^2. Для всех 3D-моделей этот участок должен быть перпендикулярен потоку индуцированного тока.

5.1.4 Оценка оборудования с импульсным или несинусоидальным сварочным током

Оценку проводят в соответствии с EN 50444 и EN 50505. При использовании процедуры суммирования применяют параметры, приведенные в таблице 1, если это применимо.

Таблица 1 – Параметры суммирования

	$\varphi_l < f_{coc}$, рад		$\varphi_l > f_{coc}$, рад		f_{coc}, Гц		f_{sco}, кГц	*b*		*d*	
	для *B* и *H*	для *J*	для *B* и *H*	для *J*	для *B* и *H*	для *J*	для *B* и *H*	для *H*, А·м$^{-1}$	для *B*, мкТл	для *H*, А·м$^{-1}$	для *B*, мкТл
Воздействие на неограниченный круг лиц	$\pi/2$	0	0	$-\pi/2$	800	1000	150	5,2	6,25	0,73/*f*	0,92/*f*
Профессиональное воздействие	$\pi/2$	0	0	$-\pi/2$	820	1000	65	24,4	30,7	–	–

где φ_l – фазовый угол взвешенной функции;

f_{coc} – предельная частота моделированной (например, с помощью резистивно-емкостной цепи) АЧХ нервных клеток;

f_{sco} – суммарная предельная частота;

b – значение для определения соотношения частотных составляющих выше f_{sco} для факторов возбуждения;

d – значение для определения соотношения частотных составляющих ниже f_{sco} для термических факторов;

f – частота спектральной составляющей, которую необходимо суммировать, приведена в МГц.

Примечание – Данные значения взяты из [2], [5] и [6].

В качестве альтернативы предельно допустимые значения, контрольные уровни и фазы взвешенных функций для суммирования спектральных составляющих можно аппроксимировать посредством фильтров первого порядка, как приведено в [6]. Более подробная информация и примеры приведены в EN 50444 и EN 50505. Принцип фильтра первого порядка распространяется как на аналитические и численные методы, так и на измерения в условиях эксплуатации (практического применения сварочного оборудования).

5.1.5 Оценка оборудования со сложной (многочастотной) кинетикой изменения сварочного тока

Данный тип оборудования оценивают во всех соответствующих режимах работы, например, для оборудования дуговой сварки это стандарты на дуговую сварку плавящимся электродом в среде инертного газа/импульсный источник со стабилизацией постоянного тока и импульсным выходным током или переменным током/источник постоянного тока для дуговой сварки плавящимся покрытым электродом для контактного постоянного и переменного выходного тока. Выбор соответствующих режимов работы, насколько это применимо, и параметров испытания осуществляют в соответствии с EN 50444 и EN 50505.

5.2 Оценка электромагнитных полей (ЭМП)

5.2.1 Общие положения

ЭМП оценивают, используя один из следующих методов. Не обязательно демонстрировать соответствие с использованием более одного метода. Тем не менее, если должны быть проверены несколько режимов работы, то для этих режимов могут быть применены различные методы, например измерения с целью продемонстрировать соответствие контрольным уровням для режима постоянного тока и численное моделирование, чтобы показать соответствие основным ограничениям для импульсного режима.

Критерии отбора для надлежащего применения методов оценки приведены в EN 50444 и EN 50505.

5.2.2 Электрическое поле

В общем должны быть приняты во внимание электрические поля вокруг электросварочного оборудования. Однако для большей части оборудования напряженность электрического поля можно оценивать на соответствие без испытания. Его проверяют посредством анализа использованной технологии.

Если посредством данного анализа электрические поля оказываются значительными, выполняют испытания в соответствии с общими стандартами и спецификациями изготовителя.

5.2.3 Измерения магнитного поля для оценки соответствия контрольным уровням

Измерения выполняют в соответствии с EN 50444 и EN 50505.

При воздействии на неограниченный круг лиц основу для оценки статических и нестационарных полей составляют значения, приведенные в [2] (таблица 2).

При профессиональном воздействии основу для оценки статических и меняющихся во времени полей составляют значения, приведенные в [3] (таблица 2).

