

Что такое риски и анализ рисков применительно к ЭМС

Стив ХЕЙС (Steve HAYES)
Steve.Hayes@element.com

Перевод, дополнения и комментарии:
Владимир РЕНТЮК

Изменения, внесенные в Европейскую Директиву по ЭМС в 2016 г., были вызваны необходимостью согласовать формулировки и терминологию, чтобы обеспечить ее соответствие ряду других директив Европейского союза. Это касалось присвоения знака СЕ, так называемого CE Marking, и введения стандартного текста и отдельных разделов, изложенных в Новой законодательной базе (New Legislative Framework, NLF). Предлагаемая статья — пятая и последняя из серии публикаций на тему электромагнитных помех (ЭМП) и электромагнитной совместимости (ЭМС), анонсированных в [2]. Оригинальная статья [3], опубликованная в [4], здесь представлена с комментариями и дополнениями переводчика. Перевод выполнен с разрешения ITEM Media. Предлагаемая статья предназначена в первую очередь тем, кого интересует выход на европейский рынок.

Европейская Директива по электромагнитной совместимости (ЭМС) 2014/30/EU [1] была обновлена в 2014 году, заменив Директиву 2008/108/ЕС, и вступила в силу с апреля 2016 года. Сегодня этот документ распространяется на любой новый продукт, поступающий в ЕС с указанной даты.

Новая законодательная база, или NLF, представляет собой комплекс мер, направленных на ужесточение надзора за рынком и повышение качества оценки соответствия продукции требованиям стандартов, другими словами — ужесточение требований к присвоению маркировки СЕ. Одной из причин усиления требований и самой процедуры присвоения маркировки является злоупотребление имевшимися лазейками в европейском законодательстве. В качестве примера процитирую заявления Центрального офиса нотифицированного органа Европейского союза, SIA “International Center for Quality Certification — ICQC”: «В последнее время мы сталкиваемся с ЕС Сертификатами соответствия (EC Certificate of Conformity, EC Certificate of Compliance) на продукцию производства России и Украины, выданными нотифицированными институтами из Турции. В Турции отсутствуют нотифицированные органы по сертификации продукции для ЕС согласно требованиям Директивы по электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС (Directive 2004/108/ЕС Electromagnetic compatibility — EMC), что ставит под сомнение признание данных ЕС Сертификатов соответствия на территории стран — членов Европейского союза» [5].

И как следствие: «ЕС Сертификат соответствия на продукцию, попадающую под действие Директивы 2004/108/ЕС, с правом нанесения маркировки СЕ, могут выдавать исключительно нотифицированные органы ЕС, имеющие нотификацию по Директиве 2004/108/ЕС».

Не будем обсуждать, чего тут больше — заботы о безопасности или о защите своего рынка, как это было сделано при введении Директивы RoHS и последовавших за ней аналогичных директив других стран [7]. Утешим себя тем, что, как говорят французы, закон есть закон, и мы должны строго следовать его букве. Необходимо помнить, что именно производитель несет юридическую ответственность за обеспечение соблюдения основных требований безопасности выпускаемой продукции с правом нанесения знака СЕ. Изготовители, экспортирующие продукцию в страны Европейского союза, подпадающую под обязательную процедуру маркирования, обязаны учитывать свою юридическую ответственность. Кроме того, новое законодательство регламентирует даже продукцию, поступающую в рамках интернет-торговли.

NLF уточняет и усиливает применение законодательства, действующего на внутреннем рынке ЕС (EU Internal Market), для чего принимаются следующие шаги:

- совершенствуются правила надзора за рынком для лучшей защиты потребителей и профессионалов от опасных продуктов, включая импортируемые извне;
- устанавливаются четкие и прозрачные правила аккредитации органов оценки соответствия;
- повышаются качество и достоверность оценки соответствия путем установления четких и понятных требований к нотификации органов оценки;
- разъясняется применение СЕ-маркировки;
- уточняется терминология, используемая в законодательстве по оценке соответствия;
- обеспечивается четкое и более согласованное между различными секторами рынка законодательство, регулирующее требования к продуктам;
- уточняются обязательства всех операторов рынка по всей цепочке поставок;
- создаются такие условия, чтобы продукты были более прослеживаемыми;
- обеспечивается, чтобы органы, проводящие оценки соответствия, были независимыми и имели не только определенные права и возможности, а и определенные оперативные обязательства;
- обеспечивается, чтобы каждое государство — член ЕС обладало надежными, но соразмерными механизмами надзора за рынком и правом применения требований на основе набора общих требований на уровне ЕС.

