

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ В СВЕТЕ ПРЕДПИСАНИЙ И НОРМ

Миськевич Казимир, Воячек Антони

*Силезский политехнический институт (Польша), Кафедра электрификации и автоматизации горного дела
kmiskiew@zeus.polsl.gliwice.p*

The main subject of Electromagnetic Computibiliti (EMC) is electromagnetic phenomena related to mutual interaction between electrical apparatus. Limiting of this interactions needs standartization. The main document of European Economic Community (EEC) concerning to standartization in the field of EMC is Directive 89/336/EEC. European Committe for Electrotechnical Standartization (CENELEC) is recognized as a competent body for the adoption of harmonized standards in the field of EMC. The paper describes a system of EMC standards in EEC.

1. ВВЕДЕНИЕ

Работающее электрооборудование оказывает взаимное влияние одно на другое. Часто это воздействие имеет электромагнитный характер[3]. Возникновение электромагнитного воздействия между электрооборудованием привело к возникновению понятия электромагнитной совместимости (ЭМС). Проблемы ЭМС с 20^х-30^х годов были предметом заинтересованности многих международных организаций.

Документы разработанные международными организациями были основой разработки в отдельных странах соответственных норм, касающихся ЭМС¹.

2. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ НОРМАЛИЗАЦИИ В СФЕРЕ ЭМС.

Создание Европейского союза требовало разработки унифицированных технических условий, касающихся многих аспектов в том числе и ЭМС.

Задание – это в Евросоюзе регулируют так называемые ” директивы ”. Директивы эти основаны на артикуле 100 Римского Трактата. В 1985 году Евросоюз принял резолюцию в деле так называемого ”нового подхода”(The NEW APPROACH. Legislation and standarts of the free movement of goods in Europe. CEN, published Sept.1994). Предыдущие директивы (70^х годов) обязательные в Евросоюзе в переходный период до 30.06.2003 г. называют ”директивами старого подхода”.

Директива представляет обязательное требование , адресованное странам- членам Евросоюза, которые должны принимать необходимые средства к достижению цели, определённой в директиве Евросоюза. Если страны, члены Евросоюза, при установлении своих норм поступают в соответствии с этим директивами, то происходит так называемый процесс технического согласования норм страны с нормами ЕС.

Директива однако является только сбором общих основных требований , касающихся в том числе охраны жизни, здоровья , безопасности и окружающей среды для продукции предоставляемой на рынок.

Формулирование особых возможных технических решений и способ контроля исполнения данной продукцией этих основных требований, содержащихся в Европейских нормах (ЕН), принятых различными международными организациями в зависимости от данной технической отрасли.

Необходимо однако особо подчеркнуть, что согласно с директивой нового подхода унифицированные нормы не являются обязательными и имеют статус необязательных норм. Руководство стран однако обязаны признавать, что продукция, произведенная в соответствии с унифицированными нормами (ЕН), преобразованными в нормы страны, является предпочтительнее, согласно с основными требованиями, установленными директивой. Выполнение унифицированных норм обеспечивает, к примеру, продукции предпочтение, в соответствии с основными требованиями. Унифицированные нормы публикуются в Государственных изданиях стран ЕС. В европейской системе нормализации действуют три (равнозначные) организации. Они являются эквивалентными нормам мировых организаций (таблица 1).

В настоящее время в связи с наступающей интеграцией стран имеем дело с унифицированием норм в том числе и в вопросах ЭМС. Как пример можно привести страны ЕС. Была принята директива ЭМС 89/336/ЕЕС, которая (вместе с более подробными модификациями) составляет правовую основу к действиям нормализации в сфере ЭМС. Все страны, члены ЕС, были обязаны к разработке и принятию парламентами соответствующих правил ЭМС, по внедрению директивы 89/336.

В ноябре 1984 года европейская комиссия предложила комитету CENELEC разработку унифицированных европейских норм.Ряд норм такого рода уже были изданы.

Европейские директивы требовали также обозначения продукции знаком ЕС. Обозначение продукции знаком ЕС обозначает, что данная продукция соответствует всем требованиям директивы, касающейся этой

¹ В странах СНГ действует межгосударственный стандарт ГОСТ 13109-97 на ЭМС в системах электроснабжения общего назначения.

продукции (в том числе директивы 89/336 ЕЕС), а также соответствующих норм, что было подтверждено при помощи процедур оценки подлинности.