5.2.4 Расчеты для оценки соответствия контрольным уровням

Аналитические и численные расчеты основываются на параметрах сварочного тока и других данных (например, конфигурации оборудования и его геометрии). Оценку проводят в соответствии с EN 50444 и EN 50505.

При воздействии на неограниченный круг лиц основу для оценки статических и меняющихся во времени полей составляют значения, приведенные в [2] (таблица 2).

Для воздействия в производственных условиях основу оценки статических и меняющихся во времени полей составляют значения, приведенные в [3] (таблица 2).

5.2.5 **Расчеты для оценки соответствия основным ограничениям**

Аналитические и численные расчеты основываются на рассчитанных или измеренных напряженностях полей. Оценку производят в соответствии EN 50444 и EN 50505. Результаты, использованные для оценки плотности индуцированного тока, получают для ткани центральной нервной системы головы и тела человека.

При воздействии на неограниченный круг лиц основу для оценки статических и нестационарных полей составляют значения, приведенные в [2] (таблица 2).

При профессиональном воздействии основу для оценки статических и нестационарных полей составляют значения, приведенные в [3] (таблица 2).

Примечание – Основные ограничения для статических полей, приведенные в [2] (таблица 1), являются предельными значениями магнитной индукции, поэтому оценку можно также выполнять посредством измерения.

6 Информация, которая должна сопровождать поставляемое оборудование

Изготовитель должен предоставить всю необходимую информацию вместе с продукцией с учетом минимизации воздействия излучения. Информация должна включать рекомендации по правильной установке, схему разводки кабелей, безопасные расстояния от источника питания, сварочную цепь, пистолеты для контактной сварки и электрододержатели для дуговой сварки, а также другую дополнительную информацию о специальных мерах предосторожности, которые могут потребоваться при техническом обслуживании и ремонте.

Расстояние от оборудования, на котором была проведена оценка, должно быть указано в руководстве по эксплуатации.

Расстояние от оборудования до точки, за которой значение воздействия составляет менее 20 % от допустимого значения, приводят в метрах.

Примечание – В техническом комитете ТС 106X CENELEC находятся на рассмотрении стандарты по оценке рабочего места, для которых может потребоваться дополнительная информация, например о степени воздействия, которая будет представлена пользователям в будущем.

Руководство по эксплуатации должно включать общую информацию для пользователей об ЭМП. Пример приведен в приложении С.

Если оборудование предназначено только для профессионального применения, руководство по эксплуатации должно содержать предупреждение о том, что данное оборудование не должно использоваться неограниченным кругом лиц, поскольку при сварке ограничения ЭМП для неограниченного круга лиц в целом могут быть превышены.

Если индукция статического магнитного поля превышает 3 мТл, то приводят предупреждение в отношении риска травмирования, исходящего от предметов из ферромагнитных материалов.

Пользователи должны быть проинформированы о конкретных границах соответствия, которые отличаются от обычного использования (представленные контрольными точками, установленными в EN 50444 и EN 50505) и которые определяются в процессе оценки. В этом случае изготовитель должен представить документ, устанавливающий конкретные границы соответствия. Информация об ограничениях использования должна быть доступной для пользователей перед покупкой.

7 Маркировка

При наличии риска превышения основных ограничений сварочное оборудование маркируют соответствующими предупреждающими символами, касающимися опасностей, вызванных ЭМП.

8 Неопределенность оценки

8.1 Использование неопределенности для сравнения с предельно допустимыми уровнями

Понятие «общего бюджета неопределенности» применяют к оценке (как при измерениях, так и расчетах). Это означает, что фактически оцененные или рассчитанные значения неопределенности должны использоваться для сравнения с допустимыми значениями, основанными на соответствующих

принципах воздействия. Значения неопределенности фиксируют, не включая в сравнение, при условии, что расширенная неопределенность оценки меньше или равна приведенной в таблице 2, или при условии, что будет доказано, что оценка заведомо завышена (например, в случае консервативного или осторожного результата).

Неопределенность применяемого метода оценки рассчитывают в соответствии с EN 50444 и EN 50505.