Новая законодательная база — New Legislative Framework состоит из следующих документов:

- Регламент 765/2008 — устанавливает правила организации и проведения аккредитации органов по оценке соответствия; создает основу для надзора за рынком и контроля продукции, поступающей извне ЕС; определяет общие принципы маркировки продукции знаком СЕ.
- Решение 768/2008 — устанавливает общие правила реализации продукции на рынке ЕС; определяет обязанности субъектов экономической деятельности; определяет требования к нотифицирующим и нотифицируемым органам; описывает модули оценки соответствия.
- Регламент 764/2008 — устанавливает процедуры по применению национального технического законодательства.



Рисунок. Оценка рисков и управление ими

В ходе указанных изменений во все директивы, включая Директиву по ЭМС, было введено такое понятие, как «риск».

Однако само понятие «риск» в пределах этого документа имеет несколько значений. Во-первых, в самом начале это риски, связанные с продуктом, за которые отвечает производитель. А во-вторых и в-третьих, есть продукты, несущие в себе риск, и за них несут ответственность органы по контролю за рынком; кроме того, есть еще действия, требуемые от субъектов в цепочке поставок продуктов, где были выявлены риски.

Что означает риск в контексте ЭМС?

В Директиве об электромагнитной совместимости (ЭМС 2014/30/EU, далее — Директива ЭМС) установлено, что производители «... должны выполнять адекватный анализ и оценку риска(ов)». Однако сама Директива ЭМС касается лишь функциональности и не содержит какой-либо оценки уровня безопасности, включая электромагнитную безопасность, которая описана другими Директивами СЕ, такими как Директива о низковольтном оборудовании (LVD) 2014/35/EU, Директива о безопасности машин и оборудования, Директива о медицинских устройствах и т. д. Итак, какие виды интересующих нас в рамках настоящей статьи рисков оцениваются?

Для ответа на этот вопрос, во-первых, важно понять, что такое анализ и оценка риска.

Анализ рисков — процедуры выявления факторов рисков и оценки их значимости, по сути, анализ вероятности того, что произойдут определенные нежелательные события и отрицательно повлияют на достижение целей проекта. Анализ рисков включает оценку рисков и методы снижения рисков или уменьшения связанных с ними неблагоприятных последствий.

В нашем случае, связанном с электромагнетизмом, анализ рисков — это процесс выявления всех потенциальных опасностей, имеющих отношение как непосредственно к продукту, так и к его влиянию на окружающую среду, в которой он будет использоваться.

Оценка рисков — определение количественным или качественным способом величины (степени) рисков.

Если в результате проведенного анализа и оценки остаточный риск будет высок, необходимо принять дополнительные меры для его снижения до более приемлемого уровня. Этот последний этап, с учетом информации из других источников (например, статей в таких из-

даниях, как Interference Technology) и отзывов от клиентов, целевых или фокус-групп, формирует уже стратегию управления рисками, как это показано на рисунке.

Многие опасности, выявленные при оценке риска, будут учитываться в рамках применимого гармонизированного, или, как его еще называют, согласованного, стандарта (*англ.* harmonised standard) — другими словами, это общий стандарт на определенную группу продуктов. Однако следует отметить, что не все опасности и, следовательно, риски могут быть выявлены и идентифицированы таким путем.

Гармонизированный стандарт обеспечивает «презумпцию соответствия» Директиве для областей, которые охватывает стандарт, но не может использоваться для того, чтобы лишь на его основании можно было утверждать, что продукт соответствует требованиям Директивы ЭМС, то есть простым применением общего стандарта без дальнейшего анализа рисков.

В качестве хорошей иллюстрации приведем следующий пример. Испытательное оборудование с батарейным питанием, используемое для регистрации температур в нагревательной печи в технологическом процессе, может быть оценено в соответствии со стандартом на этот продукт, а именно EN/IEC 61326-1 “Electrical equipment for measurement, control and laboratory use — EMC requirements — Part 1: General requirements” (в РФ действует аналогичный стандарт ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 «Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования»).

Данный стандарт предусматривает проведение испытания для оценки функциональности продукта в присутствии преднамеренных излучаемых радиочастотных полей от внешних передатчиков и устройств класса ISM (*англ.* Industrial, Science, and Medical, подразумевается излучение, выделенное для устройств промышленного, научного и медицинского назначения). Этот диапазон согласно стандарту EN/IEC 61000-4-3 учитывает проверку устойчивости к частотам выше 80 МГц (в РФ действует аналогичный стандарт ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008) «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»). Кроме того, стандарт EN/IEC 61000-4-6 определяет требования и испытания для оценки устойчивости к излучению радиопередатчиков и устройств ISM ниже диапазона 80 МГц до 150 кГц (в РФ действует аналогичный стандарт

ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний»).

Проблема заключается в том, что согласно EN/IEC 61000-4-6 оценка осуществляется только для кондуктивных помех, поскольку длины волн ниже частоты 80 МГц не позволяют обеспечить необходимую точность и повторяемость результатов и считается, что кондуктивные помехи здесь преобладают над излучением [6].

Означает ли это, что производитель может просто игнорировать такую проверку и считать, что его устройство устойчиво к частотам ниже 80 МГц? Строго говоря, нет. Идентификация риска должна учитывать тот факт, что частота 27 МГц достаточно часто используется для устройств категории ISM, например для обработки материала или в качестве основной частоты для устройств высокочастотного нагрева. Вам должно быть хорошо известно, что в этом случае будет создано значительное электромагнитное поле. Но для него у вас пока еще нет оценки, если испытания выполнялись только согласно упомянутому выше стандарту. Ответственный производитель идентифицирует эту опасность и примет все меры, чтобы уменьшить потенциальный риск. А для того чтобы и остаточный риск был низким, выполнит и дополнительные испытания помимо тех, что определены в гармонизированном стандарте общего назначения.

Вышеприведенный пример лишь один из многих аналогичных, но он ясно показывает, что применение унифицированного стандарта само по себе не подходит для демонстрации соответствия Директиве по электромагнитной совместимости и не является гарантией. Для того чтобы изделие отвечало всем требованиям, необходим более широкий подход, основанный не только на типе продукта, но и на области его применения.

Вот еще один пример. Планшетный ПК можно использовать не только в быту, но и в коммерческой деятельности, и даже в промышленности не с жесткими условиями окружающей среды. Если учесть, что изготовителю необходимо подумать обо всех вероятных средах эксплуатации его продукта и предвидеть непредусмотренное его применение, то подобную процедуру также следует считать частью анализа риска. Скажем, производитель может с высокой долей вероятности предположить, что данное изделие будет использоваться в вагоне поезда, в другом транспортном средстве или, например, гораздо ближе к сотовому телефону, чем указывает гармонизированный стандарт на продукт, а именно CISPR35/EN55035 (в РФ действует аналогичный стандарт ГОСТ CISPR 32-2015 «Электромагнитная совместимость оборудования мультимедиа. Требования к электромагнитной эмиссии»). Ведь в непосредственной близости от передатчиков большей мощности изделие подвергается воздействию более высоких уровней электромагнитного излучения, нежели пределы, установленные стандартом. Все эти ситуации должны быть предусмотрены в процедуре оценки риска.

В большинстве нормативных документов, описывающих уровни ЭМП, ограничения накладываются начиная со 150 кГц, соответственно, проверка и испытания изделий также проводятся именно с этой частоты. Однако в настоящее время растет количество помех, генерируемых ниже данной граничной частоты. Например, зарядные устройства для электрических транспортных средств, инверторы для фотоэлектрических установок (солнечных батарей) и другие устройства используют в своей основе импульсное преобразование энергии с килогерцевой частотой, они создают в этом низкочастотном диапазоне значительные выбросы электромагнитного излучения. Очень немногие стандарты по ЭМС требуют испытания устройств на частотах ниже 150 кГц из-за неизвестных уровней по ЭМС (это проблема, связанная со стандартами [6]), но, тем не менее, такие помехи, и весьма значительные, есть. Несмотря на отсутствие в стандартах тестов на иммунитет к ЭМП на таких частотах, подобные проверки и соответствующие испытания необходимы для снижения рисков.

Крайне важно, чтобы опасности электромагнитного излучения были рассмотрены как часть общей оценки риска продукта. Специалисты, занимающиеся вопросами обеспечения безопасности, хорошо знакомы с оценками соответствующих рисков, и, как правило, их знания основаны на данных, полученных от широкого круга профессионалов, имеющих разные точки зрения на эту проблему. К сожалению, знания в области электромагнитного излучения не относятся к такой категории. Обычно они явно недостаточны, и это означает, что риски безопасности в части ЭМС нередко упускаются из виду [8].

Перед проведением любых испытаний на ЭМС их следует рассматривать параллельно с аспектами защиты от электромагнитного излучения. И если для тестирования на ЭМС требуется, чтобы продукт работал в нормальном режиме, то для тестирования на безопасность, связанную с электромагнитным излучением, может понадобиться иной набор параметров, которые должны быть оценены в самых разных условиях. В частности, для продукта с электронным выключателем питания предусматривается состояние «включено», когда он должен быть в состоянии «выключено». Это потребует оценки режима ожидания.

Выводы

Производителям необходимо обеспечить, чтобы анализ и оценка риска, связанного с электромагнитным излучением, проводились в соответствии с Директивой по электромагнитной совместимости. Данная процедура должна быть документирована и включать обоснование, приводящее к оценке общего остаточного риска.

Содержащиеся в гармонизированных стандартах проверки обеспечивают «презумпцию соответствия» только для параметров, которые они охватывают, а производитель должен дополнить их своими, для общего управления рисками. Это необходимо, чтобы выявить и оценить другие вероятные опасности.

Оценка рисков не относится к чему-то второстепенному, что можно передать от производителя субподрядчику, поскольку за общий риск всегда отвечает изготовитель, как говорилось в самом начале этой статьи. Тем не менее понимание рисков, связанных с электромагнитным излучением, и способы их смягчения — это то, что допустимо отдать на аутсорсинг. И независимо от того, кто это делает, все в целом следует рассматривать как часть общей оценки риска еще на этапе разработки и внедрения продукта. Только так вы обеспечите его успешный выход на рынок. ■

Литература

1. Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility. www.icqc.eu/userfiles/File/Directive_2014_30_EU.pdf
2. Рентюк В. Электромагнитная совместимость: проблема, от решения которой не уйти // Компоненты и технологии. 2017. № 7.
3. Hayes S. What is an EMC risk analysis? Aerospace PQT, Element Materials Technology. www.element.com/nucleus/2017/08/17/13/42/what-is-an-emc-risk-analysis
4. 2017 EMC Testing Guide. Interference Technology Guide Series. ITEM Media, 2017. www.learn.interferencetechnology.com/2017-emc-testing-guide/
5. Сертификация продукции в Европейском союзе. Электромагнитная совместимость технических средств. Директива 2014/30/EU (2004/108/EC). www.icqc.eu/ru/emc.php
6. Рентюк В. Что нужно знать об испытаниях на выполнение требований по ЭМС для изделий коммерческого назначения // Компоненты и технологии. 2017. № 7.
7. Рентюк В. RoHS-директива: защита экологии или рынков? // Технологии в электронной промышленности. 2013. № 5.
8. Уайт К. Устранение проблем, выявленных в ходе испытаний изделия на выполнение требования по ЭМС // Компоненты и технологии. 2017. № 10.