Таблица 1 Организации европейской и мировой системы нормализации

Отрасль техники	Европейские организации нормализации		Соответствующая мировая организация нормализации		
	Символ	Название	Символ	Название	Примечание
Общие требования	CEN	Европейский комитет нормализации	ISO	Международная Организация Нормализации International Organization for Standartization	2000 технических комитетов(ТК) подкомитетов (ПК) и рабочих групп(РГ)
Электротехника	CENELEC	Европейский Комитет Нормализации Электротехники European Committee for Electpotech-nical Standartization	IEC	Международная, электротехническая комиссия International Electrotechnical Commission	Технические комитеты о символах (ТКС)
Телекоммуникация	ETSI	Европейская организация Норм Телекоммуникации European Telecommu-nication Standarts Institute	ITU	Международная Уния Телекоммуникации International Telecommunication Union	Разделение на секторы (ITU), а в ETSI разделение на подкомитеты группы

3. ПОНЯТИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ.

В соответствии с директивой [2] ЭМС- это способность аппарата, установки или системы к удовлетворительной работе в электромагнитной среде, не вызывая одновременно электромагнитных помех, которые были бы восприняты всем, что находится в той среде.

При рассмотрении совместимости, есть как минимум две установки. Одна из них, источник, вызывает напряжение, токи или поля, являющиеся возбуждением. Другая из установок является оборудованием, подверженным воздействию, может вести себя таким способом, что качество работы может ухудшиться. Говорят, что работает оборудование под воздействием помех. Многолетняя разговорная привычка приводит к тому, что в часто возбуждение называют помехами.

Взаимное влияние оборудования одно на другое может происходить посредством возбуждений, имеющих характер разных физических величин, таких например как напряжение, ток, электромагнитные поля. Для каждой такой величины приняты следующие уровни:

Уровень воздействия, или номинальный уровень возбуждения, вызывающий неполадки в работе оборудования восприятие и способ измерения возбуждений, а также восприятие помех в работе зависит от вида оборудования.

Уровень устойчивости или уровень меньший от уровня воздействия устанавливается при конструировании; этот уровень подлежит нормализации.

Уровень эмиссии или уровень возбуждений, вызываемых оборудованием, восприятие и способ измерения возбуждения зависит от вида оборудования или системы.

Допустимый уровень эмиссии - этот уровень подлежит нормализации.

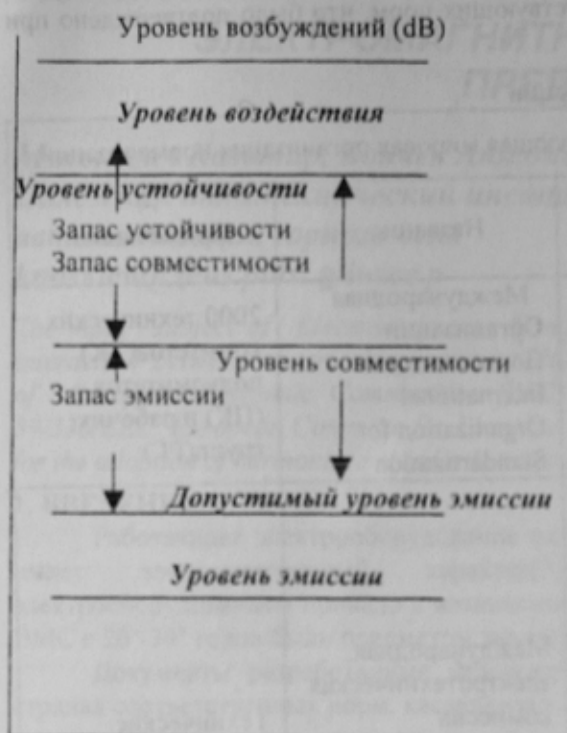


Рисунок 1- Графическое изображение уровней и допущений (границ), связанных с решением ЭМС.

Приведенные уровни относятся к единичному оборудованию. В случае систем, включающих множество оборудования, проводится уровень совместимости или наибольший уровень возбуждения, при котором ещё возможна нормальная работа всей системы. В случае, когда отдельные уровни приведены в одних и тех же единицах (dB относительно того же уровня) и отнесены к тому же пункту цепи или пространства можно их представить графически как на рис. 1.

4. НОРМАЛИЗАЦИЯ В СФЕРЕ ЭМС.

Основным правовым актом в сфере ЭМС является директива 89/336 ЕЕС [1] вместе с последующими поправками. Директива определяет, в том числе, что необходимо предпринять, чтобы получить обозначение ЕС на продукцию. Обозначение такого типа информируют потребителя, что оборудование соответствует унифицированным нормам, касающихся ЭМС.

Директива [1] является только источником формулировок и правовых процедур и не даёт никакой детальной информации. Детальная информация, касающаяся ЭМС, содержится в нормах. Нормы эти разработаны Европейским Комитетом Нормализации Электротехники CENELEC совместно с Международной Электротехнической Комиссией IEC и Специальным Международным Комитетом в делах Радиоэлектрических Помех (действующим в рамках ITU-R).

CENELEC определяет следующие виды норм, касающихся ЭМС:

- Отраслевые нормы
- Предметные нормы
- Общие нормы

Отраслевые нормы касаются того оборудования, для которого не существует предметных норм.

Отраслевые нормы основаны на следующих допущениях:

Нормы представляют требования для оборудования, работающего в конкретной среде (электромагнитной); можно выделить следующую среду:

- среда жилая, торговая и малого производства;
- промышленная среда;
- есть возможность, в случае необходимости, унифицировать другие виды среды.

Для каждой среды установлен допустимый уровень эмиссии возмущений от оборудования и уровень устойчивости к возмущениям (помехам).

Исследования устойчивости к возмущениям, требуют установить критерии оценки исследований. Считаем, что поведение исследуемого оборудования во время исследований может быть следующим:

- оборудование работает нормально в процессе исследования;
- оборудование работает нормально и после окончания процесса исследования;
- допустима потеря отдельных функций при условии их самостоятельного восстановления либо восстановления их при помощи регулирующих элементов.

Основные нормы касаются методов измерения и оборудования для измерения ЭМС.

Как пример отраслевых норм можно привести:

- -EN 50081-1. Generic emission standard. Part 1.: Residential, commercial and light industry. (* Требование касающееся эмиссионности. Среда жилая, торговая, малого производства)
- EN 50081-2. Generic emission standard. Part 2.: Industrial environment. (* Требование касающееся эмиссионности. Среда промышленная)
- EN 50081-3. Generic immunity standard. Part 3.: Residential, commercial and light industry. (** Требования касающиеся устойчивости к помехам. Среда жилая, торговая, малого производства)
- EN 50081-4. Generic emission standard. Part 4.: Industrial environment. (** Требования касающиеся эмиссионности. Промышленная среда).

Необходимо отметить, что выполнение требований норм не дает гарантии полной устойчивости на всевозможные помехи, только понижает вероятность работы при помехах[4.]

Предметные нормы относятся к конкретному оборудованию либо группе оборудования и могут включать требования касающиеся только ЭМС либо еще другие требования (предметная норма особая).

Как пример предметных норм можно привести нормы касающиеся:

- Промышленного, научного и медицинского оборудования высокой частоты (пр. EN-55011),
- теле и радиоприемников (пр. EN-55011),
- информационного оборудования (пр. EN-55016).

Общие нормы включают;

- описание исследовательских методов,
- условия проведения измерений,
- требования к измерительной аппаратуре.

Особо оговариваются европейские нормы в сфере ЭМС [4]. Директива обязывает страны, члены ЕС,, выдавать правовые и административные предписания, чтобы исполнялась директива.

Пример устава о ЭМС оборудования изданного в Германии представлен в [2]. Кроме того, отдельные страны члены ЕС выполняют перевод европейских норм на государственные языки. Список польских норм (согласованных с европейскими нормами) в сфере ЭМС представлен в [4].

5 СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМАМ ЭМС

Представленный в предыдущем разделе нормативный подход к проблемам ЭМС сводится к следующему:

- ограничение эмиссии возбудителей от оборудования;
- установление требований устойчивости на разные виды возбудителей (помех).

Такого рода подход не дает гарантии достижения совместимости в любых условиях по следующим причинам:

- исследование эмиссии всегда касается одного оборудования, часто имеем к работе состав множества устройств, а возбудения вызываемые оборудованием подлежат наложению (суперпозиции).
- исследование эмиссии возбудителей и устойчивости к ним касается строго определенных условий работы оборудования. В действительных условиях работы оборудования уровень эмиссии и уровень устойчивости к помехам может быть другим.
- влияние оборудования друг на друга часто зависит от их взаиморасположения и может случиться, что два устройства, отвечающих требованиям норм будут создавать себе помехи при работе (пр. расположение переносного радиоприемника возле корпуса компьютера, часто делает невозможным прослушивание радиопередач),

Общая информация касающаяся системного подхода к ЭМС представлена в [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Council Directive 89/336EEC of 3 May 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility. Official Journal of the European Communities No L 139. Dostępna również pod adresem http://europa.eu.int/eur-lex/en/lif/dat/1989/en_389L0336.html
2. Koszmider A., Lutz M., Nedtwig J., Probst H.: Certyfikat CE w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej. Normy i zasady bezpieczeństwa w elektrotechnice. Wydawnictwo WEKA
3. Krasucki F., Miśkiewicz K., Wojaczek A., Frączek S.: Electromagnetic Compatibility in Mining. Selected Problems. ELSEVIER Amsterdam, London, New York, Tokyo 1993
4. Miśkiewicz K., Wojaczek A.: Kompatybilność elektromagnetyczna w górnictwie w świetle przepisów i norm. Materiały VIII Krajowej Konferencji Elektryki Górniczej. Szczyrk 11-13 październik 2000 r.