Если расширенная неопределенность выше значения, приведенного в таблице 2, и не доказано, что оценка заведомо завышена, то применяют процедуру по EN 62311. Данный метод определяет поправку к значению неопределенности для применимых предельно допустимых уровней, которые рассчитывают в соответствии с формулой

$$L_m \le L \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{U_p}{100} + \frac{U_m}{100}} \right), \quad (1)$$

где L_m – оцененное значение;

L – применимый предельно допустимый уровень без учета неопределенности оценки;

U_p – допустимая расширенная неопределенность в соответствии с таблицей 2, %;

U_m – расширенная неопределенность применяемого метода оценки, %.

Примечание – Если, например, допустимая расширенная неопределенность оценки составляет ±40 %, а фактическая рассчитанная расширенная неопределенность применяемого метода оценки составляет ±50 %, результаты оценки сравнивают с применяемыми предельно допустимыми уровнями, умноженными на уменьшающий коэффициент 0,91.

Во всех случаях оценку производят на основании репрезентативной выборки оборудования.

8.2 **Допустимая расширенная неопределенность**

Расширенная неопределенность оценки должна быть меньше значений, приведенных в таблице 2, кроме случаев, когда можно показать, что в связи с характером окружающей обстановки измерения целесообразной является более высокая неопределенность. В этом случае более высокая неопределенность должна быть указана и обоснована.

Таблица 2 – Допустимая расширенная неопределенность

Диапазон частот	Измерение	Расчет
< 10 кГц	+ 58 %, – 37 % (±4 дБ)	±50 %
10 кГц – 30 МГц	+ 41 %, – 30 % (±3 дБ)	±50 %
1 – 30 МГц	+ 41 %, – 30 % (±3 дБ)	±40 %
30 МГц – 1 ГГц	+ 100 %, – 50 % (±6 дБ)	±40 %
1 – 30 ГГц	+ 100 %, – 50 % (±6 дБ)	±50 %

Если неопределенности, указанные в таблице 2, являются асимметричными (например, + 58 %, – 37 %), то значения для возможной недооценки следует использовать для сравнения. Для комбинированных процедур оценки применяют более высокое значение допустимой неопределенности.

Приложение А
(справочное)

Основные ограничения и контрольные уровни, установленные для неограниченного круга лиц

Значения основных ограничений и контрольных уровней приведены в таблицах А.1 и А.2 для информации в соответствии с [2] (таблицы 1 и 2).

Таблица А.1 – Основные ограничения, установленные для неограниченного круга лиц, в отношении электрических, магнитных и электромагнитных полей

(Диапазон частот от 0 Гц до 300 ГГц)
Источник: [2] (таблица 1)

Диапазон частот	Магнитная индукция, мТл	Плотность тока (среднеквадратическое значение), $мА·м^{-2}$	Средняя удельная поглощенная мощность (SAR) всего тела, $Вт·кг^{-1}$	Локальная SAR (голова и туловище), $Вт·кг^{-1}$	Локальная SAR (конечности), $Вт·кг^{-1}$	Плотность потока энергии S, $Вт·кг^{-2}$
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 1 – f – частота, Гц.

Примечание 2 – Основное ограничение по плотности тока предназначено для защиты от критических эффектов воздействия излучения на ткани центральной нервной системы в области головы и туловища человека и включает в себя фактор безопасности. Основные ограничения для ЭМП полей основаны на установленных неблагоприятных воздействиях на центральную нервную систему. Такие критические воздействия являются, главным образом, мгновенными, и не существует научного обоснования для изменения основных ограничений для краткосрочного воздействия излучения. Однако, так как основное ограничение касается неблагоприятных влияний на центральную нервную систему, это основное ограничение при тех же условиях облучения может допускать большие плотности тока в других тканях организма помимо центральной нервной системы.

Примечание 3 – Из-за электрической неоднородности тела человека плотности тока следует усреднять для поперечного сечения 1 $см^2$, перпендикулярного направлению тока.

Примечание 4 – Для частот до 100 кГц пиковые значения плотности тока могут быть получены путем умножения среднеквадратического значения на $\sqrt{2}$ (~1,414). Для импульсов длительностью t_p эквивалентную частоту, применяемую в основных ограничениях, следует рассчитывать как $f = 1/(2t_p)$.

