

## ВЫПИСКА

из Протокола 47-го заседания Электроэнергетического Совета СНГ  
(26 мая 2015 года, г. Ереван)

### **О проекте Рекомендаций по определению показателей качества электрической энергии применительно к межгосударственным линиям электропередачи**

*(Новак А.В., Мишук Е.С.)*

Электроэнергетический Совет Содружества Независимых Государств

**решил:**

1. Утвердить Рекомендации по определению показателей качества электрической энергии применительно к межгосударственным линиям электропередачи (**Приложение**).

2. Рекомендовать органам управления электроэнергетикой государств - участников СНГ применять Рекомендации при разработке соответствующих национальных документов.

3. Рекомендовать Рабочей группе по метрологическому обеспечению электроэнергетической отрасли СНГ осуществлять мониторинг применения Рекомендаций в государствах - участниках СНГ.

**УТВЕРЖДЕНЫ**

Решением Электроэнергетического Совета СНГ  
Протокол № 47 от 26 мая 2015 года

**Рекомендации по определению показателей  
качества электрической энергии применительно к  
межгосударственным линиям электропередачи****Сведения о Документе**

**НТД разработан:** ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС») на основании анализа существующих стандартов и нормативно-технических документов.

**НТД утвержден:** Электроэнергетическим Советом Содружества Независимых Государств (Протокол № 47 от 26 мая 2015 года)

**1. Область применения****1.1 Основные положения**

Целью разработки настоящих Рекомендаций (далее - Документ) является формирование состава показателей качества электрической энергии (ПКЭ) на межгосударственных линиях электропередачи государств-участников СНГ (МГЛЭП) и единого подхода к определению указанных ПКЭ для проведения анализа качества электрической энергии (КЭ) на МГЛЭП.

Настоящий Документ учитывает мировые тенденции, нормы и требования других нормативно-технических и методических документов по соответствующей тематике.

Разработка настоящего Документа обусловлена необходимостью определения ПКЭ, которые могут быть учтены при проведении анализа КЭ на МГЛЭП с учётом действующих норм и требований к КЭ в электрических сетях государств-участников СНГ.

По мере накопления аналитической и статистической информации по ПКЭ, измеряемым на МГЛЭП на уровне высокого и сверхвысокого напряжения, будет проводиться актуализация состава ПКЭ и положений настоящего Документа.

Примечание - Измерение ПКЭ в сетях среднего и низкого напряжения в настоящем Документе не рассматриваются.

Значения ПКЭ, определенные настоящим Документом, являются рекомендуемыми во всех режимах работы МГЛЭП, кроме аварийных режимов и режимов, обусловленных обстоятельствами непреодолимой силы, то есть

чрезвычайными и непредотвратимыми при данных условиях обстоятельствами, которые невозможно ни предвидеть, ни предотвратить разумными мерами. К обстоятельствам непреодолимой силы, в частности, относятся: пожар, наводнения и иные стихийные бедствия, военные действия и др.

Настоящий Документ не определяет значения иных ПКЭ, прямо не поименованных в подразделе 1.2 настоящего Документа, в том числе не устанавливает норм и рекомендаций в отношении показателей отклонения частоты и установившегося отклонения напряжения (медленных изменений напряжения).

Состав и значения ПКЭ, приведенные в настоящем Документе, не предназначены для оценки качества регулирования частоты, качества регулирования напряжения, а также определения требований к характеристикам определенного оборудования и установок.

### **1.2 Состав показателей качества электрической энергии на МГЛЭП**

Настоящий Документ определяет состав и значения ПКЭ на МГЛЭП для следующих характеристик напряжения:

- быстрые отклонения напряжения;
- форма кривой напряжения;
- несимметрия напряжений трехфазной системы.

Иные ПКЭ не относятся к области применения настоящего Документа, их состав и значения определяются иными документами.

### **1.3 Контроль качества электрической энергии на МГЛЭП**

Контроль качества электрической энергии (контроль КЭ) на МГЛЭП подразумевает оценку соответствия ПКЭ значениям, определенным с учетом рекомендаций, предусмотренных настоящим Документом. Поскольку большинство процессов в электрических сетях имеют быстротекущий характер и не все ПКЭ могут быть измерены напрямую, часть из них необходимо дополнительно рассчитывать. Для этого необходимо выполнить большой объем измерений с достаточным быстродействием и одновременной математической и статистической обработкой измеренных значений.

Для электрических сетей высокого и сверхвысокого напряжения измерение значений ПКЭ производится на шинах распределительных устройств подстанций, к которым примыкает МГЛЭП, расположенных по обеим сторонам государственной границы, с целью определения соответствия рекомендациям настоящего Документа.

Контроль КЭ на шинах распределительных устройств высокого и сверхвысокого напряжения подстанций, к которым примыкает МГЛЭП, необходимо осуществлять с применением специальных приборов, обеспечивающих измерение и расчёт всех необходимых параметров и соответствующих Техническим требованиям к регистраторам показателей качества электрической энергией применительно к межгосударственным линиям электропередачи, утвержденным Протоколом №45 заседания Электроэнергетического Совета СНГ от 25 апреля 2014 года.

Методика измерения значений ПКЭ на МГЛЭП регламентируется отдельным утвержденным документом, в котором устанавливаются необходимые временные интервалы проведения измерений значений ПКЭ, их периодичность, требования к

процессу измерения, обработки и анализа данных, а также регламент предоставления отчёта по результатам измерения ПКЭ.

#### **1.4 Анализ качества электрической энергии**

По результатам измерения ПКЭ на шинах распределительных устройств высокого и сверхвысокого напряжения подстанций, к которым примыкает МГЛЭП, в случае, если значения ПКЭ не соответствуют рекомендуемым настоящим Документом значениям, электросетевыми компаниями электроэнергетической отрасли государственных участников СНГ проводится анализ причин нарушения качества электрической энергии (анализ КЭ) в соответствии с регламентом, установленным отдельным документом или положениями корпоративных документов компаний.

#### **2. Нормативные ссылки**

При разработке настоящего Документа использованы:

- ГОСТ 32144–2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;
- ДСТУ EN 50160:2010 Характеристики напряжения в системах электроснабжения общего назначения;
- ГОСТ 721-77 (85) Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В;
- ГОСТ 29322-92 (2004) Стандартные напряжения;
- ГОСТ 30804.4.7–2013 (МЭК 61000–4–7:2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств;
- ГОСТ 30804.4.30–2013 (МЭК 61000–4–30:2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерения показателей качества электрической энергии;
- СТО 17330282.29.240.004-2008 Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем.

#### **3 Термины и определения**

##### **3.1 Определения, касающиеся характеристик напряжения**

**3.1.1 высокое напряжение:** Напряжение, номинальное среднеквадратическое значение которого свыше 35 кВ до 220 кВ, включительно, или классы напряжения для электрических сетей: 110, 150 и 220 кВ.

**3.1.2 сверхвысокое напряжение:** Напряжение, номинальное среднеквадратическое значение которого свыше 220 кВ, или классы напряжения для электрических сетей: 330, 400, 500 и 750 кВ.

**3.1.3 качество электрической энергии:** Степень соответствия характеристик электрической энергии в данной точке электрической сети совокупности установленных показателей качества электрической энергии.

**3.1.4 номинальное напряжение:** Напряжение, для которого предназначена или идентифицирована электрическая сеть, и применительно к которому устанавливают её рабочие характеристики.

**3.1.5 напряжение гармонической составляющей:** Среднеквадратическое значение синусоидального напряжения, частота которого является кратной основной частоте напряжения сети.

**3.1.6 среднеквадратическое значение величины:** Корень квадратный из среднеарифметического значения квадратов мгновенных значений величины, измеренных в течение установленного интервала времени.

**3.1.7 быстрое изменение напряжения:** Быстрое изменение среднеквадратического значения напряжения между двумя последовательными уровнями установившегося напряжения.

**3.1.8 опорное напряжение (при оценке провалов, прерываний напряжения и перенапряжений):** Значение напряжения, применяемое в качестве основы при установлении остаточного напряжения, пороговых значений напряжения и других характеристик провалов, прерываний напряжения и перенапряжений, которые выражаются в вольтах или в процентах опорного напряжения.

Примечание - В настоящем Документе опорным напряжением считается номинальное напряжение на шинах распределительных устройств высокого и сверхвысокого напряжения подстанций, к которым примыкает МГЛЭП.

**3.1.9 прерывание напряжения:** Событие, при котором напряжение в узле примыкания МГЛЭП (в точке передачи электрической энергии) меньше 5 % опорного напряжения.

**3.1.10 провал напряжения:** Временное уменьшение напряжения в конкретной точке электрической сети ниже установленного порогового значения.

**3.1.11 пороговое значение начала/окончания провала напряжения:** Среднеквадратическое значение напряжения, установленное для определения начала/окончания провала напряжения.

**3.1.12 остаточное напряжение провала напряжения:** Минимальное среднеквадратическое значение напряжения, отмеченное в течение провала напряжения.

Примечание - В настоящем Документе остаточное напряжение выражается в процентах от опорного напряжения.

**3.1.13 длительность провала напряжения:** Интервал времени между моментом, когда напряжение в конкретной точке электрической сети падает ниже порогового значения начала провала напряжения, и моментом, когда напряжение возрастает выше порогового значения окончания провала напряжения.

**3.1.14 выброс напряжения, временное перенапряжение:** Одинокое увеличение среднеквадратического значения напряжения в электрической сети выше определенного начального порогового значения.

**3.1.15 длительность выброса напряжения:** Интервал времени между моментом, когда напряжение в конкретной точке электрической сети возрастает выше порогового значения начала выброса напряжения, и моментом, когда напряжение падает ниже порогового значения окончания выброса напряжения.

**3.1.16 пороговое значение начала/окончания выброса напряжения:** Среднеквадратическое значение напряжения в электрической сети, установленное для определения начала/окончания выброса напряжения.

**3.1.17 несимметрия напряжений:** Состояние трёхфазной системы электроснабжения переменного тока, в которой среднеквадратические значения основных составляющих междуфазных напряжений или углы сдвига фаз между основными составляющими междуфазных напряжений не равны между собой.

**3.1.18 коэффициент несимметрии по обратной последовательности напряжения:** Величина, равная отношению величины напряжения обратной последовательности к величине напряжения прямой последовательности в многофазной электрической сети.

**3.1.19 отклонение напряжения:** Значение напряжения, равное разности между значением напряжения в данной точке электрической сети и его номинальным значением в рассматриваемый момент времени.

**3.1.20 быстрое отклонение напряжения:** Отклонение напряжения длительностью менее 1 минуты, вызываемое резкими изменениями нагрузки или изменением топологии электрической сети.

**3.1.21 несинусоидальность напряжения:** Искажение синусоидальной формы кривой напряжения.

**3.1.22 коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения:** Величина, равная отношению действующего значения суммы гармонических составляющих к действующему значению основной составляющей переменного напряжения.

**3.1.23 коэффициент гармонической составляющей напряжения:** Величина, равная отношению действующего значения  $h$ -й гармонической составляющей напряжения к действующему значению основной составляющей кривой переменного напряжения.

## **3.2 Определения, касающиеся контроля и анализа качества электрической энергии**

**3.2.1 контроль КЭ:** Проверка соответствия значений ПКЭ установленным значениям.

**3.2.2 анализ КЭ:** Установление степени соответствия или причин несоответствия значений ПКЭ рекомендуемым значениям по выбранной совокупности ПКЭ.

**3.2.3 мониторинг КЭ:** Контроль КЭ, осуществляемый периодически или непрерывно с помощью средств измерения ПКЭ, работающих автономно или в составе автоматизированных информационно-измерительных систем.

## **4. Обозначения**

В настоящем Документе приняты следующие обозначения:

$U_n$  – номинальное напряжение, кВ;

$U_h$  – напряжение гармонической составляющей напряжения, кВ;

$U_{п}$  – напряжение провала в диапазоне от 5 % до нижнего порогового значения напряжения, кВ;

$U_{\text{в}}$  – напряжение выброса в диапазоне от верхнего порогового значения напряжения до 150 % от  $U_n$ , кВ;

$U_{\text{ГП}}$  – значение порогового напряжения, кВ;

$U_{(1)}$  – напряжение основной частоты, кВ;

$K_{2U}$  – коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, %;

$K_U$  – коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, %;

$K_{U(h)}$  – коэффициент  $h$ -ой гармонической составляющей напряжения, %;

$h$  – номер гармонической составляющей;

$t_{\text{пр}}$  – длительность прерывания напряжения, с;

$\Delta t_{\text{п}}$  – длительность провала напряжения, с;

$\Delta t_{\text{в}}$  – длительность выброса напряжения, с.

## 5. Сокращения

МГЛЭП – межгосударственные линии электропередачи;

КЭ – качество электрической энергии;

ПКЭ – показатель качества электрической энергии;

СИ – средство измерения.

## 6. Характеристики высокого и сверхвысокого напряжения

### 6.1 Общие положения

В настоящем Документе рассматриваются характеристики изменений напряжения длительностью до 1 минуты.

### 6.2 Значения характеристик напряжения

#### 6.2.1 Быстрые отклонения напряжения.

Если значение напряжения во время его быстрого изменения пересекает пороговое значение провала или выброса напряжения, событие классифицируют как провал или выброс.

#### 6.2.2 Несимметрия напряжения

ПКЭ, относящимся к несимметрии напряжений в трехфазных системах высокого и сверхвысокого напряжений, является коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности.

В нормальных условиях эксплуатации значение коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности, усреднённого на каждом 10-ти минутном интервале, в течение 95 % времени за период в одну неделю должно находиться в пределах от 0 до 2%.

При оценке несимметрии напряжений в трехфазных системах должны быть проведены измерения приборами класса А в соответствии с ГОСТ 30804.4.30.

## 6.2.3 Несинусоидальность напряжения

### 6.2.3.1 Оценка гармонических составляющих напряжения

Для оценки гармонических составляющих напряжения используются следующие ПКЭ:

-  $K_{U(h)}$  – коэффициент  $h$ -й гармонической составляющей напряжения, выраженный в %. Определяется для гармонической составляющей напряжения до 40-го порядка;

-  $K_U$  – коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, выраженный в %, рассчитываемый по формуле:

$$K_U = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} (K_{U(h)})^2}$$

В нормальных условиях эксплуатации значения каждой гармонической составляющей напряжения, усредненные в каждом 10-ти минутном интервале, в течение 95 % времени за период одну неделю должны быть меньше или равны предельным значениям, приведенным в Таблице 6.1.

Резонансы могут вызывать более высокие напряжения для индивидуальной гармоники. Такие случаи не рассматриваются как нарушение КЭ в рамках настоящего Документа.

Таблица 6.1 – Рекомендуемые наибольшие значения коэффициента гармонической составляющей.

Нечётные гармоники				Чётные гармоники	
Некратные трем		Кратные трем		Порядок гармоники $h$	Значения $K_{U(h)}$
Порядок гармоники $h$	Значение $K_{U(h)}$	Порядок гармоники $h$	Значение $K_{U(h)}$		
5	5 %	3	3 %	2	1,9 %
7	4 %	9	1,3 %	4	1 %
11	3 %	15	0,5 %	6...24	0,5 %
13	2,5 %	21	0,5 %		

Примечание – В Таблице 6.1 не приводятся значения для гармоник выше 21 порядка, поскольку обычно они малы и в значительной степени непредсказуемы из-за эффектов резонанса и будут определены по мере накопления статистических данных.

Наибольшее значение коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения, усредненное в каждом 10-ти минутном интервале в течение 100 % времени за неделю, не должно превышать 6 %.

Измерения коэффициента  $h$ -й гармонической составляющей напряжения  $K_{U(h)}$  и коэффициента искажения синусоидальности  $K_U$  проводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.7.



## **6.3 Случайные события**

### **6.3.1 Прерывания напряжения электрической сети**

Прерывания напряжения классифицируются как запланированные и случайные. Для оценки прерываний напряжения на МГЛЭП необходимо накопление статистических данных и в настоящем Документе рекомендуемые значения ПКЭ не приводятся.

### **6.3.2 Провалы/выбросы напряжения**

Провалы/выбросы напряжения определяются и оцениваются на основе измерений среднеквадратических значений напряжения, обновляемых для каждого полупериода основной частоты.

В трехфазных системах за начало провала/выброса напряжения принимают момент, когда напряжение хотя бы в одной из фаз отклоняется за пределы границы порогового значения напряжения; за окончание провала/выброса напряжения принимают момент, когда напряжение во всех фазах возвращается в пределы границы порогового значения напряжения.

Провалы/выбросы напряжения характеризуются величиной отклонения напряжения и его продолжительностью.

#### **6.3.2.1 Обнаружение провалов/выбросов напряжения**

Для сбора статистических данных провалы/выбросы напряжения должны быть измерены и зарегистрированы согласно ГОСТ 30804.4.30 с фиксированием даты и времени перехода порогового значения. Значимыми характеристиками провалов/выбросов напряжения являются остаточное напряжение для провалов или максимальное напряжение для выбросов и их длительности.

Пороговым значением начала провала напряжения считается нижняя граница кратковременного отклонения напряжения, а пороговым значением начала выброса напряжения считается верхняя граница кратковременного отклонения напряжения. Длительность провала/выброса напряжения ( $\Delta t_{\text{п}}/\Delta t_{\text{в}}$ ) составляет до 1 минуты включительно.

В паре пороговых значений, используемых для определения начала/окончания провала/выброса напряжения, пороговым значением начала провала напряжения является меньшее значение, а пороговым значением начала выброса напряжения – большее значение из пары. Учету подлежат провалы/выбросы напряжения ( $\Delta t_{\text{п}}/\Delta t_{\text{в}}$ ) длительностью до 1 минуты включительно.

Разность пороговых значений напряжения при определении начала и окончания провалов и выбросов напряжений составляет 2 %. Правила определения разности пороговых значений напряжения указаны в ГОСТ 30804.4.30.

Примечание - Для трехфазных систем определяются и сохраняются данные события по каждой фазе.

#### **6.3.2.2 Оценка и классификация провалов напряжения**

Оценка провалов напряжения проводится согласно ГОСТ 30804.4.30.

В сетях высокого и сверхвысокого напряжения производится фиксация произошедших провалов напряжения в каждой фазе с определением их длительности и значений остаточного напряжения.

Для провалов напряжения данные должны классифицироваться согласно приведенной Таблице 6.2. Числовые данные, заполняемые в ячейки Таблицы 6.2, соответствуют количеству произошедших событий.

Таблица 6.2 – Классификация провалов/прерываний напряжения по величине остаточного напряжения и длительности

Относительное значение остаточного напряжения, $u_{п}$ (%)	Длительность, $\Delta t_{п}$ , мс				
	$10 \leq \Delta t_{п} \leq 200$	$200 < \Delta t_{п} \leq 500$	$500 < \Delta t_{п} \leq 1000$	$1000 < \Delta t_{п} \leq 5000$	$5000 < \Delta t_{п} \leq 60000$
$90 > U_{п} \geq 80$	A1	A2	A3	A4	A5
$80 > U_{п} \geq 70$	B1	B2	B3	B4	B5
$70 > U_{п} \geq 40$	C1	C2	C3	C4	C5
$40 > U_{п} \geq 5$	D1	D2	D3	D4	D5
$5 > u_{пр}$	X1	X2	X3	X4	X5

Примечание 1 — A1 — A5, B1 — B5, C1 — C5, D1 — D5, X1 — X5 — наименование ячеек Таблицы 6.2 для использования при накоплении статистических данных. В ячейки X1 — X5 вносят данные по прерываниям напряжения.

Примечание 2 - Для существующих средств измерений Таблица 6.2 является рекомендательной.

### 6.3.2.3 Оценка и классификация выбросов напряжения

Оценка выбросов напряжения (временных перенапряжений) проводится согласно ГОСТ 30804.4.30.

В сетях высокого и сверхвысокого напряжения проводится фиксация произошедших выбросов напряжения в каждой фазе с определением их длительности и максимальных среднеквадратических значений напряжения.

При оценке выбросов напряжения (временных перенапряжений) учитывается СТО 17330282.29.240.004-2008 Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем.

Для выбросов напряжения данные должны классифицироваться согласно Таблице 6.3. Числовые данные, заполняемые в ячейки Таблицы 6.3, соответствуют количеству произошедших событий за весь период измерений.

Таблица 6.3 – Классификация выбросов по максимальному напряжению и длительности

Относительное значение напряжения выброса, $u_{в}$ %	Длительность, $\Delta t_{в}$ , мс		
	$10 \leq \Delta t_{в} \leq 500$	$500 < \Delta t_{в} \leq 5000$	$5000 < \Delta t_{в} \leq 60000$
$U_{в} \geq 120$	S1	S2	S3
$120 > U_{в} \geq U_{гп}$	T1	T2	T3

Примечание 1 — S1 — S3, T1 — T3 — наименование ячеек Таблицы 6.3 для использования при накоплении статистических данных.

Примечание 2 - Для существующих средств измерения Таблица 6.3 является рекомендательной.

Примечание 3 - В качестве порогового значения для выбросов напряжения используется наибольшее рабочее напряжение.

11  
**Библиография**

EN 50160 (BS EN 50160)	2010	Характеристики напряжения в сетях общего назначения
CLC/TR50422	2003	Руководство по применению Европейского стандарта EN 50160
IEC 60050-300	2001	Международный электротехнический словарь. Электрические и электронные измерения и измерительные приборы. Часть 311. Общие термины, относящиеся к измерениям. Часть 312. Общие термины, относящиеся к электрическим измерениям. Часть 313. Типы электрических приборов. Часть 314. (Специальные термины, соответствующие типу прибора)
EN 61000-2-2	2002	Электромагнитная совместимость. Часть 2-2. Условия окружающей среды. Уровни совместимости для низкочастотных проводимых помех и прохождения сигналов в низковольтных системах коммунального энергоснабжения (МЭК 61000-2-2:2002)
EN 61000-2-4	2002	Электромагнитная совместимость. Часть 2. Условия окружающей среды. Раздел 4. Уровни совместимости для низкочастотных проводимых помех в промышленных установках (EN 61000-2-4)
IEC 61000-4-30	2009	Совместимость технических средств электромагнитная. Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методики измерения показателей качества электрической энергии (МЭК 61000-4-30)
EN 61000-4-11	2004	Электромагнитная совместимость. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 11. Испытание на помехоустойчивость к провалам напряжения, краткосрочным нарушениям и колебаниям подачи напряжения (EN 61000-4-11)
EN 61000-4-15+A1	1997, 2003	Электромагнитная совместимость. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 15. Фликерметр. Технические условия на функциональные условия и конструкцию (МЭК 61000-4-15:1997 + A1:2003)
IEC 60038 + A1+ A2	1983, 1994, 1997	Напряжения стандартные в соответствии с рекомендациями МЭК
IEC 60050-161	1990	Международный электротехнический словарь. Глава 161: Электромагнитная совместимость
IEC 61869-3	2011	Трансформаторы измерительные. Часть 3. Дополнительные требования к индуктивным преобразователям напряжения

IEC 61869-5	2011	Трансформаторы измерительные. Часть 5. Дополнительные требования к емкостным преобразователям напряжения
IEC/TR 61869-103	2012	Трансформаторы измерительные. Использование измерительных трансформаторов для измерения качества электрической энергии
ISO/IEC Guide 98-3	2008	Неопределенность измерений. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерений (GUM:1995)
ISO/IEC Guide 99	2007	Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины (VIM)
BS EN 61000-2-2	2002	Электромагнитная совместимость. Часть 2-2. (BS EN 61000-2-2)
IEC/TR 61000-3-7	2008	Электромагнитная совместимость. Часть 3-7. Пределы. Оценка пределов эмиссии помех при подсоединении переменных нагрузок к энергетическим системам среднего, высокого и сверхвысокого напряжения (МЭК/TR 61000-3-7)
IEC/TR 61000-2-14	2006	Электромагнитная совместимость. Часть 2-14. Окружающая среда. Перенапряжения в коммунальных распределительных электросетях (МЭК/TR 61000-2-14)
IEC/TR 61000-2-8	2002	Электромагнитная совместимость. Часть 2-8. Условия окружающей среды. Провалы напряжения и короткие перерывы энергоснабжения в коммунальных системах со статистическими результатами измерений (МЭК/TR 61000-2-8(2002))
CEER (Council of European energy regulators)	2001, 2003, 2005	CEER (Совет Европейских Энергетических Регуляторов). Установление контрольных точек измерений для составления отчетов о показателях качества электропитания. (Бесплатно доступно на <a href="http://www.ceer-eu.org">http://www.ceer-eu.org</a> ).
СТБ МЭК 61000-4-8-2006	2006	Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты.
СТБ МЭК 61000-3-2-2006	2006	Электромагнитная совместимость. Часть 3-2. Нормы. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока для оборудования с потребляемым током $\leq$ или $= 16$ А в одной фазе.
СТБ МЭК 61000-4-2-2006	2006	Электромагнитная совместимость. Часть 4-2. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к электростатическим разрядам.

СТБ МЭК 61000-4-3-2006	2006	Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю
СТБ МЭК 61000-4-4-2006	2006	Электромагнитная совместимость. Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам
СТБ МЭК 61000-4-5-2006	2006	Электромагнитная совместимость. Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии
СТБ МЭК 61000-4-11-2006	2006	Электромагнитная совместимость. Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения
ГОСТ 1983-2001	2001	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
ГОСТ Р 50648-94 (IEC 1000-4-8)	1994	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний
ГОСТ Р 8.655-2009	2009	Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования