ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Совместимость технических средств электромагнитная

ОГРАНИЧЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ НАПРЯЖЕНИЯ И ФЛИКЕРА, ВЫЗЫВАЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ С ПОТРЕБЛЯЕМЫМ ТОКОМ БОЛЕЕ 16 А, ПОДКЛЮЧАЕМЫМИ К НИЗКОВОЛЬТНЫМ СИСТЕМАМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Нормы и методы испытаний

СТ РК 2163-2011

МЭК 61000-3-5:1994 «Электромагнитная совместимость – Часть 3: Нормы – Раздел 5: Ограничение колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения для оборудования с потребляемым током более 16 А», MOD

Издание официальное

Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан
(Госстандарт)

Астана

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт метрологии»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 29.11.2011 года № 653-од

3 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к международному стандарту МЭК 61000-3-5:1994 «Электромагнитная совместимость – Часть 3: Нормы – Раздел 5: Ограничение колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения для оборудования с потребляемым током более 16 А»

Степень соответствия – модифицированная, MOD

4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2016 год
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Государственные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Государственные стандарты»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Совместимость технических средств электромагнитная ОГРАНИЧЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ НАПРЯЖЕНИЯ И ФЛИКЕРА, ВЫЗЫВАЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ С ПОТРЕБЛЯЕМЫМ ТОКОМ БОЛЕЕ 16 А, ПОДКЛЮЧАЕМЫМИ К НИЗКОВОЛЬТНЫМ СИСТЕМАМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Нормы и методы испытаний

Дата введения 2012-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт применяется при ограничении колебаний напряжения и фликера и распространяется на электротехническое, электронное и радиоэлектронное оборудование (далее – технические средства (ТС) с номинальным потребляемым током более 16 А (в одной фазе)[1)], предназначенное для подключения к низковольтным электрическим сетям распределительных систем электроснабжения общего назначения номинальным напряжением фаза – нейтраль 220 В.

Настоящий стандарт устанавливает нормы колебаний напряжения, которые могут быть созданы ТС[2)] в электрической сети при испытаниях в регламентированных условиях, установленных в [1].

Испытания являются типовыми (испытания одного или нескольких образцов, изготовленных в соответствии с техническими документами на ТС конкретного вида, имеющих идентичные характеристики, с целью подтвердить соответствие требованиям настоящего стандарта).

Настоящий стандарт устанавливает также объем сведений, необходимых поставщику электрической энергии, изготовителю или потребителю для оценки ТС, являющегося источником колебаний напряжения в электрической сети (см. приложения А и Б).

ПРИМЕЧАНИЕ Нормы фликера, установленные в настоящем стандарте, основаны на субъективной оценке жесткости фликера, наблюдаемого при использований ламп накаливания с биспиральными нитями напряжением 230 В и мощностью 60 Вт, вызываемого колебаниями питающего напряжения. Для систем электроснабжения с номинальным напряжением фаза – нейтраль менее 220 В нормы и схема испытательной установки находятся на рассмотрении.

Разрешение на подключение ТС, на которые распространяется настоящий стандарт, к электрической сети зависит от уровней помех, создаваемых ТС, и условий нагрузки электрической сети.

ПРИМЕЧАНИЕ Для ТС, требующих разрешения на подключение к электрической сети, возможно установление лишь общих требований к оценке создаваемых помех. При этом соответствие ТС

Издание официальное

[1)] *Требования настоящего стандарта распространяются на технические средства (ТС) с номинальным потребляемым током более 75 А в одной фазе.*

[2)] *Нормы колебаний напряжения, создаваемых в электрической сети ТС с номинальным потребляемым током не более 16 А в одной фазе, установлены в [1], ТС с номинальным потребляемым током более 16 А, но не более 75 А в одной фазе СТ РК ГОСТ Р 51317.3.11.*

требованиям, установленным в разделе 4 настоящего стандарта, не гарантирует возможность его подключения к электрической сети во всех случаях, так как нагрузка электрической сети не должна превышать предельных значений, установленных для трансформаторов, кабелей и т. д. Методы оценки ТС, установленные в настоящем стандарте, могут быть применены также для электроустановок потребителей.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СТ РК 1782-2008 Электромагнитная совместимость технических средств. Термины и определения.

СТ РК ГОСТ Р 51317.3.11-2009 ГСИ РК. Электромагнитная совместимость технических средств. Ограничения изменений напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 75 А, подключаемые к электрической сети при определенных условиях. Нормы и методы испытаний.

ГОСТ 13109 – 97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим Стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Указатель нормативных документов по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим Стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замен, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по СТ РК 1782, ГОСТ 13109, [1].

4 Оценка ТС

4.1 Общие положения

Методы оценки фликера, вызываемого колебаниями напряжения электропитания различных видов, установлены в [1].

Рекомендуется до и после подключения ТС к электрической сети общего назначения, представляющего собой новую нагрузку, критичную по отношению к созданию помех в сети, провести измерения показателей качества электрической энергии[1)].

ТС, подключаемое к электрической сети, должно соответствовать номинальному напряжению фаза – нейтраль.

4.2 Сведения, предоставляемые потребителям

Если потребителю необходимо подключить к электрической сети общего назначения ТС, представляющее собой значительную нагрузку, он должен по запросу организации – поставщика электрической энергии предоставить сведения, дающие возможность оценить уровни помех, которые могут быть созданы данным ТС в

[1)] Показатели и нормы качества электрической энергии в электрических сетях систем электроснабжения общего назначения установлены в ГОСТ 13109

электрической сети. Эти сведения могут быть предоставлены путем ответа на вопросы, указанные в вопроснике, форма которого приведена в приложении А.

4.3 Сведения, предоставляемые поставщиком электрической энергии

Поставщик электрической энергии может по запросу и при необходимости предоставить сведения, приведенные в приложении Б.

4.4 Сведения, предоставляемые изготовителем

Если ТС соответствует требованиям [1], изготовитель должен указать это в эксплуатационных документах на ТС конкретного вида. Для ТС, соответствующих требованиям [1], в проведении каких-либо мероприятий при подключении к электрической сети нет необходимости.

Если номинальный потребляемый ток ТС превышает 75 А, следует выполнить процедуры оценки, установленные в 4.7.

ПРИМЕЧАНИЕ Алгоритм оценки колебаний напряжения и фликера, вызываемых ТС, подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения, приведен в приложении Г.

4.5 Процедуры измерений при типовых испытаниях ТС

Для того, чтобы по результатам типовых испытаний определить уровни колебаний напряжения и фликера, вызываемых ТС, подключаемым к электрической сети, необходимо применять вспомогательные величины, приведенные в 4.5.1 – 4.5.3, подстрочные индексы к которым указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Значения подстрочных индексов

Индекс	Значение индекса	Применение
sys	Системное	Z_{sys} – модуль полного сопротивления электрической сети, к которой может быть подключено ТС
ref	Стандартное	Z_{ref} – модуль стандартного полного сопротивления
*	Испытательное или расчетное	Z^* – модуль полного сопротивления испытательной установки, в которой осуществляется испытания на эмиссию помех

4.5.1 Испытательное полное сопротивление Z^*

Для ТС с номинальным потребляемым током не более 16 А испытательное полное сопротивление Z^* должно быть равным стандартному полному сопротивлению Z_{ref} (см. [1], рисунок 1).

Для ТС с номинальным потребляемым током более 16 А допускается применение при испытаниях испытательного полного сопротивления Z^* менее Z_{ref}.

Для определения оптимального значения испытательного полного сопротивления Z^* необходимо выполнение двух условий:

- относительное падение напряжения ΔU, вызываемое испытуемым ТС, должно быть в пределах от 3 % до 5 % испытательного напряжения электропитания;
- отношение индуктивной и активной составляющих Z^* (X^* / R^*) должно находиться в пределах от 0,5 до 0,75, т.е. соответствовать отношению составляющих стандартного полного сопротивления Z_{ref}.

ПРИМЕЧАНИЕ Относительное значение падения напряжения ΔU в пределах от 3% до 5% испытательного напряжения гарантирует, что относительные изменения потребляемого тока при подключении ТС к реальной электрической сети будут приблизительно такими же, как и при подключении ТС к испытательной установке.

4.5.2 Испытания применительно к Z^*

Испытания проводят с применением испытательной установки по [1], с заменой полного сопротивления Z_{ref} на Z^*. Определяют значения четырех величин: d_c'', d_{max}'', P_{st}'' и P_n'' (см. [1]).

4. 5. 3 Расчеты применительно к Z_{ref}

Если испытательное полное сопротивление Z^* отличается от стандартного полного сопротивления Z_{ref}, следует пересчитать измеренные значения по формулам:

$$d_c = d_c'' (Z_{ref}/Z^*); \quad (1)$$

$$d_{max} = d_{max}'' (Z_{ref}/Z^*); \quad (2)$$

$$P_{st} = P_{st}'' (Z_{ref}/Z^*) \quad (3)$$

$$P_n = P_n'' (Z_{ref}/Z^*) \quad (4)$$

Полученные в результате выполненных расчетов значения d_c, d_{max}, P_{st} и P_n будут равны значениям, полученным при измерениях с использованием стандартного полного сопротивления Z_{ref}.

4.6 Оценка ТС с номинальным потребляемым током не более 75 А указания в эксплуатационных документах

Оценка ТС с номинальным потребляемым током более 16 А, но не более 75 А, определение максимально допустимого полного сопротивления электрической сети и минимально допустимой заявленной эксплуатационной нагрузки по току, а также указания в эксплуатационных документах – в соответствии с СТ РК ГОСТ Р 51317.3.11.

4.7 Оценка ТС с номинальным потребляемым током более 75 А

При решении вопроса о подключении ТС с номинальным потребляемым током более 75 А к электрической сети общего назначения рекомендуется провести детальный анализ системы электроснабжения.

Следует также оценить уровни колебаний напряжения и фликера, вызываемых ТС при реальном полном сопротивлении системы электроснабжения.

При этом рекомендуется, чтобы ТС отвечало нормам для d_c и d_{max}, установленным в [1].

Нормы P_{st} и P_n для указанных ТС рассчитывают по формулам:

$$P_{st} = (S_L/S_{TR})^{1/3}, \quad (5)$$

где S_L – полная номинальная мощность нагрузки, подключаемой к электрической сети;

S_{TR} - полная номинальная мощность питающего трансформатора среднего / высокого напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Значение P_{st} должно быть в пределах от 0,6 до 1,0.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Рассчитанное значение P_{st} менее 0,6 принимают равным 0,6.

$$P_n = 0{,}65\ P_{st} \quad (6)$$

ПРИМЕЧАНИЕ Нормы, указанные для ТС с номинальным потребляемым током более 75 А, носят рекомендательный характер, так как при анализе системы электроснабжения следует учитывать уровень Фликера в электрической сети среднего напряжения и уровень электромагнитной совместимости низковольтной распределительной электрической сети в части колебаний напряжения.

Приложение А
(информационное)

Форма рекомендуемого вопросника для потребителя

Если для подключения ТС к низковольтной распределительной электрической сети необходимо специальное разрешение, потребителю или его уполномоченному представителю при монтаже установки следует ответить на указанные ниже вопросы.

Ответы на вопросы следует предоставить поставщику электрической энергии для исключения возможных проблем, связанных с приобретением и установкой ТС.

А.1 Основное назначение ТС

Краткое описание ТС

Тип ТС с указанием механических и термических характеристик (если указанные характеристики оказывают влияние на подключение к электрической сети).

А.2 Электрические характеристики ТС

А.2.1 Номинальные значения

Напряжение	(В)
Число фаз	
Номинальная полная мощность	(кВА)
Коэффициент мощности	
Пусковой ток	(А)
Коэффициент мощности при пуске	
Наибольшая мощность электрического двигателя	(кВт)
Наибольшая коммутируемая тепловая нагрузка	(кВт)
Наибольшая емкостная нагрузка	(квар)
Максимальное допустимое полное сопротивление электрической сети при подключении	(Ом)

Следует также указать наивысшие значения создаваемых гармонических составляющих тока в амперах (для каждой гармонической составляющей). При линейных нагрузках в указанных сведениях нет необходимости.

А.2.2 Влияние на качество электрической энергии

Следует указать также другие характеристики ТС, способные оказать влияние на качество электрической энергии, в частности:

а) Создает ли ТС значительные помехи в электрической сети в виде переходных процессов?	Да/нет
б) Создает ли ТС несимметрию напряжений?	Да/нет
в) Создает ли ТС постоянные составляющие в электрической сети?	Да/нет
г) Создает ли ТС импульсные помехи, связанные с процессами коммутации или сдвиг моментов пересечения напряжением или током нулевого уровня?	Да/нет
д) Создает ли ТС гармонические составляющие	Да/нет

или составляющие на частотах, не связанных с частотой электрической сети?	
е) Инжектирует ли ТС в электрическую сеть какие- либо сигналы на любых частотах для целей передачи сигналов?	Да/нет
ж) Способно ли ТС генерировать электрическую энергию в электрической сети?	Да/нет

А.3 Рабочий цикл

Если ТС представляет собой переменную нагрузку, то следует указать общий характер изменения нагрузки (например синусоидальный или ступенчатый) и его параметры (например глубину и частоту возникновения).

Следует также привести любую информацию о значениях изменений нагрузки для оценки возможных помех в электрической сети, например:

Работает ли электрический двигатель с постоянным или переменным моментом	Да/нет
Если момент двигателя изменяется, частота изменений момента	(Гц)
Число пусков электрического двигателя в день (в час)	
Максимальная нагрузка электрического двигателя	(кВА)
Коэффициент мощности при максимальной нагрузке	
Длительность работы при максимальной нагрузке	
Минимальная нагрузка электрического двигателя	(кВА)
Коэффициент мощности при минимальной нагрузке	
Длительность работы при минимальной нагрузке	
Типичная частота изменений нагрузки	
Время суток, в которое осуществляется коммутации, пуски электрических двигателей, изменения нагрузки	
Вид управления потребляемой мощностью	
Способ регулирования скорости двигателя (показатели для оценки способа регулирования)	

А.4 Ограничение помех

Следует указать меры, принятые для ограничения помех, создаваемых ТС.

А.5 Соответствие стандартам

Изготовитель ТС может привести обозначения стандартов, относящихся к эмиссии помех и устойчивости к помехам, требованиям которых соответствует ТС.

При запросе могут быть также приложены копии протоколов испытаний.

А.6 Сведения о вводе в эксплуатацию аналогичных ТС

Потребитель может указать сведения о ранее введенных в эксплуатацию установках, содержащих указанные ТС. Такие сведения может предоставить изготовитель ТС.

Приложение Б
(информационное)

Сведения, предоставляемые поставщиком электрической энергии

Если для подключения ТС к низковольтной распределительной электрической сети необходимо получение специального разрешения, то поставщику электрической энергии следует подготовить сведения, касающиеся условий подключения ТС.

Эти сведения следует предоставить потребителю и его уполномоченному представителю при монтаже установки, чтобы исключить возможные проблемы, связанные с приобретением и установкой ТС.

Указанные сведения должны содержать:

- правила, применяемые поставщиком электрической энергии при подключении ТС к электрической сети, в том числе применяемые стандарты;
- полное сопротивление (R + jX), Ом, электрической сети на зажимах для подключения потребителя при нормальных условиях эксплуатации сети;
- полное сопротивление (R + jX), Ом, электрической сети в точке общего подключения с другими потребителями, если его значение отличается от полного сопротивления, указанного выше:
- любые условия, которые необходимо принять во внимание при подключении ТС, например существующий уровень помех в электрической сети:
- стоимость мероприятий по совершенствованию электрической сети, необходимых для обеспечения возможности подключения ТС.

Приложение В
(информационное)

Объяснения требований

В. 1 Объяснение требований 4.5.1

При относительном падении напряжения при подключений ТС к испытательной установке в пределах от 3 % до 5 % испытательного напряжения будет обеспечена эквивалентность относительных изменений потребляемого тока при проведений испытаний и при подключений к реальной электрической сети.

В. 2 Объяснение требований 4.7

Для гармонических составляющих потребляемого тока или фликера допустимый уровень изменений напряжения, создаваемых ТС в системе электроснабжения, должен в общем случае, снижаться при уменьшений полного сопротивления системы, так как возрастает число потребителей, создающих помехи и испытывающих их воздействие.

Однако точные совпадения во времени помех, представляющих собой изменения напряжения, маловероятно, поскольку два изменения напряжения, временной интервал между которыми составляет всего 1 с уже следует рассматривать как отдельные явления. Например, маловероятен одновременный запуск двух несвязанных электрических двигателей с суммированием падений напряжения. Поэтому допустимые значения относительных изменений напряжения, вызываемых ТС, не должны зависеть от полного сопротивления электрической сети.

Следовательно, относительные изменения напряжения d_c и d_{max} во время работы ТС при любом полном сопротивлении сети должны быть ограничены предельными значениями, установленными в [1], раздел 5, что учтено в 4.7 настоящего стандарта.

Однако значения величин P_{st} и P_n в системах электроснабжения с низким полным сопротивлением Z_{sys} должны быть менее соответствующих норм для стандартного полного сопротивления электрической сети Z_{ref}. это обусловлено расширением зоны влияния ТС с потребляемым током, превышающим 16 А. Например, изменения напряжения, вызванные крупногабаритным ТС, подключенным в непосредственной близости к питающему трансформатору, оказывают влияние в большей области, чем изменения напряжения, вызванные ТС с номинальным потребляемым током 16 А.

С увеличением области влияния возрастает вероятность колебаний напряжения, вызванных работой различных ТС. Следовательно, при понижении полного сопротивления системы электроснабжения Z_{sys} допустимые значения P_{st} и P_n должны также понижаться.

Оценка ТС с потребляемым током, не превышающим 75 А, может быть проведена без знания параметров электрической сети, к которой должно быть подключено указанное ТС. Результатом оценки ТС является максимальное значение полного сопротивления электрической сети, позволяющее провести подключение ТС. Поставщик электрической энергии должен проверить выполнение этого условия.

ТС с потребляемым током более 75 А, как правило, определяет значение фликера в системе электроснабжения. Поэтому при решении вопроса о подключении ТС необходимо знать параметры системы электроснабжения.

Приведенный в 4.7 метод оценки ТС основан на следующем подходе. Считают, что уровень эмиссии помех от ТС полной номинальной мощностью S_L может увеличиваться по мере того, как значение S_L приближается к полной номинальной мощности S_{TR} трансформатора среднего/высокого напряжения, к которому подключена электрическая

сеть, питающая ТС. Если ТС потребляет всю мощность питающего трансформатора, кратковременная доза фликера $P_{st,}$ вызываемого указанным ТС, должна быть равна 1.

Формулы (5) и (6) соответствуют указанному подходу и учитывают кубический закон фликера.

Сумма мощностей всех нагрузок не должна превышать полной номинальной мощности трансформатора, т.е.:

$$\sum_i (S_L/S_{TR}) = 1 \qquad \text{(B.1)}$$

Общий уровень фликера, вызванный всеми нагрузками, не должен превышать установленной нормы P_{st}:

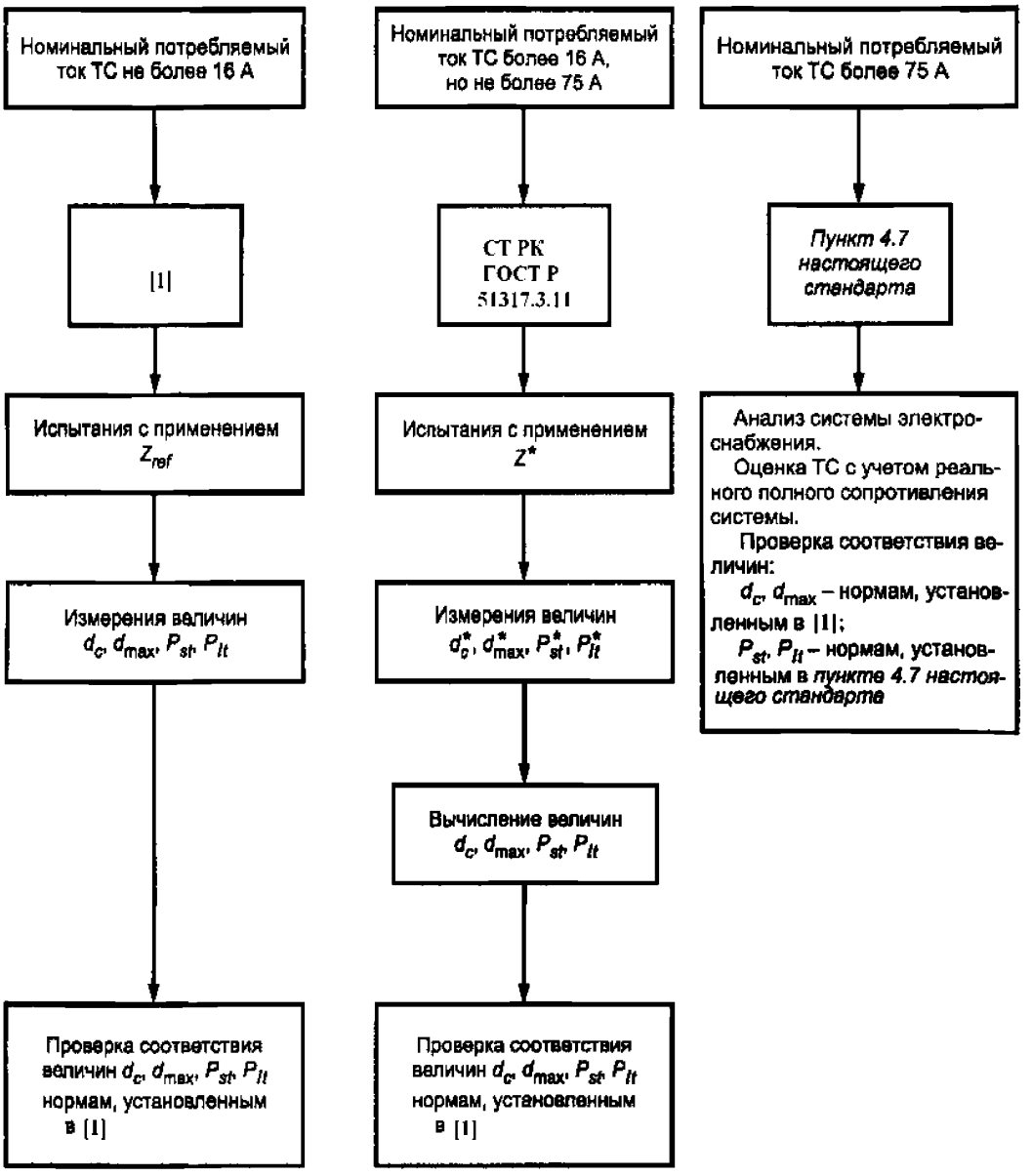
$$\left[\sum_i (P_{st} P_n)\right]^{n1} = 1 \qquad \text{(B.2)}$$

Выражения (B.1) и (B.2) справедливы при $P_{st} = (S_L / S_{TR})^{1/3}$, как указано в 4. 7.

Из выражении (5) и (6) следует, что устанавливать норму P_{st} менее 0,6 нет необходимости, так как отношение S_L / S_{TR} соответствующее норме P_{st} равной 0,6 составляет $0,6^3 = 0,216$.

Приложение Г
(информационное)

Алгоритм оценки колебаний напряжения и фликера, вызываемых ТС подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения



Приложение Д.Е
(информационное)

Сведения о соответствии государственного стандарта ссылочному международному стандарту

Таблица Д.Е.1

Обозначение ссылочного государственного стандарта Республики Казахстан	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
СТ РК ГОСТ Р 51317.3.11-2009	МЭК 61000-3-11: 2000 «Электромагнитная совместимость (ЭМС) – Часть 3-11: Нормы – Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в общественных низковольтных системах электроснабжения. – Оборудование с потребляемым током не более 75 А, подключаемое к электрической сети при определенных условиях»

Библиография

[1] ГОСТ Р 51317.3.3 – 99 (МЭК 61000-3-3-94) Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний

УДК 621.396/.397.001.4.006.354 **МКС** 33.100

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, системы электроснабжения общего назначения, распределительные электрические сети, технические средства с потребляемым током более 75 А, эмиссия помех, колебания напряжения, фликер, нормы, методы испытаний.

Басуға _____ ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана. Тапсырыс ____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы, Орынбор көшесі, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 79 33 24

gost.e-ecolog.ru