Примечание 5 – Для частот до 100 кГц и импульсных магнитных полей максимальная плотность тока, связанная с импульсами, может быть рассчитана из времени нарастания/спада и максимальной скорости изменения магнитной индукции. Плотность индуцированного тока можно затем сравнить с соответствующим основным ограничением.

Примечание 6 – Все значения удельной поглощенной мощности SAR должны быть усреднены для любого шестиминутного периода.

Примечание 7 – Усредненной массой для локальной удельной поглощенной мощности SAR является 10 г любой смежной ткани; максимальная SAR, полученная таким образом, должна использоваться для оценки воздействия излучения. Подразумевается, что эти 10 г ткани являются массой смежной ткани с почти однородными электрическими свойствами. При определении массы смежной ткани следует признать, что это понятие может быть использовано в расчетной дозиметрии, но может представлять трудности для прямых физических измерений. Простая геометрия, такая как масса тканевой кубатуры, может использоваться при условии, что расчетные дозиметрические величины имеют заниженные значения относительно воздействующего облучения.

Примечание 8 – Для импульсов длительностью t_p эквивалентная частота, применяемая в основных ограничениях, должна рассчитываться как $f = 1/(2t_p)$. Кроме того, для импульсного воздействия в диапазоне частот от 0,3 до 10 ГГц и при локальном воздействии на голову, для того чтобы ограничить и избежать слуховых эффектов, вызванных термоупругим расширением, рекомендуется дополнительное основное ограничение. Оно состоит в том, что значение удельной поглощенной энергии SA не должно превышать 2 $мДж·кг^{-1}$, усредненное для 10 г ткани.

Таблица А.2 – Контрольные уровни, установленные для неограниченного круга лиц, для электрических, магнитных и электромагнитных полей

(Диапазон частот от 0 Гц до 300 ГГц, среднеквадратические значения для невозмущенного поля)
Источник: [2] (таблица 2)

Диапазон частот	Напряженность электрического поля E, $В·м^{-1}$	Напряженность магнитного поля H, $А·м^{-1}$	Магнитная индукция B, мкТл	Плотность потока энергии эквивалентной плоской волны S_{eq}, $Вт·м^{-2}$
0 – 1 Гц	–	$3{,}2×10^4$	$4×10^4$	–
1 – 8 Гц	10000	$3{,}2×10^4/f^2$	$4×10^4/f^2$	–
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	$1{,}375\ f^{1/2}$	$0{,}003\ 7\ f^{1/2}$	$0{,}004\ 6\ f^{1/2}$	$f/200$
2 – 300 ГГц	61	0,16	0,20	10

Примечание 1 – Значения f приведены в графе «Диапазон частот».

Примечание 2 – Для частот от 100 кГц до 10 ГГц S_{eq}, E^2, H^2 и B^2 должны быть усреднены для любого шестиминутного периода.

Примечание 3 – Для частот выше 10 ГГц S_{eq}, E^2, H^2 и B^2 должны быть усреднены для любого периода, выраженного в минутах и равного $68/f^{1{,}05}$ (при f в ГГц).

Примечание 4 – Значение напряженности электрического поля E не предусмотрено для частот менее 1 Гц, которые являются эффективными статическими электрическими полями. Большинство людей не ощущает раздражающего воздействия поверхностных электрических зарядов при напряженности электрического поля менее 25 $кВ·м^{-1}$. Искровых разрядов, вызывающих стресс или раздражение, следует избегать.

Примечание 1 – Не предусмотрены более высокие контрольные уровни при воздействии ЭМП полей, когда воздействия носят кратковременный характер (см. примечание 2 таблицы А.1). В случае, когда измеренные значения превышают контрольный уровень, не обязательно следует, что основное ограничение будет превышено. При условии, что неблагоприятных последствий для здоровья в результате косвенных эффектов воздействия (например, микроударов) можно избежать, следует признать, что контрольные уровни для неограниченного круга лиц могут быть превышены при условии, что основное ограничение по плотности тока не превышено. На практике во многих ситуациях воздействия излучения внешние ЭМП на контрольных уровнях будут индуцировать плотности тока в тканях центральной нервной системы, которые находятся ниже основных ограничений. Кроме того, следует признать, что ряд распространенных устройств излучают локальные поля выше контрольных уровней. Однако это обычно происходит в условиях воздействия излучения, когда основные ограничения не превышены из-за слабой связи между полем и телом человека.

Примечание 2 – Для пиковых значений следующие контрольные уровни относятся к напряженности электрического поля ($В·м^{-1}$), напряженности магнитного поля ($А·м^{-1}$) и магнитной индукции (мкТл):

– для частот до 100 кГц пиковые контрольные значения получают путем умножения соответствующих среднеквадратических значений на $\sqrt{2}$ (= 1,414). Для импульсов длительностью t_p эквивалентная частота, которая должна применяться, должна быть рассчитана как $f = 1/(2t_p)$;

– для частот от 100 кГц до 10 МГц пиковые контрольные значения получают путем умножения соответствующих среднеквадратических значений на 10^a, где $a = (0{,}665 \log (f/10^5) + 0{,}176)$, f – в Гц;

– для частот от 10 МГц до 300 ГГц пиковые контрольные значения получают путем умножения соответствующих среднеквадратических значений на 32.

Примечание 3 – Как правило, в отношении импульсных и/или переходных полей на низких частотах есть частотно-зависимые основные ограничения и контрольные уровни, из которых могут быть выведены оценка опасности и руководства по воздействию на импульсных и/или нестационарных источниках. Консервативный (осторожный) подход включает в себя репрезентативные импульсные или переходные электромагнитные сигналы, такие как спектр Фурье его компонентов в каждом частотном диапазоне, который затем можно сравнить с контрольными уровнями для этих частот. Формулы суммирования для одновременного воздействия многочастотных полей могут быть также применены в целях определения соответствия основным ограничениям. Хотя о связи между биологическими эффектами и пиковыми значениями при воздействии импульсных полей малодоступной информации предполагается, что для частот, превышающих 10 МГц, плотность потока энергии эквивалентной плоской волны S_{eq}, усредненная для длительности импульса, не должна превышать более чем в 1000 раз значение контрольных уровней или напряженность поля не должна превышать более чем в 32 раза значение контрольных уровней напряженности поля. Для частот приблизительно от 0,3 ГГц и до нескольких ГГц при локальном воздействии на голову, чтобы ограничить или исключить слуховые эффекты, вызванные термоупругим расширением,

удельная поглощенная энергия импульсов должна быть ограничена. В этом диапазоне частот порог удельной поглощенной энергии SA 4 – 16 мДж·кг$^{-1}$ для создания этого эффекта соответствует для импульсов длительностью 30 мкс пиковым значениям удельной поглощенной мощности SAR 130 – 520 Вт·кг$^{-1}$ в головном мозге. В интервале от 100 кГц до 10 МГц пиковые значения для напряженности полей получают интерполяцией от 1,5-го пика на частоте 100 кГц до 32-го пика на частоте 10 МГц.

Приложение В
(справочное)

Основные ограничения и контрольные уровни, установленные для профессионального использования

Значения основных ограничений и контрольных уровней приведены в таблицах В.1 и В.2 для информации в соответствии с [3] (таблицы 1 и 2).

Таблица В.1 – Основные ограничения, установленные для профессионального использования, в отношении электрических, магнитных и электромагнитных полей

(Диапазон частот от 0 Гц до 300 ГГц, должны соблюдаться все условия)
Источник: [3] (таблица 1)

Диапазон частот	Плотность тока (среднеквадратическое значение) для головы и туловища J, мА·м$^{-2}$	Средняя удельная поглощенная мощность SAR всего тела, Вт·кг$^{-1}$	Локальная SAR (голова и туловище), Вт·кг$^{-1}$	Локальная SAR (конечности), Вт·кг$^{-1}$	Плотность потока энергии S, Вт·м$^{-2}$
До 1 Гц	40	–	–	–	–
1 – 4 Гц	40/f	–	–	–	–
4 – 1000 Гц	10	–	–	–	–
1000 Гц – 100 кГц	f/100	–	–	–	–
100 кГц – 10 МГц	f/100	0,4	10	20	–
10 МГц – 10 ГГц	–	0,4	10	20	–
10 – 300 ГГц	–	–	–	–	50

Примечание 1 – f – частота, Гц.

Примечание 2 – Предельно допустимые уровни воздействия по плотности тока предназначены для защиты от критических эффектов воздействия излучения на ткани центральной нервной системы в области головы и тела человека. Предельно допустимые уровни воздействия в диапазоне частот от 1 Гц до 10 МГц основаны на установленных неблагоприятных воздействиях излучения на центральную нервную систему. Такие критические воздействия являются, главным образом, мгновенными и не существует научного обоснования для изменения предельно допустимых уровней воздействия для краткосрочного облучения. Однако, так как предельные значения воздействия касаются неблагоприятных влияний на центральную нервную систему, эти предельные значения воздействия при тех же условиях облучения могут допускать большие плотности тока в других тканях организма помимо центральной нервной системы.

Примечание 3 – Из-за электрической неоднородности тела человека плотности тока следует усреднять для поперечного сечения 1 см^2, перпендикулярного направлению тока.

Примечание 4 – Для частот до 100 кГц пиковые значения плотности тока могут быть получены путем умножения среднеквадратического значения на $2^{1/2}$.

Примечание 5 – Для частот до 100 кГц и импульсных магнитных полей максимальная плотность тока, связанная с импульсами, может быть рассчитана из времени нарастания/спада и максимальной скорости изменения магнитной индукции. Плотность индуцированного тока можно затем сравнить с соответствующими предельно допустимыми уровнями воздействия. Для импульсов длительностью t_p эквивалентную частоту, применяемую для предельно допустимых уровней воздействия, следует рассчитывать как $f = 1/(2t_p)$.

Примечание 6 – Все значения удельной поглощенной мощности SAR должны быть усреднены для любого шестиминутного периода.

Примечание 7 – Усредненной массой для локальной удельной поглощенной мощности SAR является 10 г любой смежной ткани. Максимальная SAR, полученная таким образом, должна являться значением, используемым для оценки воздействия излучения. Подразумевается, что эти 10 г ткани являются массой смежной ткани с почти однородными электрическими свойствами. При определении массы смежной ткани следует признать, что это понятие применимо в расчетной дозиметрии, но может представлять трудности для прямых физических измерений. Простая геометрия, такая как масса тканевой кубатуры, может использоваться при условии, что расчетные дозиметрические величины имеют заниженные значения относительно воздействующего облучения.

Примечание 8 – Для импульсных воздействий в диапазоне частот от 0,3 ГГц до 10 ГГц и при локальном воздействии на голову, для того чтобы ограничить и избежать слуховых эффектов, вызванных термоупругим расширением, рекомендуется установить дополнительно предельно допустимый уровень воздействия. Оно состоит в том, что значение удельной поглощенной энергии SA не должно превышать 10 мДж·кг$^{-1}$, усредненное для 10 г ткани.

Окончание таблицы В.1

Диапазон частот	Плотность тока (среднеквадратическое значение) для головы и туловища J, мА·м$^{-2}$	Средняя удельная поглощенная мощность SAR всего тела, Вт·кг$^{-1}$	Локальная SAR (голова и туловище), Вт·кг$^{-1}$	Локальная SAR (конечности), Вт·кг$^{-1}$	Плотность потока энергии S, Вт·м$^{-2}$
Примечание 9 – Плотности потока энергии должны быть усреднены для любых 20 см^2 зоны, подвергаемой облучению, и любого $68/f^{1,05}$-минутного периода (где f в гигагерцах (ГГц)), чтобы компенсировать все уменьшающуюся глубину проникновения с увеличением частоты. Пространственные максимальные плотности потока энергии, усредненные для 1 см^2, не должны превышать более чем в 20 раз значение 50 Вт·м$^{-2}$. Примечание 10 – При оценке воздействия импульсных или переходных ЭМП или одновременном воздействии многочастотных полей должны применяться соответствующие методы оценки, измерения и/или расчета, обеспечивающие анализ характеристик форм волны и характера биологических взаимодействий, с учетом европейских гармонизированных стандартов, разработанных CENELEC.					

Таблица В.2 – Контрольные уровни, установленные для профессионального использования, при воздействии изменяющихся по времени электрических и магнитных полей

(Диапазон частот от 0 Гц до 300 ГГц, среднеквадратические значения для невозмущенного поля)
Источник: [3] (таблица 2)

Диапазон частот	Напряженность электрического поля E, В·м$^{-1}$	Напряженность магнитного поля H, А·м$^{-1}$	Магнитная индукция B, мкТл	Плотность потока энергии эквивалентной плоской волны S_{eq}, Вт·м$^{-2}$	Ток прикосновения I_c, мА	Индуцированный в конечностях ток I_L, мА
0 – 1 Гц	–	$1{,}63\times10^5$	2×10^5	–	1,0	–
1 – 8 Гц	20 000	$1{,}63\times10^5/f^2$	$2\times10^5/f^2$	–	1,0	–
8 – 25 Гц	20 000	$2\times10^4/f$	$2{,}5\times10^4/f$	–	1,0	–
0,025 – 0,82 кГц	$500/f$	$20/f$	$25/f$	–	1,0	–
0,82 – 2,5 кГц	610	24,4	30,7	–	1,0	–
2,5 – 65 кГц	610	24,4	30,7	–	$0{,}4/f$	–
65 – 1000 кГц	610	$1600/f$	$2000/f$	–	$0{,}4/f$	–
0,1 – 1 МГц	610	$1{,}6/f$	$2/f$	–	40	–
1 – 10 МГц	$610/f$	$1{,}6/f$	$2/f$	–	40	–
10 – 110 МГц	61	0,16	0,2	10	40	100
110 – 400 МГц	61	0,16	0,2	10	–	–
400 – 2000 МГц	$3\,f^{1/2}$	$0{,}008\,f^{1/2}$	$0{,}01\,f^{1/2}$	$f/40$	–	–
2 – 300 ГГц	137	0,36	0,45	50	–	–

Примечание 1 – f – частота в единицах, указанных в графе «Диапазон частот».

Примечание 2 – Для частот от 100 кГц до 10 ГГц S_{eq}, E^2, H^2, B^2 и I_L^2 должны быть усреднены для любого шестиминутного периода.

Примечание 3 – Для частот выше 10 ГГц S_{eq} E^2, H^2 и B^2 должны быть усреднены для любого $68/f^{1,05}$ минутного периода (f в ГГц).

Примечание 4 – Для частот до 100 кГц пиковые значения воздействия для напряженности поля могут быть получены путем умножения среднеквадратического значения на $2^{1/2}$. Для импульсов длительностью t_p эквивалентная частота, применяемая для значений воздействия, должна быть рассчитана как $f = 1/(2t_p)$.

Для частот от 100 кГц до 10 МГц пиковые значения воздействия для напряженности поля рассчитывают путем умножения соответствующих среднеквадратических значений на 10^a, где $a = (0{,}665 \log (f/10^5) + 0{,}176)$, f в Гц.

Для частот от 10 МГц до 300 ГГц пиковые значения воздействия рассчитывают путем умножения соответствующих среднеквадратических значений на 32 для напряженности поля и на 1000 для плотности потока энергии эквивалентной плоской волны.

Примечание 5 – При импульсных или переходных электромагнитных полях или вообще при одновременном воздействии многочастотных полей соответствующие методы оценки, измерения и/или расчета, обеспечивающие анализ характеристик форм волны и характера биологических взаимодействий, должны применяться с учетом европейских гармонизированных стандартов, разработанных CENELEC.

Примечание 6 – Для пиковых значений импульсно модулированных электромагнитных полей также предлагается, что при несущих частотах выше 10 МГц плотность потока энергии эквивалентной плоской волны S_{eq}, усредненная по длительности импульса, не должна превышать более чем в 1000 раз значение воздействия S_{eq} или напряженность поля не должна превышать более чем в 32 раза значение воздействия напряженности поля для несущей частоты.

Приложение С
(справочное)

Пример общей информации по электромагнитным полям (ЭМП)

Руководство по эксплуатации должно включать общую информацию об ЭМП для пользователей, как указано ниже:

Электрический ток, протекающий через любой проводник, вызывает локальные электрические и магнитные поля (ЭМП). Сварочный ток создает ЭМП вокруг сварочной цепи и сварочного оборудования.

Электромагнитные поля могут создавать помехи в медицинских имплантатах, например кардиостимуляторах. Необходимо принимать защитные меры для лиц, которые носят медицинские имплантаты (например, ограничение расстояния при приближении к прохожим или индивидуальная оценка риска для сварщиков).

Сварщики должны использовать следующие правила для сведения к минимуму воздействия электромагнитных полей от сварочной цепи:

– прокладывать сварочные кабели пучком (жгутом), при необходимости скреплять их вместе скотчем;
– при эксплуатации сварочного оборудования размещаться как можно дальше от сварочной цепи;
– никогда не обматывать сварочные кабели вокруг своего тела;
– не размещать тело или голову между сварочными кабелями. Размещать сварочные кабели по одну сторону от себя;
– подключать обратный кабель к заготовке как можно ближе к месту сварки;
– не работать рядом с источником питания сварки, не сидеть или опираться на него;
– не заниматься сваркой во время перемещения источника питания сварки или подачи проволоки.

Библиография

[1] Directive 2006/95/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the harmonisation of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits (codified version), Official Journal L 374, 27.12.2006, p. 10 – 19
(Директива 2006/95/ЕС Европейского парламента и Совета от 12 декабря 2006 г. относительно сближения законодательств государств-членов, касающихся электрооборудования, применяемого в определенных пределах напряжения (кодифицированная версия)

[2] Council Recommendation 1999/519/EC of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz), Official Journal L 199, 30.07.1999, p. 59 – 70
(Рекомендация Совета 1999/519/ЕС от 12 июля 1999 г. по ограничению воздействия электромагнитных полей (0 Гц до 300 ГГц) на людей

[3] Directive 2004/40/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields) (18th individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC), Official Journal L 159, 30.4.2004, p. 1 – 26
(Директива Европейского парламента и Совета от 29 апреля 2004 г., касающаяся минимальных требований охраны здоровья и безопасности работников, связанных с воздействием физических факторов (электромагнитные поля) (18-я отдельная Директива в рамках Статьи 16(1) Директивы 89/391/EEC)

[4] International Commission on Non-Ionising Radiation Protection, Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields, Health Physics, Volume 66, Number 1, 1994, p. 113 – 122
(Международная комиссия по защите от неионизирующих излучений (МКЗНИ). Руководства по ограничению воздействия статических магнитных полей. Журнал «Health Physics», том 66, номер 1, 1994, с. 113 – 122)

[5] International Commission on Non-Ionising Radiation Protection, Guidelines for Limiting. Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz), Health Physics, Volume 74, Number 4, April 1998, p. 494 – 522
(Международная комиссия по защите от неионизирующих излучений. Руководства по ограничению воздействия переменных электрических, магнитных и электромагнитных полей (до 300 ГГц)

[6] International Commission on Non-Ionising Radiation Protection, Guidance on Determining Compliance of Exposure to Pulsed and Complex Non-Sinusoidal Waveforms below 100 kHz with ICNIRP Guidelines, Health Physics, Volume 84, Number 3, March 2003, p. 383 – 387
(Международная комиссия по защите от неионизирующих излучений. Руководство по определению соответствия воздействия прерывистых и сложных несинусоидальных форм колебаний ниже 100 кГц с руководствами МКЗНИ)

[7] EN 50499:2008 Determination of workers exposure to electromagnetic fields
(Методика оценки воздействия электромагнитных полей на работников)

УДК 621.791.03-758.38(083.74)(476) МКС 17.220.01; 25.160.10 IDT

Ключевые слова: оборудование для контактной сварки, оборудование для дуговой сварки, электромагнитные поля, основные ограничения, предельно допустимые уровни воздействия

Ответственный за выпуск *Т. В. Варивончик*

Сдано в набор 16.09.2013. Подписано в печать 07.10.2013. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,44 Уч.-изд. л. 1,40 Тираж 2 экз. Заказ 877

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru