МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 62586-2— 2022

ИЗМЕРЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Часть 2

Функциональные испытания и требования, касающиеся неопределенности

(IEC 62586-2:2017, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Испытания и сертификация бытовой и промышленной продукции «БЕЛЛИС» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 марта 2022 г. № 149-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 августа 2024 г. № 1139-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 62586-2—2022 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2025 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 62586-2:2017 «Измерение показателей качества электроэнергии в системах электропитания. Часть 2. Функциональные испытания и требования, касающиеся неопределенности» («Power quality measurement in power supply systems — Part 2: Functional tests and uncertainty requirements», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом 85 «Оборудование для измерения электрических и электромагнитных величин» Международной электротехнической комиссии (IEC).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

В случае пересмотра, изменений или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© IEC, 2017
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения, сокращения, условные обозначения и символы 2
3.1 Общие термины и определения 2
3.2 Термины и определения, касающиеся неопределенности 2
3.3 Условные обозначения 3
3.3.1 Функции 3
3.3.2 Символы и сокращения 3
3.3.3 Индексы 3
4 Требования 3
4.1 Требования к измерительным приборам, соответствующим классу A 3
4.2 Требования к измерительным приборам, соответствующим классу S 4
5 Общие требования к функциональным испытаниям типа 6
5.1 Общее описание испытаний 6
5.1.1 Схема подключения к трехфазной сети электропитания 6
5.1.2 Время стабилизации 6
5.1.3 Диапазон измерений 6
5.1.4 Одиночные влияющие величины систем электропитания 8
5.1.5 Внешние влияющие величины 10
5.1.6 Критерии испытаний 10
5.2 Методика проведения испытаний 11
5.2.1 Испытуемый образец 11
5.2.2 Условия испытания 11
5.2.3 Испытательное оборудование 11
6 Порядок проведения функциональных испытаний для измерительных приборов, соответствующих классу A по IEC 61000-4-30 11
6.1 Частота питания 11
6.1.1 Общие положения 11
6.1.2 Метод измерений 12
6.1.3 Неопределенность измерений и диапазон измерений 12
6.1.4 Оценка измерений 13
6.1.5 Объединение измерений 13
6.2 Величина напряжения питания 13
6.2.1 Метод измерений 13
6.2.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений 13
6.2.3 Оценка измерений 14
6.2.4 Объединение измерений 14
6.3 Фликер 15
6.4 Перенапряжения, прерывания и провалы напряжения питания 15
6.4.1 Общие положения 15
6.4.2 Проверка провалов/прерываний в многофазной системе 23
6.4.3 Проверка перенапряжений в многофазной системе 25
6.5 Несимметрия напряжения питания 26
6.5.1 Общие положения 26
6.5.2 Метод измерений, неопределенность измерений и диапазон измерений 27
6.5.3 Объединение 27
6.6 Гармоники напряжения 27
6.6.1 Метод измерений 27
6.6.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений 28
6.6.3 Оценка измерений 29
6.6.4 Объединение измерений 29
6.7 Интергармоники напряжения 31
6.7.1 Метод измерения 31
6.7.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений 31

6.7.3 Оценка измерений . . . 32
6.7.4 Объединение измерений . . . 32
6.8 Напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение . . . 34
6.8.1 Метод измерений . . . 34
6.8.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений . . . 37
6.8.3 Объединение . . . 38
6.9 Измерение параметров отрицательного и положительного отклонения напряжения . . . 38
6.9.1 Метод измерений . . . 38
6.9.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений . . . 40
6.9.3 Оценка измерения . . . 40
6.9.4 Объединение измерений . . . 40
6.10 Маркирование . . . 43
6.11 Проверка неопределенности измерения времени . . . 46
6.12 Изменения, вызываемые внешними влияющими величинами . . . 46
6.12.1 Общие положения . . . 46
6.12.2 Влияние температуры . . . 46
6.12.3 Влияние напряжения питания . . . 49
6.13 Быстрые изменения напряжения (RVC) . . . 50
6.13.1 Параметры и оценка RVC . . . 50
6.13.2 Общие положения . . . 51
6.13.3 Испытания на «Отсутствие RVC» . . . 52
6.13.4 Испытание «Пороговое значение и установочные значения RVC» . . . 56
6.13.5 Испытание «Параметры RVC» . . . 57
6.13.6 Испытания «Параметры RVC в многофазной системе» . . . 59
6.13.7 Испытания «Напряжения в установившемся состоянии» . . . 60
6.14 Величина тока . . . 63
6.15 Гармоники тока . . . 63
6.16 Интергармоники тока . . . 63
6.17 Несимметрия токов . . . 63
6.17.1 Общие положения . . . 63
6.17.2 Метод измерений, неопределенность измерений и диапазон измерений . . . 64
7 Порядок проведения функциональных испытаний для измерительных приборов, соответствующих классу S по IEC 61000-4-30 . . . 64
7.1 Частота питания . . . 64
7.1.1 Общие положения . . . 64
7.1.2 Метод измерений . . . 64
7.1.3 Неопределенность измерений и диапазон измерений . . . 65
7.1.4 Оценка измерений . . . 66
7.1.5 Объединение измерений . . . 66
7.2 Величина напряжения питания . . . 66
7.2.1 Метод измерений . . . 66
7.2.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений . . . 66
7.2.3 Оценка измерений . . . 67
7.2.4 Объединение измерений . . . 67
7.3 Фликер . . . 68
7.4 Перенапряжения, прерывания и провалы напряжения питания . . . 68
7.4.1 Общие требования . . . 69
7.4.2 Проверка провалов/прерываний в многофазной системе . . . 75
7.4.3 Проверка перенапряжений в многофазной системе . . . 78
7.5 Несимметрия напряжения питания . . . 79
7.5.1 Общие положения . . . 79
7.5.2 Метод измерений, неопределенность измерений и диапазон измерений . . . 79
7.5.3 Объединение . . . 80
7.6 Гармоники напряжения . . . 80
7.6.1 Общие положения . . . 80
7.6.2 Метод измерения . . . 80

7.6.3 Метод измерения, неопределенность измерения и диапазон измерения . . . 82
7.6.4 Оценка измерения . . . 83
7.6.5 Объединение измерений . . . 83
7.7 Напряжение интергармоник . . . 86
7.8 Напряжения сигналов, наложенных на питающее напряжение . . . 86
7.8.1 Общие положения . . . 86
7.8.2 Метод измерения . . . 86
7.8.3 Неопределенность измерения и диапазон измерения . . . 86
7.8.4 Объединение . . . 86
7.9 Измерение параметров положительного и отрицательного отклонения напряжения . . . 86
7.10 Маркирование . . . 87
7.11 Проверка неопределенности измерения времени . . . 89
7.12 Изменения, вызываемые внешними влияющими величинами . . . 89
7.12.1 Общие положения . . . 89
7.12.2 Влияние температуры . . . 90
7.12.3 Влияние напряжения питания . . . 92
7.13 Быстрые изменения напряжения . . . 93
7.14 Величина тока . . . 93
7.15 Гармоники тока . . . 93
7.16 Интергармоники тока . . . 93
7.17 Несимметрия токов . . . 93
7.17.1 Общие положения . . . 93
7.17.2 Метод измерений, неопределенность измерений и диапазон измерений . . . 94
8 Расчет неопределенности измерений и неопределенности в рабочих условиях . . . 94
Приложение А (обязательное) Основная неопределенность и неопределенность в рабочих условиях . . . 96
Приложение В (справочное) Общая неопределенность системы . . . 97
Приложение С (справочное) Расчет неопределенности измерений и неопределенности в рабочих условиях для величины напряжения и частоты питания . . . 98
Приложение D (справочное) Руководство по проведению испытания на провалы напряжения (изменения амплитуды и фазовых углов напряжения) . . . 100
Приложение Е (справочное) Руководство по проведению испытаний на провалы напряжения (многофазная система): методика проведения испытаний . . . 102
Приложение F (обязательное) Измерения отсутствия пропусков при испытаниях по определению амплитуды напряжения и гармоник напряжения . . . 104
Приложение G (справочное) Измерения без пропусков при определении величины напряжения и напряжения гармоник . . . 107
Приложение Н (справочное) Рекомендации к испытательному оборудованию . . . 115
Приложение I (справочное) Рекомендации, относящиеся к декларации соответствия и протоколу испытаний . . . 117
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам . . . 120
Библиография . . . 121

Введение

Качество электроэнергии в системах электроснабжения является все более и более важным параметром, и, как правило, оно оценивается измерительными приборами, специально предназначенными для этой цели.

Настоящий стандарт устанавливает функциональные испытания, а также испытания по установлению неопределенности, предназначенные для проверки соответствия измерительных приборов класса А и класса S стандарту IEC 61000-4-30.

Настоящий стандарт дополняет стандарт IEC 61000-4-30.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ИЗМЕРЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Часть 2

Функциональные испытания и требования, касающиеся неопределенности

Power quality measurement in power supply systems. Part 2. Functional tests and uncertainty requirements

Дата введения — 2025—09—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к неопределенности измерительных приборов с функциями измерения, записи и при наличии контроля параметров качества электрической энергии в системах электроснабжения, а также устанавливает требования к функциональным испытаниям таких приборов. Методы измерения измерительных приборов (класс A или класс S) установлены в IEC 61000-4-30.

Настоящий стандарт применяется к измерительным приборам, определяющим качество электроэнергии согласно IEC 62586-1.

Настоящий стандарт может быть ссылочным в других стандартах на продукцию (такую, как цифровые аварийные регистраторы, коммерческие счетчики, реле защиты среднего и высокого напряжения), устанавливающих требования к измерительным приборам класса A или класса S с функциями контроля качества электроэнергии согласно IEC 61000-4-30.

Требования устанавливаются для одно-, двух- (расщепленная фаза) и трехфазных систем электропитания переменного тока при частоте 50 или 60 Гц.

Примечания

1 Настоящий стандарт не распространяется на пользовательские интерфейсы и характеристики, не связанные с измерениями устройств.

2 Стандарт не распространяется на последующую обработку и интерпретацию данных, например, с помощью специального программного обеспечения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

IEC 61000-2-4, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2-4: Environment — Compatibility levels in industrial plants for low-frequency conducted disturbances (Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 2-4. Условия окружающей среды. Уровни совместимости в промышленных установках для низкочастотных кондуктивных помех)

IEC 61000-4-7, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-7: Testing and measurement techniques — General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto (Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-7. Методы испытаний и измерений. Общее руководство по измерительной аппаратуре и измерениям гармоник и интергармоник в системах электропитания и подключаемом оборудовании)

Издание официальное

IEC 61000-4-15, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-15: Testing and measurement techniques — Flickermeter — Functional and design specifications (Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-15. Методы испытаний и измерений. Фликерметр. Функциональные требования и технические нормы на проектирование)

IEC 61000-4-30:2015, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-30: Testing and measurement techniques — Power quality measurement methods (Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электроэнергии)

ISO/IEC Guide 98-3:2008, Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) (Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения)

3 Термины, определения, сокращения, условные обозначения и символы

В настоящем стандарте применены термины по IEC 61000-4-30, а также следующие термины с соответствующими определениями.

ISO и IEC поддерживают терминологические базы данных для их использования в стандартизации. Данные базы доступны по следующим адресам:

- Электропедия IEC: gost.e-ecolog.ru ;
- платформа онлайн-просмотра ISO: gost.e-ecolog.ru .

3.1 Общие термины и определения

3.1.1 **предельный рабочий диапазон** (limit range of operation): Экстремальные условия, которые измерительный прибор может выдержать без повреждений и ухудшения его метрологических характеристик и при последующей эксплуатации в пределах его нормированных условий функционирования.

Примечание 1 — Измерительный прибор должен быть в состоянии функционировать в границах его предельного рабочего диапазона.

3.1.2 **номинальный рабочий диапазон** (rated range of operation): Диапазон значений одиночной влияющей величины, которая образует часть номинальных условий эксплуатации.

Примечание 1 — Неопределенность должна быть установлена в пределах нормированного диапазона работы.

3.2 Термины и определения, касающиеся неопределенности

3.2.1 **основная неопределенность** (intrinsic uncertainty): Неопределенность измерительного прибора при использовании его в нормальных условиях эксплуатации.

Примечание 1 — В настоящем стандарте это процент от измеренной величины, определенной в ее нормированном диапазоне, со всеми влияющими величинами при нормальных условиях эксплуатации, если не указано иное.

[Источник: IEC 60359:2001 (пункт 3.2.10), модифицировано: примечание 1 было добавлено.]

3.2.2 **влияющая величина** (influence quantity): Величина, которая при прямом измерении не влияет на величину, которая фактически измеряется, но влияет на соотношение между показанием и результатом измерения.

Примечания

1 Влияющие величины могут возникать от измеряемой системы, измерительного оборудования и от окружающей среды.

2 Поскольку калибровочная диаграмма зависит от влияющих величин, для того чтобы присвоить результат измерения, необходимо знать, лежат ли соответствующие влияющие величины в пределах указанного диапазона.

3 Влияющая величина, как указано выше, лежит в пределах диапазона от C' до C", когда результаты ее измерения удовлетворяют соотношению: $C' \le V - U < V + U \le C"$.

[Источник: IEC 60359:2001 (пункт 3.1.14)]

3.2.3 **изменение (за счет одной влияющей величины)** (variation; variation due to a single influence quantity): Разность между измеренным значением в эталонных условиях и любым значением, измеренным в пределах номинального рабочего диапазона (для этого конкретного значения влияющей величины).

Примечание 1 — Другие эксплуатационные характеристики и влияющие величины должны находиться в пределах диапазонов, указанных для нормальных условий.

3.2.4 **нормированные условия эксплуатации** (rated operating conditions): Условия эксплуатации, которые должны выполняться во время измерения, для того чтобы средство измерений или измерительная система функционировали в соответствии со своим назначением.

Примечание 1 — Помимо указанных диапазона измерения и нормированных диапазонов работы для влияющих величин условия могут включать определенные диапазоны для других эксплуатационных характеристик и другие показания, которые не могут быть выражены в виде диапазонов величин.

[Источник: IEC 60359:2001 (пункт 3.3.13)]

3.2.5 **неопределенность в рабочих условиях** (operating uncertainty): Неопределенность в нормированных условиях эксплуатации.

Примечание 1 — Инструментальная неопределенность в рабочих условиях не оценивается пользователем измерительного прибора, но указывается его производителем или калибрующим. Данная неопределенность может быть выражена с помощью алгебраического соотношения, включающего основную инструментальную неопределенность и значения одной или нескольких влияющих величин, но такое соотношение — просто удобный способ выражения набора инструментальных неопределенностей в рабочих условиях при различных условиях эксплуатации, поскольку нефункциональное соотношение будет использоваться для оценки распространения неопределенности внутри прибора.

[Источник: IEC 60359:2001 (пункт 3.2.11), модифицировано: слово «инструментальная» было удалено из термина и определения.]

3.2.6 **общая неопределенность системы** (overall system uncertainty): Неопределенность, в том числе инструментальная неопределенность всех компонентов, входящих в измерительную систему (датчики, провода, измерительный прибор и т. д.) при нормированных условиях эксплуатации.

3.2.7 **номинальное значение входного тока I_n** (nominal value of current input I_n): Полное среднеквадратичное значение тока, указанное изготовителем в соответствии с IEC 61000-4-30.

3.3 Условные обозначения

3.3.1 Функции

Обозначения функций установлены в IEC 61000-4-30:2015.

3.3.2 Символы и сокращения

В настоящем стандарте применяют символы и сокращения, установленные в IEC 61000-4-30 и IEC 61000-4-7.

Н.О. — не относится.

Н.П. — не применяется.

3.3.3 Индексы

min — минимальное значение.

max — максимальное значение.

4 Требования

4.1 Требования к измерительным приборам, соответствующим классу А

Измерительные приборы, соответствующие классу А по IEC 61000-4-30, должны соответствовать следующим требованиям:

- неопределенности в рабочих условиях — классу А на основе испытаний, описанных в разделе 8;
- соответствие функциональным испытаниям класса А, как это установлено в разделе 6, на основе общих требований, указанных в разделе 5. Суммарная информация об этих испытаниях приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Сводная таблица испытаний класса A

Влияющие величины системы электропитания	Пункт	Метод измерений	Неопределенность измерений и диапазон измерений		Оценка измерений	Объединение измерений
			Неопределенность в нормальных условиях	Изменения, вызываемые влияющими величинами		
Частота питания	6.1	6.1.2	6.1.3.1	6.1.3.2	6.1.4	Н.П.
Величина напряжения питания	6.2	6.2.1	6.2.2.1	6.2.2.2	Н.П.	6.2.4
Фликер	6.3	См. IEC 61000-4-15	См. IEC 61000-4-15	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Перенапряжения, провалы и прерывания напряжения питания	6.4	6.4	6.4	6.4	Н.П.	6.4
Несимметрия напряжения питания	6.5	6.5	6.5	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Гармоники напряжения	6.6	6.6.1	6.6.2.1	6.6.2.2	Н.П.	6.6.4
Интергармоники напряжения	6.7	6.7.1	6.7.2.1	6.7.2.2	Н.П.	6.7.4
Напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение	6.8	6.8	6.8	6.8.2.2	Н.П.	6.8
Положительное и отрицательное отклонение напряжения	6.9	6.9	6.9	6.9	Н.П.	6.9
Маркирование	6.10	6.10	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Неопределенность измерения времени	6.11	Н.П.	6.11	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Изменения, вызываемые внешними влияющими величинами	6.12	Н.П.	Н.П.	6.12	Н.П.	Н.П.
Быстрые изменения напряжения	6.13	6.13.2 6.13.3 6.13.4 6.13.5 6.13.6 6.13.7	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Величина тока	6.14	6.2.1	6.2.2.1	6.2.2.2	Н.П.	Н.П.
Гармоники тока	6.15	6.6.1	6.6.2.1	6.6.2.2	Н.П.	6.6.4
Интергармоники тока	6.16	6.7.1	6.7.2.1	6.7.2.2	Н.П.	6.7.4
Несимметрия токов	6.17	6.17.2	6.17.2	Н.П.	Н.П.	Н.П.

4.2 Требования к измерительным приборам, соответствующим классу S

Методика проведения испытаний для измерительных приборов класса S идентична методике проведения испытаний для измерительных приборов класса A, если реализованы методы измерений для измерительных приборов класса A (см. раздел 6). Тем не менее диапазон измерений и неопределенность измерений должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 61000-4-30 для измерительных приборов класса S, либо превосходить их.

Измерительные приборы, соответствующие классу S по IEC 61000-4-30, должны соответствовать следующим требованиям:

- неопределенности в рабочих условиях — классу S на основе испытаний, описанных в разделе 8;
- соответствие функциональным испытаниям класса S, как это установлено в разделе 7, на основе общих требований, указанных в разделе 5. Суммарная информация об этих испытаниях приведена в таблице 2.

Таблица 2 — Сводная таблица испытаний класса S

Влияющие величины системы электропитания	Пункт	Метод измерений	Неопределенность измерений и диапазон измерений		Оценка измерений	Объединение измерений
			Неопределенность в нормальных условиях	Изменения, вызываемые влияющими величинами		
Частота питания	7.1	7.1.2	7.1.3.1	7.1.3.2	7.1.4	Н.П.
Величина напряжения питания	7.2	7.2.1	7.2.2.1	7.2.2.2	Н.П.	7.2.4
Фликер	7.3	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Перенапряжения, провалы и прерывания напряжения питания	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	Н.П.
Несимметрия напряжения питания	7.5	7.5.2	7.5.2	Н.П.	Н.П.	7.5.3
Гармоники напряжения	7.6	7.6.2	7.6.3.1	7.6.3.2	Н.П.	7.6.5
Интергармоники напряжения	7.7	7.7	7.7	7.7	Н.П.	7.7
Напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение	7.8	7.8.2	7.8.3.1	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Положительное и отрицательное отклонение напряжения	7.9	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Маркирование	7.10	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Неопределенность измерения времени	7.11	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Изменения, вызываемые внешними влияющими величинами	7.12	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Быстрые изменения напряжения	7.13	6.13.2.1 6.13.3 6.13.4 6.13.5 6.13.6 6.13.7	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Величина тока	7.14	7.2.1	7.2.2.1	7.2.2.2	Н.П.	Н.П.
Гармоники тока	7.15	7.6.2	7.6.3.1	7.6.3.2	Н.П.	7.6.5
Интергармоники тока	7.16	7.7	7.7	7.7	Н.П.	7.7
Несимметрия токов	7.17	7.17.2	7.17.2	Н.П.	Н.П.	Н.П.

5 Общие требования к функциональным испытаниям типа

5.1 Общее описание испытаний

5.1.1 Схема подключения к трехфазной сети электропитания

В случаях, когда испытуемые измерительные устройства предназначены для работы в трехфазных системах электропитания, испытание должно основываться на четырехпроводной топологии всякий раз, когда влияющие величины относятся к провалам напряжения, перенапряжениям и несимметрии напряжений (см. 6.4.2, 6.4.3, 6.5, 7.4.2, 7.4.3 и 7.5).

5.1.2 Время стабилизации

Продолжительность времени каждого испытания, указанная в этом стандарте, не включает в себя время стабилизации испытательного оборудования и испытуемого измерительного устройства.

5.1.3 Диапазон измерений

Таблица 3, приведенная ниже, отражает различные испытательные точки, которые должны быть применены в соответствии с методикой проведения испытаний, указанной в разделах 6 и 7. Данные испытательные точки применяют для того, чтобы оценить неопределенность в диапазоне измерения.

Таблица 3 — Испытательные точки для каждого измеряемого параметра

Измеряемый параметр	Класс	Испытательная точка P1[a)]	Испытательная точка P2[a)]	Испытательная точка P3[a)]	Испытательная точка P4[a)]	Испытательная точка P5[a)]
Частота 50 Гц[b)] (охватывает 50 Гц)	A или S	42,5 Гц	50,05 Гц	57,5 Гц	50 Гц	Н.П.
Частота 60 Гц[b)] (охватывает 60 Гц)	A или S	51 Гц	59,95 Гц	69 Гц	60 Гц	Н.П.
Величина напряжения питания	A	10 % от U_{din}	45 % от U_{din}	80 % от U_{din}	115 % от U_{din}	150 % от U_{din}
	S	20 % от U_{din}	45 % от U_{din}	70 % от U_{din}	95 % от U_{din}	120 % от U_{din}
Величина тока	A или S	10 % от I_n	45 % от I_n	80 % от I_n	100 % от I_n	Н.П.
Перенапряжения[c)]	A	Пороговое значение перенапряжения –[d)]	Пороговое значение перенапряжения +[d)]	110 % от U_{din}	120 % от U_{din}	200 % от U_{din}
	S	Пороговое значение перенапряжения –[d)]	Пороговое значение перенапряжения +[d)]	110 % от U_{din}	120 % от U_{din}	150 % от U_{din}
Провалы напряжения[c)]	A	Пороговое значение перенапряжения +[d)]	Пороговое значение перенапряжения –[d)]	20 % от U_{din}	60 % от U_{din}	85 % от U_{din}
	S	Пороговое значение перенапряжения +[d)]	Пороговое значение перенапряжения –[d)]	20 % от U_{din}	60 % от U_{din}	85 % от U_{din}

Продолжение таблицы 3

Измеряемый параметр	Класс	Испытательная точка P1[a)]	Испытательная точка P2[a)]	Испытательная точка P3[a)]	Испытательная точка P4[a)]	Испытательная точка P5[a)]
Гармоники[f)]	A	Основная, как указано 5 % на 2-й гармонике	Основная, как указано 10 % на 3-й гармонике	Основная, как указано 1 % на 50-й гармонике	Основная, как указано Искажения на всех гармониках одновременно вплоть до 50-го порядка в размере 10 % для уровней совместимости класса 3 по IEC 61000-2-4	Основная, как указано Искажения на всех гармониках одновременно вплоть до 50-го порядка в размере 200 % для уровней совместимости класса 3 по IEC 61000-2-4
Гармоники[f)]	S	Основная, как указано 5 % на 2-й гармонике	Основная, как указано 10 % на 3-й гармонике	Основная, как указано 1 % на 40-й гармонике	Основная, как указано Искажения на всех гармониках одновременно вплоть до 40-го порядка в размере 10 % для уровней совместимости класса 3 по IEC 61000-2-4	Основная, как указано Искажения на всех гармониках одновременно вплоть до 40-го порядка в размере 100 % для уровней совместимости класса 3 по IEC 61000-2-4
Интергармоники[f)]	A	Основная, как указано 5 % на интергармонике 1,5 × основную частоту	Основная, как указано 10 % на интергармонике 7,5 × основную частоту	Основная, как указано 1 % на интергармонике 49,5 × основную частоту	Основная, как указано Искажения на 4 выбранных интергармониках[e)] до 50-го порядка в размере 10 % для уровней совместимости класса 3 по IEC 61000-2-4	Основная, как указано Искажения на 4 выбранных интергармониках[e)] до 50-го порядка в размере 200 % для уровней совместимости класса 3 по IEC 61000-2-4
	S	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение	A	U_{din} подается на основной частоте вместе с 0 % от U_{din} на заданной несущей частоте	U_{din} подается на основной частоте вместе с 1 % от U_{din} на заданной несущей частоте	U_{din} подается на основной частоте вместе с 3 % от U_{din} на заданной несущей частоте	U_{din} подается на основной частоте вместе с 9 % от U_{din} на заданной несущей частоте	U_{din} подается на основной частоте вместе с 15 % от U_{din} на заданной несущей частоте
	S	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.

Окончание таблицы 3

[a] Измеряемые параметры должны быть рассмотрены индивидуально, например: испытательная точка P1 для частоты, испытательная точка P2 для фликера и т. д.

[b] Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц». Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц». Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах, 50 Гц и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц».

[c] См. детали в приложении D.

[d] Пороговое значение перенапряжения + = Самый низкий пороговый уровень перенапряжений, заявленный производителем, + неопределенность измерения остаточного напряжения + гистерезис.

Пороговое значение перенапряжения − = Самый низкий пороговый уровень перенапряжений, заявленный производителем, — неопределенность измерения остаточного напряжения − гистерезис.

Пороговое значение провала напряжения + = Самый низкий пороговый уровень провалов напряжений, заявленный производителем, + неопределенность измерения остаточного напряжения + гистерезис.

Пороговое значение провала напряжения − = Самый низкий пороговый уровень провалов напряжений, заявленный производителем, − неопределенность измерения остаточного напряжения − гистерезис.

[e] Изготовитель может выбрать интергармоники, но должен указать их в типовом протоколе испытаний.

[f] Фазовые углы гармоник и интергармоник не должны быть сдвинуты от основной гармоники.

Примечание — Эта таблица взята из IEC 61000-4-30:2015 (пункт 6).

5.1.4 Одиночные влияющие величины систем электропитания

В таблице 4 указаны испытательные точки, определенные для влияющих величин систем электропитания, в соответствии с требованиями IEC 61000-4-30:2008 (пункт 6.1).

Примечание — Требования пункта 6.1 были удалены из IEC 61000-4-30:2015.

В таблице 4 установлены минимальное, среднее и максимальное условия испытаний для каждой влияющей величины системы электропитания и для каждого класса производительности. Условия испытаний должны быть рассмотрены для каждой влияющей величины системы электропитания независимо друг от друга и не как целый набор. Эти испытательные точки предназначены для применения в соответствии с процедурами испытаний, указанными в разделах 6 и 7.

Таблица 4 — Перечень одиночных влияющих величин систем электропитания

Влияющие величины систем электропитания	Класс	Условия испытаний S1[a]	Условия испытаний S2[a]	Условия испытаний S3[a]	Условия испытаний S4[a]
Частота 50 Гц[e] (охватывает 50 Гц)	A или S	42,5 Гц	50 Гц	57,5 Гц	Н.П.
Частота 60 Гц[e] (охватывает 60 Гц)	A или S	51 Гц	60 Гц	69 Гц	Н.П.
Величина напряжения питания	A	10 % от U_{din}	Н.П.	200 % от U_{din}	Н.П.
	S	10 % от U_{din}	Н.П.	150 % от U_{din}	Н.П.
Величина тока	A или S	10 % от I_n	Н.П.	100 % от I_n	Н.П.

Продолжение таблицы 4

Влияющие величины систем электропитания	Класс	Условия испытаний S1[a)]		Условия испытаний S2[a)]	Условия испытаний S3[a)]	Условия испытаний S4[a)]
Гармоники напряжения (в дополнение к основному сигналу)	A или S	c) % от основного сигнала. Гармоники: 1-я: 100 % 3-я: 10 % на 180° 7-я: 10 % на 180° 11-я: 10 % на 180° 15-я: 4 % на 180° 19-я: 5 % на 180° 23-я: 5 % на 180°	d) % от основного сигнала. Гармоники: 1-я: 100 % 3-я: 60 % на 180° 5-я: 55 % на 0° 7-я: 50 % на 180° 9-я: 41 % на 0°	Н.П.	Н.П.	Н.П.
Интергармоники напряжения[b)] (включая уровни ниже основного)	A	Н.П		Частота = 1,5 × основную частоту; 9 % от U_{din}	Частота = 0,5 × основную частоту; 2,5 % от U_{din}	Искажения применяются на двух интергармонических частотах одновременно: 1) Частота = 2-я гармоника + 5 Гц (105 Гц на 50 Гц и/или 125 Гц на 60 Гц), Величина = 4 % от U_{din} 2) Частота = 2-я гармоника + 10 Гц (110 Гц на 50 Гц, и/или 130 Гц на 60 Гц), Величина = 6 % от U_{din}
	S	Н.П		Частота = 1,5 × основную частоту; 2,5 % от U_{din}	Частота = 0,5 × основную частоту; 2,5 % от U_{din}	Н.П

Окончание таблицы 4

[a] Влияющие величины должны быть рассмотрены индивидуально, например: условия испытаний S1 для частоты, условия испытаний S2 для фликера и т. д. Другие влияющие величины должны оставаться в нормальных условиях эксплуатации при испытании.

[b] Напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение, может быть использовано как интергармоника в качестве влияющей величины.

[c] Этот сигнал представляет собой крест-фактор 2.

[d] Этот сигнал представляет собой крест-фактор 3.

[e] Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц». Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц». Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах, 50 Гц и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц».

5.1.5 Внешние влияющие величины

В таблицах 5 и 6 установлены требования к различным условиям испытаний, связанных с температурой и напряжением питания.

Таблица 5 — Влияние температуры

Влияющие величины	Условия испытаний ET1	Условия испытаний ET2	Условия испытаний ET3
Температура[a]	Минимальная температура нормированных условий эксплуатации[b]. Время, необходимое для достижения температурного равновесия, минимум 1 час	Наихудший случай, как определено изготовителем, в диапазоне от 0 °C до 45 °C[b]. Время, необходимое для достижения температурного равновесия, минимум 1 час	Максимальная температура нормированных условий эксплуатации[b]. Время, необходимое для достижения температурного равновесия, минимум 1 час

[a] Для снижения влияния самонагревания испытуемого образца принудительно может быть использована циркуляция воздуха внутри камеры. Если циркуляция воздуха применяется принудительно, то предельная температура должна быть скорректирована с учетом влияния нагнетаемого воздуха на внутренней температуре испытуемого образца. Если пользователь данного стандарта применяет такое размещение, то пользователь должен предоставить достаточные сведения об этом размещении, чтобы это испытание можно было воспроизвести.

[b] Если измерительный прибор предназначен для определения качества электроэнергии, то эти нормированные условия эксплуатации будут указаны в IEC 62586-1. Каждый производитель или стандарт на продукцию, ссылающийся на IEC 62586-2, должен указывать нормированный температурный диапазон эксплуатации.

Таблица 6 — Влияние вспомогательного напряжения питания

Влияющие величины	Условия испытаний EV1	Условия испытаний EV2
Вспомогательное напряжение питания	U_{min}, как указано изготовителем	U_{max}, как указано изготовителем

5.1.6 Критерии испытаний

В таблице 7 указаны различные общие критерии испытаний, используемые в разделах 6 и 7.

Таблица 7 — Перечень общих критериев испытаний

Критерий испытания №	Описание
TC10s(unc)	Каждое 10-секундное измерение частоты должно находиться в пределах указанной для них неопределенности
TC10s(sam)	Каждое 10-секундное измерение частоты должно быть одинаковым (в пределах удвоенной основной неопределенности)
TC(11≤ N ≤13)	Счетчик количества показаний частоты в 2-минутном интервале: 11 ≤ N ≤ 13

Окончание таблицы 7

Критерий испытания №	Описание
TC10/12(unc)	Каждое измерение на основном интервале времени 10/12 периодов должно быть в пределах указанной для них неопределенности
TC150/180(unc)	Каждое измерение объединения за интервал времени 150/180 периодов должно быть в пределах указанной для них неопределенности
TC10/12(unc)-harm	Для гармонического порядка(ов) испытывается, что каждое измерение на основном интервале времени 10/12 периодов должно быть в пределах неопределенности, указанной в IEC 61000-4-7 для класса I
TC150/180(unc)-harm	Для гармонического порядка(ов) испытывается, что каждое измерение объединения за интервал времени 150/180 периодов должно быть в пределах неопределенности, указанной в IEC 61000-4-7 для класса I
TC10 min(unc)-harm	Для гармонического порядка(ов) испытывается, что каждое измерение 10-минутного объединения должно быть в пределах неопределенности, указанной в IEC 61000-4-7 для класса I
TC150/180(unc)-thd	Суммарный коэффициент гармонических составляющих рассчитывается в соответствии с определением для суммарного коэффициента гармонических подгрупп (THDS) по IEC 61000-4-7
TC10/12(unc)-interharm	Для интергармонического порядка(ов) испытывается то, что каждое измерение на основном интервале времени 10/12 периодов должно быть в пределах неопределенности, указанной в IEC 61000-4-7 для класса I
TC150/180(unc)-interharm	Для интергармонического порядка(ов) испытывается то, что каждое измерение объединения за интервал времени 150/180 периодов должно быть в пределах неопределенности, указанной в IEC 61000-4-7 для класса I
TC10 min(unc)-interharm	Для интергармонического порядка(ов) испытывается то, что каждое измерение 10-минутного объединения должно быть в пределах неопределенности, указанной в IEC 61000-4-7 для класса I
Изготовитель может осуществить последовательное повторение одного и того же испытания, чтобы гарантировать, что эти результаты являются повторяющимися.	

5.2 Методика проведения испытаний

5.2.1 Испытуемый образец

Испытуемый образец должен быть типовым представителем устройства в производстве.

5.2.2 Условия испытания

Должны применяться нормальные условия испытаний, которые определены в стандарте на соответствующую продукцию, если не указано иное. Если измерительный прибор предназначен для определения качества электроэнергии, то эти нормальные условия будут указаны в IEC 62586-1.

5.2.3 Испытательное оборудование

Испытательное оборудование и их даты калибровки должны быть указаны в протоколе испытаний и в сертификате.

При испытаниях класса А должно использоваться внешнее устройство синхронизации.

Примечание — Некоторые рекомендации приведены в приложении Н.

6 Порядок проведения функциональных испытаний для измерительных приборов, соответствующих классу А по IEC 61000-4-30

6.1 Частота питания

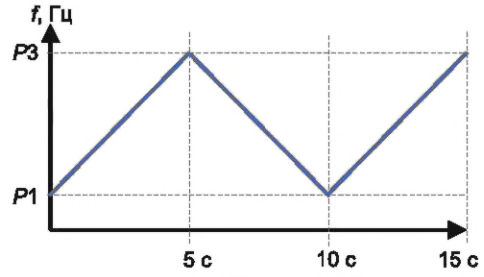
6.1.1 Общие положения

Измерение частоты должно быть выполнено на опорном канале.

6.1.2 Метод измерений

Каждое испытание должно длиться не менее 2 мин.

№	Цель испытания	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A1.1.1	Убедиться, что интервал усреднения составляет 10 с	Цикл (см. схему ниже): P1 — P3 треугольник Длительность: 5 с; P3 — P1 треугольник Длительность: 5 с	Подсчет количества отсчетов частоты в 2-минутном интервале (N)	TC10s(sam) TC(11 ≤ N ≤ 13)



6.1.3 Неопределенность измерений и диапазон измерений

6.1.3.1 Неопределенность в нормальных условиях

Каждое испытание должно длиться не менее 1 мин.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A1.2.1	Проверка диапазона измерений	P1 для частоты[a)]	Н.П.	TC10s(unc)
A1.2.2	Проверка диапазона измерений	P2 для частоты[a)]	Н.П.	TC10s(unc)
A1.2.3	Проверка диапазона измерений	P3 для частоты[a)]	Н.П.	TC10s(unc)

[a)] Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах, 50 Гц и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц».

6.1.3.2 Изменения, вызываемые одиночными влияющими величинами

Каждое испытание должно длиться не менее 1 мин.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A1.3.1	Измерение влияния величины напряжения на неопределенность измерений (для дальнейших расчетов в соответствии с 7.13)	P2 для частоты [a), b)]	S1 для величины напряжения	TC10s(unc)
A1.3.2	Измерение влияния гармоник напряжения на неопределенность измерений (для дальнейших расчетов в соответствии с 7.13)	P2 для частоты [a), b)]	S1 для гармоник напряжения	TC10s(unc)

Окончание

[a] Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах, 50 Гц и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц». [b] Измерение частоты должно быть выполнено на опорном канале.

6.1.4 Оценка измерений

№	Цель испытания	Испытание
A1.4.1	Опорный канал	Должно быть проверено, что измерение частоты выполняется на опорном канале

6.1.5 Объединение измерений

Объединение не требуется для частоты питания.

6.2 Величина напряжения питания

6.2.1 Метод измерений

Каждое испытание должно длиться не менее 20 с.

№	Цель испытания	Испытание
A2.1.1	Проверка отсутствия пропусков и перекрытий	Испытание должно быть выполнено в соответствии с требованиями приложения F
Примечание — Следующие испытания не перечислены здесь, потому что они охватываются другими испытаниями: проверка измерения истинного среднеквадратичного значения (охватывается другими испытаниями), проверка базовой точности измерения интервалов 10/12 периодов (охватывается другими испытаниями).		

6.2.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений

6.2.2.1 Неопределенность в нормальных условиях

Каждое испытание должно длиться не менее 1 с.

№	Цель испытания	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A2.2.1	Проверка диапазона измерений	P1 для величины напряжения	Н.П.	TC10/12(unc)
A2.2.2	Проверка диапазона измерений	P3 для величины напряжения	Н.П.	TC10/12(unc)
A2.2.3	Проверка диапазона измерений	P5 для величины напряжения	Н.П.	TC10/12(unc)

6.2.2.2 Изменения, вызываемые одиночными влияющими величинами

Каждое испытание должно длиться не менее 1 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A2.3.1	Измерение влияния частоты на неопределенность измерения (для дальнейших расчетов в соответствии с 7.13)	P3 для величины напряжения	S1 для частоты	Н.П.
			S3 для частоты	Н.П.
A2.3.2	Измерение влияния гармоник напряжения на неопределенность измерений (для дальнейших расчетов в соответствии с 7.13)	P3 для величины напряжения	S1 для гармоник напряжения	TC10/12(unc) на канале 1 сравнивается с опорным напряжением

6.2.3 Оценка измерений

Не применяется.

6.2.4 Объединение измерений

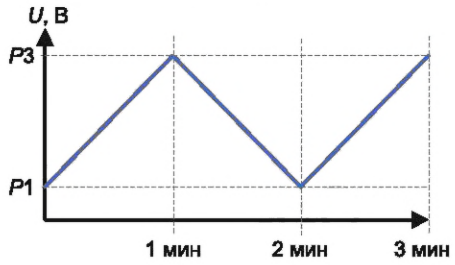
6.2.4.1 Интервалы времени длительностью 10/12 периодов с 10-минутной синхронизацией

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать не менее двух последовательных 10-минутных интервалов текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A2.4.1	Проверить объединение перекрытий 1	P3 для величины напряжения	f = 59,99 Гц (охватывает 60 Гц) или f = 49,99 Гц (охватывает 50 Гц) Продолжительность испытания = 11 мин	Испытание меток времени, а также порядковых номеров блоков для правильной ресинхронизации к 10-минутным интервалам времени, как указано в IEC 61000-4-30
10-минутная отметка времени должна произойти в середине временного интервала 10/12 периодов количеством 3000 циклов. Примечание — 59,99 Гц = (2999,5/600) × 12; 49,99 Гц = (2999,5/600) × 10.				

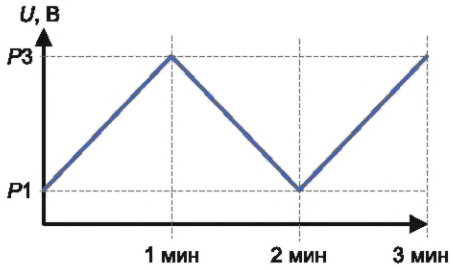
6.2.4.2 Объединение за интервал времени 150/180 периодов с 10-минутной синхронизацией

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать не менее двух последовательных 10-минутных интервалов текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A2.5.1	Проверить объединение перекрытий 2	Цикл (см. схему ниже): - напряжение линейно изменяется от P1 до P3 в течение 1 мин, затем - линейно изменяется от P3 до P1 в течение 1 мин	f = 50,125 Гц (охватывает 50 Гц) и/или 60,15 Гц (охватывает 60 Гц) в зависимости от выбора производителя	Испытание объединения данных за интервал 10/12 периодов в интервале 150/180 периодов по отношению к 10-минутному интервалу времени, как указано в IEC 61000-4-30
		 Примечание 1 — Время на оси X не обязательно синхронизировано к 10-минутным отметкам времени		
10-минутная отметка времени должна произойти в середине временного интервала 150/180 периодов количеством 201 цикл. Примечание 2 — 50,125 Гц = (200,5 / 600) × 150; 60,15 Гц = (200,5 / 600) × 180.				

6.2.4.3 Объединение за интервал времени 10 мин

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать не менее двух последовательных 10-минутных интервалов текущего времени.

№	Цель испытания	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 4	Критерии испытаний
A2.6.1	Проверить объединение за интервал времени 10 мин	Цикл (см. схему ниже): - напряжение линейно изменяется от P1 до P3 в течение 1 мин, затем - линейно изменяется от P3 до P1 в течение 1 мин  Примечание 1 — Время на оси X не обязательно синхронизировано к 10-минутным отметкам времени	S2 для частоты	Испытание объединения данных за интервал 10/12 периодов в 10-минутном интервале относительно 10-минутной отметки времени, как указано в IEC 61000-4-30

6.2.4.4 Объединение за интервал времени, равный 2 ч

Если применимо, испытание должно проводиться в соответствии с приведенной ниже таблицей:

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A2.7.1	Проверить объединение за интервал времени, равный 2 ч	Должно быть проверено, что величина двухчасового объединения обеспечивается испытуемым оборудованием		

6.3 Фликер

Испытание должно быть выполнено в соответствии с требованиями испытаний IEC 61000-4-15.

6.4 Перенапряжения, прерывания и провалы напряжения питания

6.4.1 Общие положения

Примечание — Дальнейшее руководство для проведения испытаний приведено в приложениях D и E.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A4.1.1	Проверка того, что $U_{rms(1/2)}$ независимо синхронизировано на каждом канале в точке перехода через нуль	P4 для частоты[a)] не менее 15 с[d)]. Шаг напряжения должен быть сделан на переходе через нуль	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. - При T1 ввести прерывание 0 % от U_{din} длительностью 2 периода после стадии 90 % от U_{din}, состоящей из двух периодов, затем ввести установившийся режим 94 % от U_{din} на канале 1	- Проверить то, что на каждом канале последовательность $U_{rms(1/2)}$ в измерительном приборе соответствует последовательности, указанной на рисунке 4. - Проверить то, что меткой времени для $U_{rms(1/2)}$ (N+1) на канале 1 является T1 + + 1/2 периода
			- При T1+10 периодов + 1/3 периода применить тот же профиль на канале 2. - При T1+20 периодов — 1/3 периода, применить тот же профиль на канале 3. См. рисунок 1 и рисунок 2	- Проверить то, что меткой времени для $U_{rms(1/2)}$ (N+1) на канале 2 является T1 + + 10,5 периодов ± 1/2 периода. - Проверить то, что меткой времени для $U_{rms(1/2)}$ (N+1) на канале 3 является T1 + + 20,5 периодов ± 1/2 периода
A4.1.2	Проверка требований к точности амплитуды и точности длительности[d)]	P5 для перенапряжений[b)]. P4 для частоты[a)]	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. Изменение амплитуды сигнала для создания провалов/прерываний/перенапряжений будет происходить одновременно во времени. Испытание должно быть выполнено со следующими длительностями: 1; 1,5; 2,5; 10; 30 и 150 периодов. См. рисунки 5, 6, 7 и 8	Проверить то, что все длительности и амплитуды, полученные при испытаниях провалов/прерываний/перенапряжений, соответствуют требованиям пункта 5.4.5.1 IEC 61000-4-30:2015 (требования к точности амплитуды) и пункта 5.4.5.2 IEC 61000-4-30:2015 (требования к точности длительности). Ожидаемыми результатами длительности являются введенная длительность ± 1 период, см. рисунки 5 и 6, где ожидаемая длительность равна 3 ± 1 период. Ожидаемые результаты амплитуды — это введенная амплитуда Px ± 0,2 % от U_{din} (Px является P5 или P3)
		P3 для провалов/прерываний[b)]. P4 для частоты[a)]		

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A4.1.3	Проверка пороговых значений	P2 для перенапряжений[b,c)] P4 для частоты[a)]	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. Изменение амплитуды сигнала для создания провалов/ прерываний/перенапряжений будет происходить одновременно во времени. Испытание должно быть выполнено со следующей длительностью: 2,5 периода	Проверить то, что точность длительности соответствует IEC 61000-4-30:2015 (пункт 5.4.5.2). Ожидаемый результат длительности — это 2,5 ± 1 период
		P1 для перенапряжений[b)c)] P4 для частоты[a)]		
		P2 для провалов/прерываний[b),c)] P4 для частоты[a)]		
		P1 для провалов/прерываний[b),c)] P4 для частоты[a)]		
A4.1.4	Проверка влияния частоты питания	P1 для частоты[a)] P3 для провалов/прерываний[b)]	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. Изменение амплитуды сигнала для создания провалов/ прерываний/перенапряжений будет происходить одновременно во времени. Испытание должно быть выполнено со следующими длительностями: 2 и 30 периодов	Проверить то, что точность длительности соответствует IEC 61000-4-30:2015 (пункт 5.4.5.2). Ожидаемый результат продолжительности составляет 2 периода ± 1 период и 30 периодов ± 1 период соответственно
		P3 для частоты[a)] P3 для провалов/прерываний[b)]		
A4.1.5	Проверить провалы/ прерывания/перенапряжения в многофазной системе	Испытание должно быть выполнено в соответствии с требованиями пунктов 6.4.2 и 6.4.3		
A4.1.6	Проверить скользящее опорное напряжение сравнения — установившийся режим[e)]	1) Конфигурация: выбрать скользящее опорное напряжение сравнения, пороговое значение провала напряжения выставить 90 % от U_{sr}, гистерезис = 2 % от U_{din}. 2) Ввести установившееся напряжение U_{din} на время не менее 5 мин. Затем снизить амплитуду напряжения до 95 % от U_{din} на 5 мин. Затем снизить амплитуду напряжения до 87% от U_{din} на 5 мин	См. рисунок 9	Ни один провал не должен быть обнаружен
		3) Ввести провал длительностью 5 периодов с амплитудой напряжения 50 % от U_{din}.		Убедиться в том, что измерительный прибор обнаруживает провал на уровне 57,5 % от U_{ref} Примечание — 57,5 % = 50/87 × 100 %

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A4.1.7	Проверить скользящее опорное напряжение сравнения — Скользящий опорный порог срабатывания[e)]	1) Конфигурация: выбрать скользящее опорное напряжение сравнения, пороговое значение провала напряжения выставить 90 % от U_{din}, гистерезис = 2 % от U_{din}. 2) Включить измерительный прибор с напряжением 0 В, введенным на входы напряжения	См. рисунок 10	Измерительный прибор должен обнаружить начало прерывания
		3) После 5 мин + время загрузки измерительного прибора ввести напряжение, равное U_{din}. Примечание 2 — Цель состоит в том, чтобы проверить то, что скользящее опорное напряжение сравнения, построенное из начального значения U_{din}, не обновляется до тех пор, пока подается напряжение		Убедиться в том, что измерительный прибор обнаружил конец прерывания

[a)] Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах, 50 и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц».

[b)] Испытательные точки P1, P2, P3, P4 и P5 описаны в таблице 3.

[c)] Испытательная точка P1 не должна быть идентифицирована как провал/перенапряжение, испытательная точка P2 должна быть идентифицирована как провал/перенапряжение.

[d)] Рекомендуемые величины для порогового значения провала напряжения — это 90 % от U_{din}, для порогового значения перенапряжения — 110 % от U_{din}, гистерезис = 2 % от U_{din}.

[e)] Использование скользящего опорного напряжения сравнения не является обязательным. Это испытание применяется только в случае, если производитель реализовал функцию скользящего опорного напряжения сравнения в измерительном приборе.

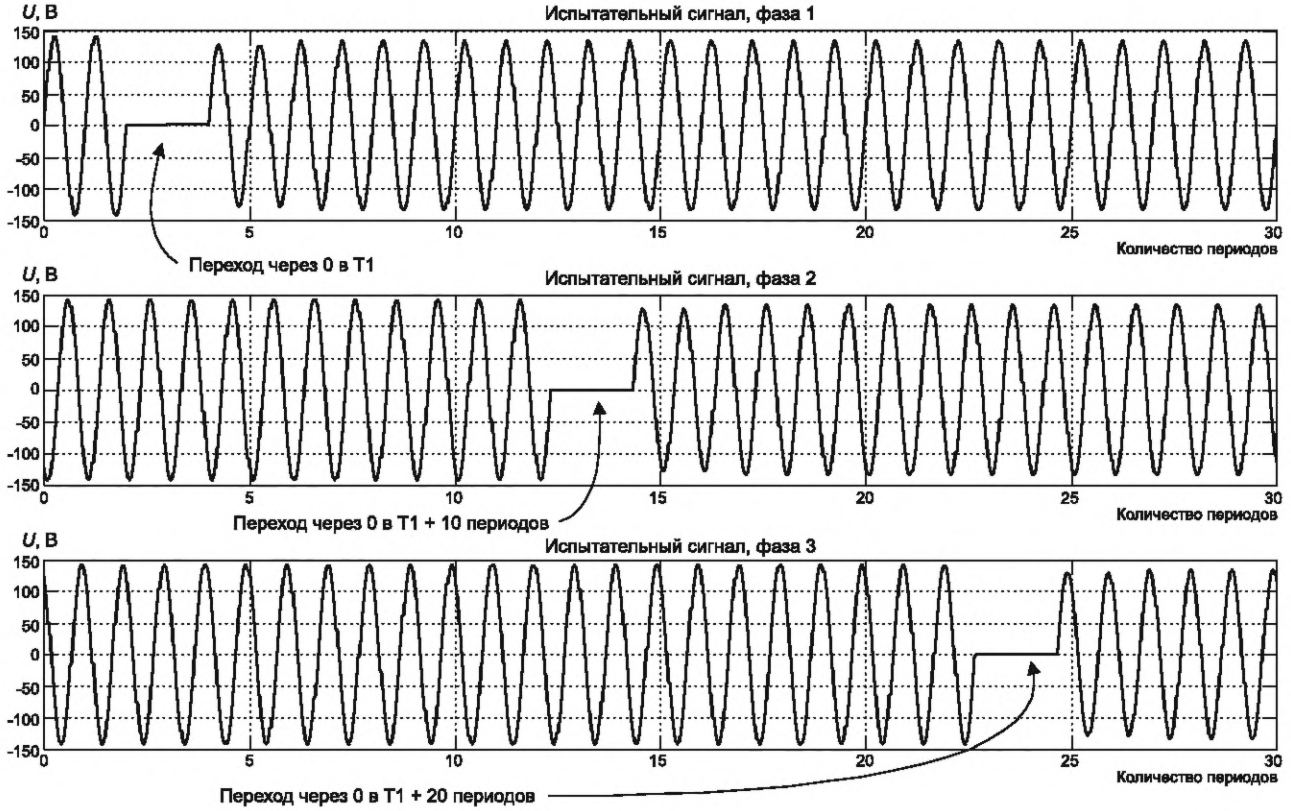


Рисунок 1 — Общее представление испытаний на провалы напряжения в соответствии с испытанием А4.1.1

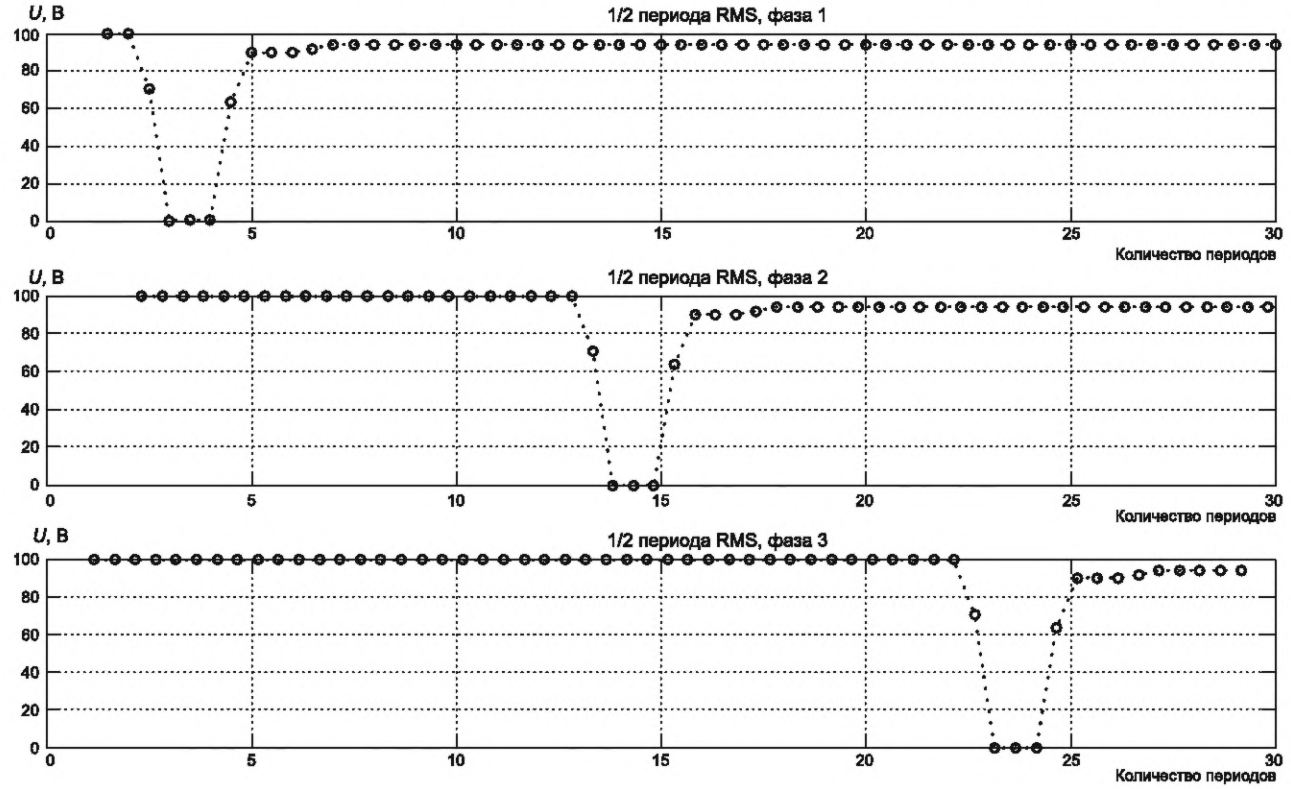


Рисунок 2 — Первая детализация формы сигнала при испытании на провалы напряжения в соответствии с испытанием А4.1.1

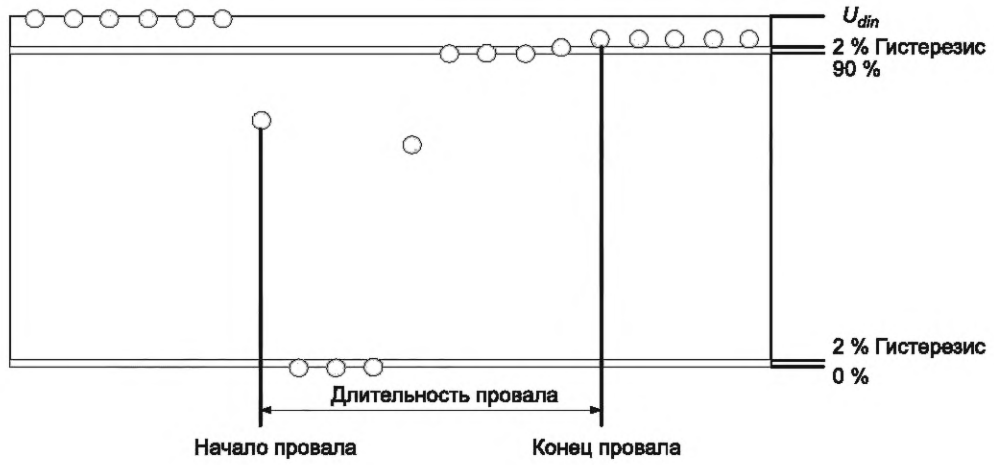


Рисунок 3 — Вторая детализация формы сигнала при испытании на провалы напряжения в соответствии с испытанием А4.1.1

$U_{rms(1/2)}$ *N*	$U_{rms(1/2)}$ *N*+1	$U_{rms(1/2)}$ *N*+2	$U_{rms(1/2)}$ *N*+3	$U_{rms(1/2)}$ *N*+4	$U_{rms(1/2)}$ *N*+5	$U_{rms(1/2)}$ *N*+6	$U_{rms(1/2)}$ *N*+7
100 В	70 В	0 В	0 В	0 В	64 В	90 В	90 В

$U_{rms(1/2)}$ *N*+8	$U_{rms(1/2)}$ *N*+9	$U_{rms(1/2)}$ *N*+10	$U_{rms(1/2)}$ *N*+11	$U_{rms(1/2)}$ *N*+12	$U_{rms(1/2)}$ *N*+13	$U_{rms(1/2)}$ *N*+14	$U_{rms(1/2)}$ *N*+15
90 В	92 В	94 В	94 В	94 В	94 В	94 В	94 В

Рисунок 4 — Третья детализация формы сигнала при испытании на провалы напряжения в соответствии с испытанием А4.1.1

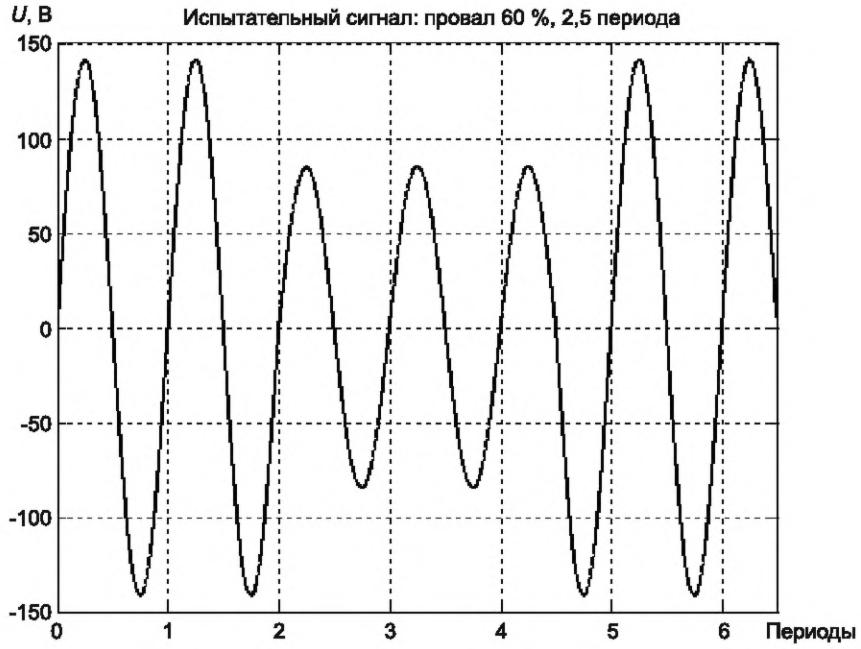


Рисунок 5 — Первая детализация формы сигнала при испытании на провалы напряжения в соответствии с испытанием А4.1.2

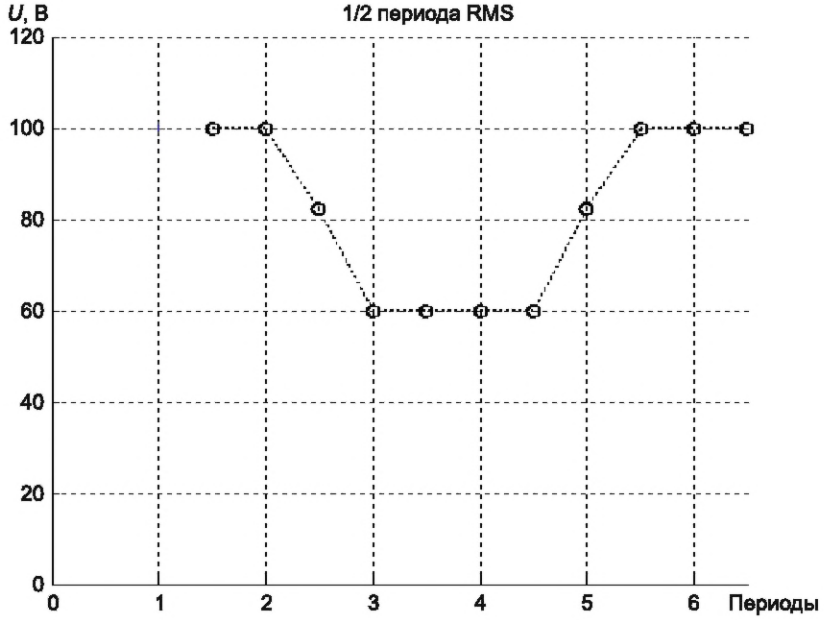


Рисунок 6 — Вторая детализация формы сигнала при испытании на провалы напряжения в соответствии с испытанием А4.1.2

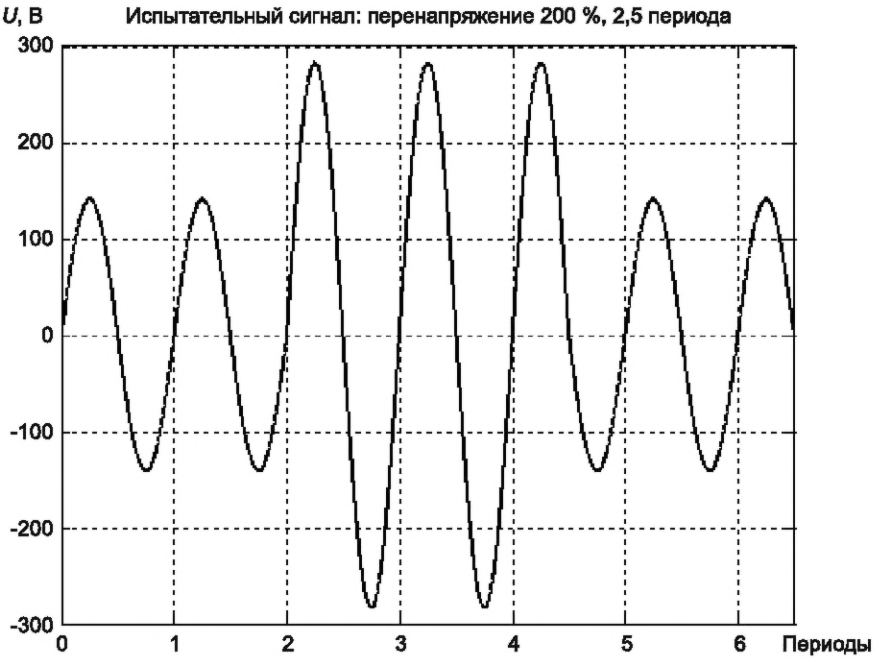


Рисунок 7 — Первая детализация формы сигнала при испытании на перенапряжения в соответствии с испытанием А4.1.2

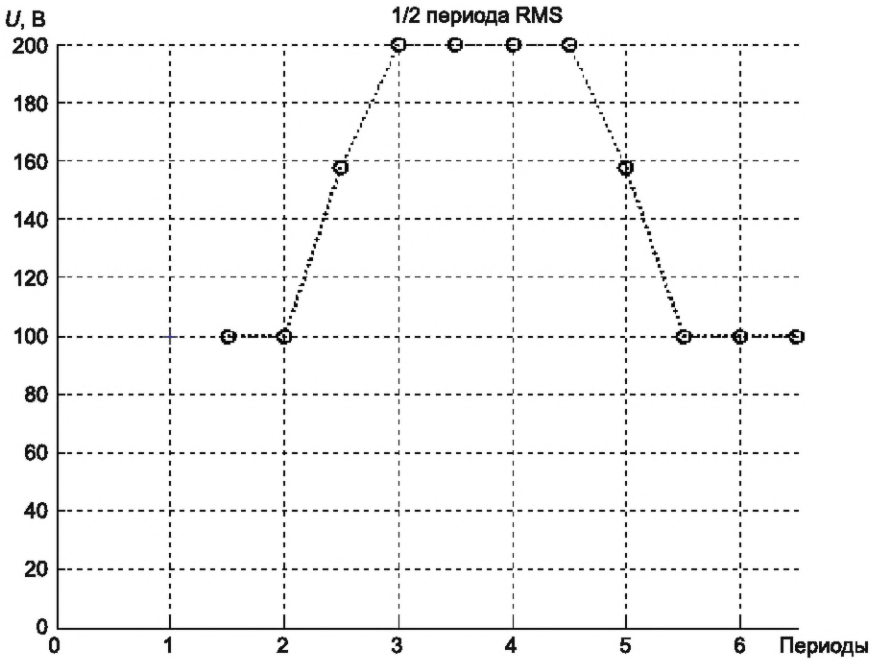


Рисунок 8 — Вторая детализация формы сигнала при испытании на перенапряжения в соответствии с испытанием А4.1.2

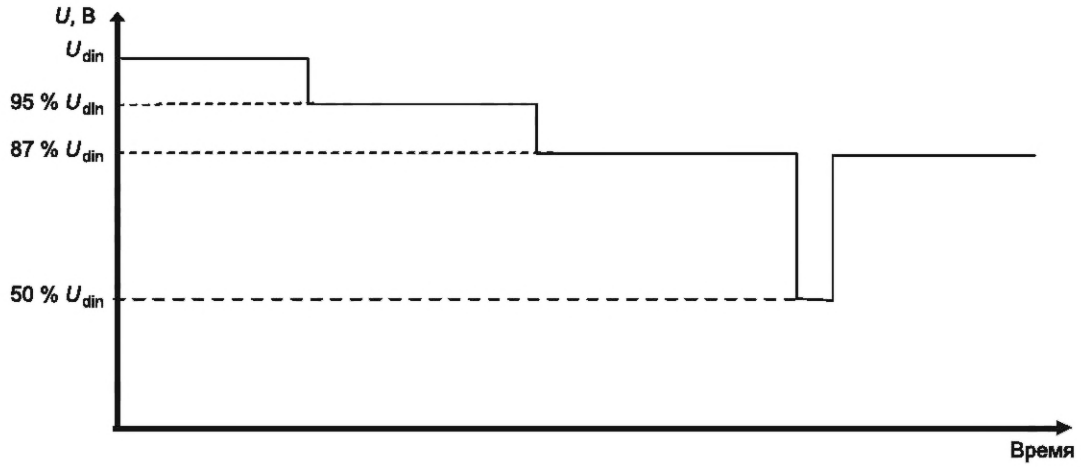


Рисунок 9 — Испытание скользящего опорного напряжения сравнения

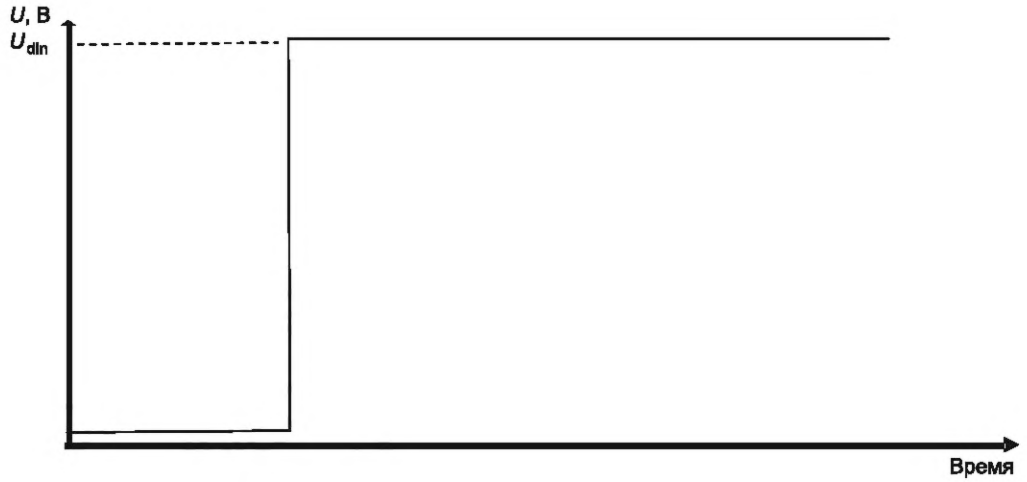


Рисунок 10 — Порог срабатывания при испытаниях скользящего опорного напряжения сравнения

6.4.2 Проверка провалов/прерываний в многофазной системе

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A4.2.1	Проверить то, что провалы и прерывания надлежащим образом обнаружены в многофазной системе, путем применения одного испытания с трехфазной несинхронной помехой, которая содержит провал и прерывание	P4 для частоты с длительностью не менее 15 с. Пороговое значение провала напряжения = 90 % от U_{din}, гистерезис = 2 % от U_{din}. Пороговое значение прерывания напряжения = 10 % от U_{din}, гистерезис = 2 % от U_{din}. Шаги напряжений должны быть сделаны на переходе через ноль для каждой фазы	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. - Начать испытание, когда напряжения всех трех фаз равняются U_{din}. - При t1 (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 1) вводят 0 % от U_{din} на фазе 1. - При t1 + 1 период (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 2) вводят 0 % от U_{din} на фазе 2. - При t2 (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 3) вводят 0 % от U_{din} на фазе 3. - При t3 (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 3) вводят 100 % от U_{din} на фазе 3. - При t3 + 1 период (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 2) вводят 100 % от U_{din} на фазе 2. - При t4 (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 1) вводят 100 % от U_{din} на фазе 1. См. рисунки 11, 12, 13.	- Убедиться в том, что на каждом канале последовательность $U_{rms(1/2)}$ в измерительном приборе соответствует последовательности, указанной на рисунке 13. - Убедиться в том, что длительность многофазного провала корректно определяется как 6,5 периодов (в пределах точности синхронизации, как указано в IEC 61000-4-30). - Убедиться в том, что длительность многофазного прерывания корректно определяется как 1,5 периода (в пределах точности синхронизации, как указано в IEC 61000-4-30). - Убедиться в том, что остаточное напряжение при измерении провала корректно определяется как 0 % от U_{din} (в пределах точности синхронизации, как указано в IEC 61000-4-30).

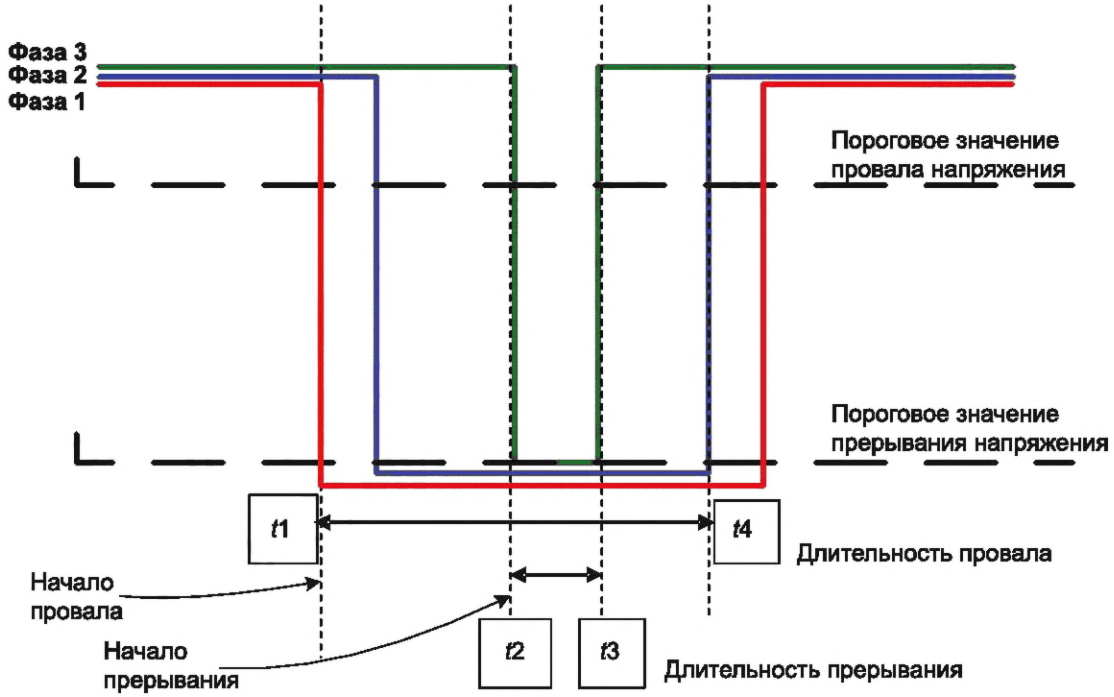


Рисунок 11 — Первая детализация формы сигнала при испытании на провалы/прерывания напряжения в многофазных системах

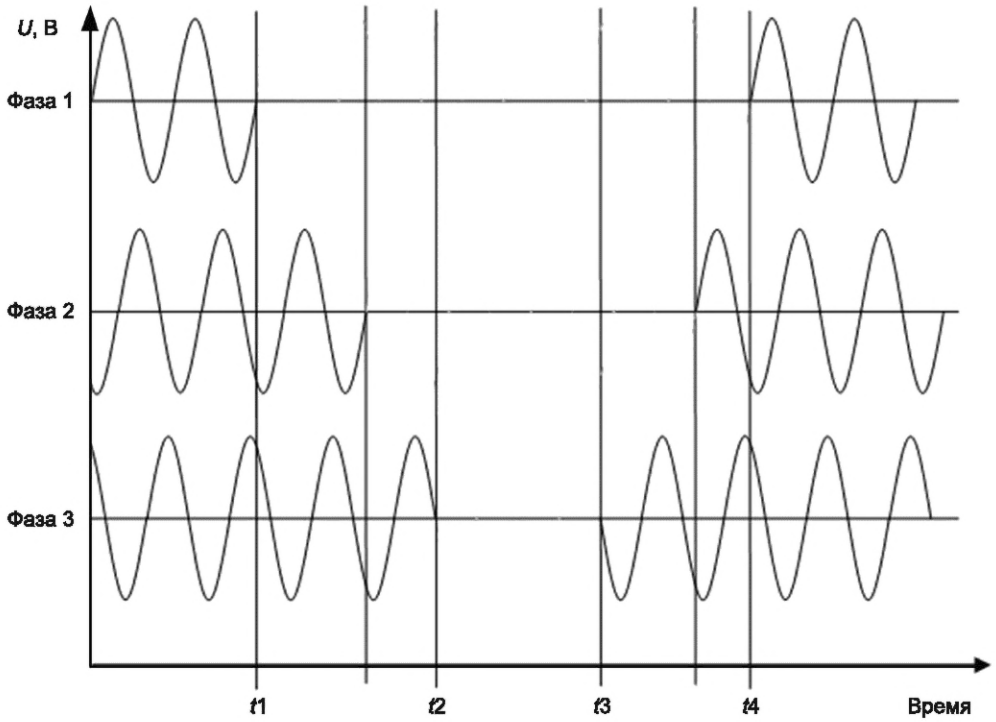


Рисунок 12 — Вторая детализация формы сигнала при испытании на провалы/прерывания напряжения в многофазных системах

	$U_{rms(1/2)}$ N	$U_{rms(1/2)}$ $N + 1$ (начало провала)	$U_{rms(1/2)}$ $N + 2$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 3$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 4$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 5$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 6$ (начало прерывания)	$U_{rms(1/2)}$ $N + 7$
Фаза 1	100 В	70 В	0 В	0 В	0 В	0 В	0 В	0 В
Фаза 2	100 В	100 В	100 В	70 В	0 В	0 В	0 В	0 В
Фаза 3	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В	70 В	0 В	0 В

	$U_{rms(1/2)}$ $N + 8$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 9$ (конец прерывания)	$U_{rms(1/2)}$ $N + 10$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 11$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 12$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 13$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 14$ (конец провала)	$U_{rms(1/2)}$ $N + 15$
Фаза 1	0 В	0 В	0 В	0 В	0 В	70 В	100 В	100 В
Фаза 2	0 В	0 В	0 В	70 В	100 В	100 В	100 В	100 В
Фаза 3	0 В	70 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В

Рисунок 13 — Третья детализация формы сигнала при испытании на провалы/прерывания напряжения в многофазных системах

6.4.3 Проверка перенапряжений в многофазной системе

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A4.3.1	Проверить, что перенапряжения надлежащим образом обнаружены в многофазной системе, путем применения одиночного испытания с введением трехфазного несинхронного перенапряжения	P4 для частоты с длительностью не менее 15 с. Пороговое значение перенапряжения = 110 % от U_{din}, гистерезис = 2 % от U_{din}. Шаги напряжений должны быть сделаны на переходе через ноль для каждой фазы	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. - Начать испытание, когда напряжения всех трех фаз равняются U_{din}. - При t1 (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 1) вводят 130 % от U_{din} на фазе 1. - При t1 + 1 период (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 2) вводят 130 % от U_{din} на фазе 2. - При t1 + 2 периода (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 3) вводят 150 % от U_{din} на фазе 3. - При t1 + 4 периода (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 1 и фазе 3) вводят 100 % от U_{din} на фазе 1 и фазе 3. - При t3 (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 2) вводят 100 % от U_{din} на фазе 2. См. рисунки 14 и 15	- Убедиться в том, что на каждом канале последовательность $U_{rms(1/2)}$ в измерительном приборе соответствует последовательности, определенной на рисунке 15. - Убедиться в том, что длительность многофазного перенапряжения корректно определяется как 6,5 периодов (в пределах точности синхронизации, как указано в IEC 61000-4-30). - Убедиться в том, что амплитуда многофазного перенапряжения корректно определяется как 150 % от U_{din} (в пределах точности синхронизации, как указано в IEC 61000-4-30)

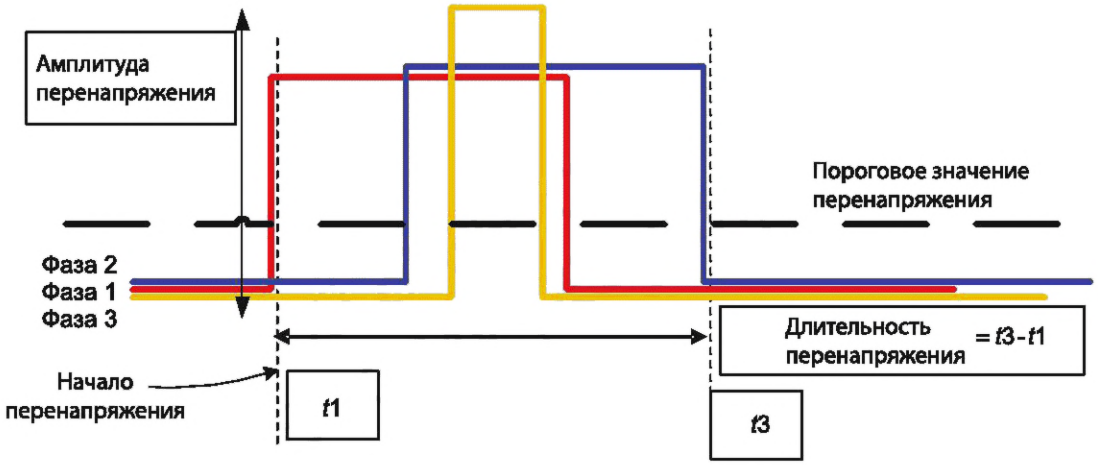


Рисунок 14 — Первая детализация формы волны при испытаниях на перенапряжения в многофазной системе

	$U_{rms(1/2)}$ N	$U_{rms(1/2)}$ $N + 1$ (начало перенапряжения)	$U_{rms(1/2)}$ $N + 2$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 3$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 4$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 5$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 6$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 7$
Фаза 1	100 В	116 В	130 В	130 В	130 В	130 В	130 В	130 В
Фаза 2	100 В	100 В	100 В	116 В	130 В	130 В	130 В	130 В
Фаза 3	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В	127 В	150 В	150 В

	$U_{rms(1/2)}$ $N + 8$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 9$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 10$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 11$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 12$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 13$	$U_{rms(1/2)}$ $N + 14$ (конец перенапряжения)	$U_{rms(1/2)}$ $N + 15$
Фаза 1	130 В	116 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В
Фаза 2	130 В	130 В	130 В	130 В	130 В	116 В	100 В	100 В
Фаза 3	150 В	127 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В

Рисунок 15 — Вторая детализация формы волны при испытаниях на перенапряжения в многофазной системе

6.5 Несимметрия напряжения питания

6.5.1 Общие положения

Используется трехканальный источник питания переменного тока, который обеспечивает стабильные характеристики при нормальных условиях эксплуатации не хуже, чем напряжение ±0,05 %.

Примечание — Нормальные условия эксплуатации для приборов, предназначенных для определения качества электроэнергии, определены в IEC 62586-1.

6.5.2 Метод измерений, неопределенность измерений и диапазон измерений

№	Цель испытаний	Условия проведения испытаний	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A5.1.1	Проверка точности измерения несимметрии напряжений	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 (L1-N) до 100 % от U_{din} Канал 2 (L2-N) до 100 % от U_{din} Канал 3 (L3-N) до 100 % от U_{din}	Н.П.	Проверить, если u_0 и u_2 составляют от 0 % до 0,15 %
A5.1.2	Проверка точности измерения несимметрии напряжений	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 (L1-N) до 73 % от U_{din} Канал 2 (L2-N) до 80 % от U_{din} Канал 3 (L3-N) до 87 % от U_{din}	Н.П.	Проверить, если u_0 и u_2 составляют от 4,9 % до 5,2 %
A5.1.3	Проверка точности измерения несимметрии напряжений	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 (L1-N) до 152 % от U_{din} Канал 2 (L2-N) до 140 % от U_{din} Канал 3 (L3-N) до 128 % от U_{din}	Н.П.	Проверить, если u_0 и u_2 составляют от 4,8 % до 5,1 %
A5.1.4	Проверка точности измерения несимметрии напряжений в четырехпроводной системе с фазовым смещением	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 (L1-N) до 100 % от U_{din}, 0° Канал 2 (L2-N) до 90 % от U_{din}, −122° Канал 3 (L3-N) до 100 % от U_{din}, +118°	Н.П.	Проверить, если u_0 = 2,47 % ± 0,15 % и u_2 = 4,52 % ± 0,15 %

6.5.3 Объединение

Необходимо убедиться в том, что объединенные величины обеспечиваются испытуемым оборудованием. Испытание точности объединенных величин не требуется.

6.6 Гармоники напряжения

6.6.1 Метод измерений

Каждое испытание должно длиться не менее 10 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A6.1.1	Проверить то, что измеряемые интервалы времени 10/12 периодов не имеют пропусков и не перекрываются	Испытание должно быть выполнено в соответствии с требованиями приложения F		
A6.1.2	Проверить то, что при измерениях интервалов времени 10/12 периодов используется измерение гармонических подгрупп ($U_{sg,h}$) по IEC 61000-4-7	Применить нормальные условия плюс P1 для гармоник (проверка измерения основной подгруппы)	Н.П.	TC10/12(unc)-harm для 2-й гармоники (2-я гармоника присутствует на уровне 5 %)
		Применить нормальные условия плюс P1 для интергармоник	Н.П.	TC10/12(unc)-harm для 2-й гармоники (никаких существенных искажений не обнаружено)
		Применить нормальные условия плюс S4 для интергармоник	Н.П.	TC10/12(unc)-harm для 2-й гармоники (2-я гармоника присутствует на уровне 4 %)

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A6.1.3	Проверить то, что измерения проводятся по крайней мере до 50-го порядка	Н.П.	Н.П.	Убедиться, что по крайней мере измерение 50 гармоник обеспечивается измерительным прибором
A6.1.4	Если суммарный коэффициент гармонических составляющих рассчитывается, то необходимо убедиться в том, что это суммарный коэффициент гармонических составляющих подгрупп (THDS) по IEC 61000-4-7	Применить нормальные условия плюс P5 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-thd (существенные искажения обнаружены)
		Применить нормальные условия плюс P5 для интергармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-thd (существенные искажения не обнаружены)
A6.1.5	Проверить то, что как минимум крест-фактор 2 поддерживается измерительным прибором	Применить нормальные условия плюс S1 для гармоник (крест-фактор 2)	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для всех 50 гармоник
A6.1.6	Проверить то, что правильно сконструированный сглаживающий фильтр используется в измерительном приборе, обеспечивая (в сочетании с избыточной дискретизацией) затухание более 50 дБ для любой частоты, создающей помехи дискретизации ниже или до 50-й гармоники	Применить нормальные условия плюс 10 % от U_{din} на частоте 75,0 × основную частоту[a)]	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для всех 50 гармоник (наложения спектров не обнаружено)
		Применить нормальные условия плюс 10 % от U_{din} на частоте 150,0 × основную частоту[a)]	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для всех 50 гармоник (наложения спектров не обнаружено)
		Применить нормальные условия плюс 10 % от U_{din} на частоте 501,0 × основную частоту[a)]	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для всех 50 гармоник (наложения спектров не обнаружено)

[a)] Только три обязательные испытательные точки для проверки работы сглаживающего фильтра определены здесь, чтобы упростить минимальные требования испытания. Однако, в зависимости от частоты дискретизации и характеристик фильтра испытуемого устройства, может потребоваться другой спектральный состав, чтобы должным образом оценить работу сглаживающего фильтра. Испытательная лаборатория, применяющая данную процедуру, может дополнительно по своему усмотрению применять набор широких спектральных сигналов как более исчерпывающее испытание сглаживающего фильтра, используя анализатор сети или другое аналогичное оборудование.

6.6.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений

6.6.2.1 Неопределенность в нормальных условиях

Каждое испытание должно длиться не менее 10 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A6.2.1	Оценить неопределенность измерений — одиночная четная гармоника	Нормальные условия плюс P1 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для применяемых гармоник
A6.2.2	Оценить неопределенность измерений — одиночная нечетная гармоника	Нормальные условия плюс P2 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для применяемых гармоник

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A6.2.3	Оценить неопределенность измерений — одиночная верхняя гармоника	Нормальные условия плюс P3 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для применяемых гармоник
A6.2.4	Проверить диапазон измерений — нижний предел	Нормальные условия плюс P4 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для применяемых гармоник
A6.2.5	Проверить диапазон измерений — верхний предел	Нормальные условия плюс P5 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для применяемых гармоник
Примечание — Величины за интервал времени 150/180 периодов выбраны для этих испытаний с целью облегчения извлечения данных, т. к. будет легче извлечь данные измерений для всех 50 гармоник, и это легче сделать в трехсекундном окне, чем в более коротком.				

6.6.2.2 Изменения, вызываемые одиночными влияющими величинами

Каждое испытание должно длиться не менее 10 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 4	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A6.3.1	Оценить влияние частоты на неопределенность измерений	Нормальные условия плюс P1 для гармоник (самая низкая гармоника в порядке)	S1 для частоты (самая низкая частота)	TC150/180(unc)-harm для всех 50 гармоник
		Нормальные условия плюс P3 для гармоник (самая высокая гармоника в порядке)	S3 для частоты (самая высокая частота)	TC150/180(unc)-harm для всех 50 гармоник
A6.3.2	Оценить влияние величины напряжения на неопределенность измерений	Нормальные условия плюс P2 для гармоник	S1 для величины напряжения (самое низкое напряжение)	TC150/180(unc)-harm для всех 50 гармоник
		Нормальные условия плюс P2 для гармоник	S3 для величины напряжения (самое высокое напряжение)	TC150/180(unc)-harm для всех 50 гармоник
Примечание — Величины за интервал времени 150/180 периодов выбраны для этих испытаний с целью облегчения извлечения данных, т. к. будет легче извлечь данные измерений для всех 50 гармоник, и это легче сделать в трехсекундном окне, чем в более коротком.				

6.6.3 Оценка измерений

Не применяется.

6.6.4 Объединение измерений

6.6.4.1 Интервал 10/12 периодов с 10-минутной синхронизацией

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать не менее двух последовательных 10-минутных интервалов текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A6.4.1	Проверить объединение перекрытий 1	Нормальные условия плюс P2 для гармоник	f = 49,99 Гц или 59,99 Гц Длительность испытания = 11 мин	Испытание меток времени, а также порядковых номеров блоков для 3-й гармоники

10-минутная отметка времени должна произойти в середине временного интервала 10/12 периодов количеством 3000 циклов. Примечание — 59,99 Гц = (2999,5/600) × 12; 49,99 Гц = (2999,5/600) × 10.

6.6.4.2 Объединение за интервал времени 150/180 периодов с 10-минутной синхронизацией

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать не менее двух последовательных 10-минутных интервалов текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A6.5.1	Проверить объединение перекрытий 2	Поддерживать нормальные условия (в том числе гармонику основной составляющей), а также добавить изменение остальных гармонических составляющих, как описано ниже: - начать при P2 для гармоник; - уменьшать гармонические составляющие на 1 %/с, пока не будет достигнут 0 %; - увеличивать гармонические составляющие на 1 %/с, пока не будет достигнут P2; - повторить	f = 50,125 Гц (охватывает 50 Гц) или 60,15 Гц (охватывает 60 Гц) в зависимости от выбора производителя	TC150/180(unc)-harm для 3-й гармоники с корректным объединением величин 10/12 периодов для каждого из двух перекрываемых и объединяемых интервалов времени 150/180 периодов
10-минутная отметка времени должна произойти в середине временного интервала 150/180 периодов количеством 201 цикл. Примечание 2 — 50,125 Гц = (200,5/600) × 150; 60,15 Гц = (200,5/600) × 180.				

6.6.4.3 Объединение за интервал времени 10 мин

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать не менее двух последовательных 10-минутных интервалов текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A6.6.1	Проверить объединение за интервал времени 10 мин	Поддерживать нормальные условия (в том числе гармонику основной составляющей), а также добавить изменение остальных гармонических составляющих, как описано ниже: - начать при P2 для гармоник; - уменьшать гармонические составляющие на 1 %/с, пока не будет достигнут 0 %; - увеличивать гармонические составляющие на 1 %/с, пока не будет достигнут P2; - повторить.	f = 49,99 Гц или 59,99 Гц Длительность испытания = = 11 мин	TC10-min(unc)-harm для 3-й гармоники с корректным объединением величин за интервал 10/12 периодов на основе последовательности номеров блоков
10-минутная отметка времени должна произойти в середине 10/12 периодов временного интервала количеством 3000 циклов. Примечание — 59,99 Гц = (2999,5/600) × 12; 49,99 Гц = (2999,5/600) × 10.				

6.6.4.4 Объединение за интервал времени 2 ч
Когда применяется, испытание должно выполняться в соответствии с таблицей ниже.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A6.7.1	Проверить объединение за интервал времени, равный 2 ч	Должно быть проверено, что величина двухчасового объединения обеспечивается испытуемым образцом		

6.7 Интергармоники напряжения

6.7.1 Метод измерения

Каждое испытание должно длиться не менее 10 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A7.1.1	Проверить то, что измерительные интервалы 10/12 периодов не имеют пропусков и перекрытий	Испытание должно быть выполнено в соответствии с требованиями приложения F		
A7.1.2	Проверить то, что при измерениях 10/12 периодов используется измерение интергармонических подгрупп ($U_{isg,\,h}$) по IEC 61000-4-7	Применяются нормальные условия плюс P1 для гармоник	Н.П.	TC10/12(unc)-interharm для двух интергармоник окружающих 2 гармонику (нет значительной составляющей на любой интергармонике)
		Применяются нормальные условия плюс P1 для интергармоник	Н.П.	TC10/12(unc)-interharm для интергармоники между основной и 2-й гармоникой (интергармоника присутствует)
A7.1.3	Проверить то, что измерения проводятся по крайней мере до 50-го порядка	Н.П.	Н.П.	Убедиться в том, что как минимум измерение 50 интергармоник обеспечивается измерительным прибором

6.7.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений

6.7.2.1 Неопределенность в нормальных условиях
Каждое испытание должно длиться не менее 10 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A7.2.1	Оценить неопределенность измерений — нет интергармоник	Нормальные условия	Н.П.	TC150/180(unc)-interharm для всех 50 интергармоник
A7.2.2	Оценить неопределенность измерений — одиночная интергармоника низшего порядка	P1 для интергармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-interharm для всех 50 интергармоник

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A7.2.3	Оценить неопределенность измерений — одиночная интергармоника среднего порядка	P2 для интергармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-interharm для всех 50 интергармоник
A7.2.4	Оценить неопределенность измерений — одиночная интергармоника высшего порядка	P3 для интергармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-interharm для всех 50 интергармоник
A7.2.5	Проверить диапазон измерений — нижний предел	P4 для интергармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-interharm для всех 50 интергармоник
A7.2.6	Проверить диапазон измерений — верхний предел	P5 для интергармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-interharm для всех 50 интергармоник
Величины за интервал времени 150/180 периодов выбраны для этих испытаний с целью облегчения извлечения данных, т. к. будет легче извлечь данные измерений для всех 50 гармоник, и это легче сделать в трехсекундном окне, чем в более коротком.				

6.7.2.2 Изменения, вызываемые одиночными влияющими величинами

Каждое испытание должно длиться не менее 10 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 4	Критерии испытаний
A7.3.1	Проверить влияние частоты на неопределенность измерений	P1 для интергармоник (самая низкая интергармоника в порядке)	S1 для частоты (самая низкая частота)	TC150/180(unc)-interharm для всех 50 интергармоник
		P3 для интергармоник (самая высокая интергармоника в порядке)	S3 для частоты (самая высокая частота)	TC150/180(unc)-interharm для всех 50 интергармоник
A7.3.2	Проверить влияние величины напряжения на неопределенность измерений	P2 для интергармоник	S1 для величины напряжения (самое низкое напряжение)	TC150/180(unc)-interharm для всех 50 интергармоник
		P2 для интергармоник	S3 для величины напряжения (самое высокое напряжение)	TC150/180(unc)-interharm для всех 50 интергармоник
Величины за интервал времени 150/180 периодов выбраны для этих испытаний с целью облегчения извлечения данных, т. к. будет легче извлечь данные измерений для всех 50 гармоник, и это легче сделать в трехсекундном окне, чем в более коротком.				

6.7.3 Оценка измерений

Не применяется.

6.7.4 Объединение измерений

6.7.4.1 Интервал времени 10/12 периодов с 10-минутной синхронизацией

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать по меньшей мере два последовательных 10-минутных интервала текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A7.4.1	Проверить объединение перекрытий 1	P2 для интергармоник	f = 49,99 Гц или 59,99 Гц Длительность испытания = 11 мин	Испытание меток времени, а также порядковых номеров блоков для интергармоники 7,5 × основную частоту
10-минутная отметка времени должна произойти в середине 10/12 периодов временного интервала количеством 3000 циклов. Примечание — 59,99 Гц = (2999,5/600) × 12; 49,99 Гц = (2999,5/600) × 10.				

6.7.4.2 Объединение за интервал времени 150/180 периодов с 10-минутной синхронизацией

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать не менее двух последовательных 10-минутных интервалов текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A7.5.1	Проверить объединение перекрытий 2	Поддерживать нормальные условия (в том числе гармонику основной составляющей), а также добавить изменение интергармонической составляющей, как описано ниже: - начать при P2 для интергармоник; - уменьшать интергармоническую составляющую на 1 %/с, пока не будет достигнут 0 %; - увеличивать интергармоническую составляющую на 1 %/с, пока не будет достигнут P2; - повторить	f = 50,125 Гц (охватывает 50 Гц) или 60,15 Гц (охватывает 60 Гц) зависит от выбора изготовителя	TC150/180(unc)-interharm для интергармоники 7,5 × основную частоту с корректным объединением величин 10/12 периодов для каждого из двух перекрываемых и объединяемых интервалов времени 150/180 периодов
10-минутная отметка времени должна произойти в середине временного интервала 150/180 периодов количеством 201 цикл. Примечание — 50,125 Гц = (200,5/600) × 150; 60,15 Гц = (200,5/600) × 180.				

6.7.4.3 Объединение за интервал времени 10 мин

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать по меньшей мере два последовательных 10-минутных интервала текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A7.6.1	Проверить объединение за интервал времени 10 мин	Поддерживать нормальные условия (в том числе гармонику основной составляющей), а также добавить изменение интергармонической составляющей, как описано ниже: - начать при P2 для интергармоник; - уменьшать интергармоническую составляющую на 1 %/с, пока не будет достигнут 0 %; - увеличивать интергармоническую составляющую на 1 %/с, пока не будет достигнут P2; - повторить	f = 49,99 Гц или 59,99 Гц Длительность испытания = 11 мин	TC10-min(unc)-interharm для интергармоники на частоте 7,5 × основную частоту с корректным объединением на интервале 10/12 периодов на основе последовательности номеров блоков. TC150/180(unc)-interharm для всех 50 интергармоник
10-минутная отметка времени должна произойти в середине 10/12 периодов временного интервала количеством 3000 циклов. Примечание — 59,99 Гц = (2999,5/600) × 12; 49,99 Гц = (2999,5/600) × 10.				

6.7.4.4 Объединение за интервал времени 2 ч

Когда применяется, испытание должно выполняться в соответствии с таблицей ниже.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A7.7.1	Проверить объединение за интервал времени, равный 2 ч	Должно быть проверено, что величина двухчасового объединения обеспечивается испытуемым образцом		

6.8 Напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение

6.8.1 Метод измерений

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A8.1.1	Необходимо убедиться в том, что пользователь может указать несущую частоту наблюдения до 3 кГц	Н.П.	Н.П.	Измерительный прибор позволяет пользователю настроить отслеживаемые несущие частоты до 3 кГц
A8.1.2	Необходимо убедиться, что пользователь может установить порог обнаружения (чувствительности) (выше 0,3 % от U_{din}) и продолжительность периода записи (до 120 с)	Н.П.	Н.П.	Измерительный прибор позволяет пользователю настроить порог обнаружения и период записи как указано

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A8.1.3	Если метод 1[a)] реализован, необходимо убедиться в правильности его реализации	Настроить измерительный прибор для контроля несущей частоты 1060 Гц. Применяются следующие испытательные точки для напряжения сигналов, каждая из которых применяет две интергармонические частоты одновременно на одном сигнале в нормальных условиях	Н.П.	Н.П.
		только для 1060 Гц (должно учитываться при определении напряжения сигналов) Р3 на 1060 Гц	Н.П.	TC10/12(unc), где ожидаемое значение — это среднеквадратичное напряжение только для составляющей 1060 Гц
		Две смежные частоты (не должны учитываться при определении напряжения сигналов): Р3 на 1055 Гц и Р3 на 1065 Гц	Н.П.	TC10/12(unc), где ожидаемое значение — это среднеквадратичное напряжение только для составляющей 1060 Гц
A8.1.4	Если метод 2[b)] реализован, необходимо убедиться в правильности его реализации	Настройка измерительного прибора для контроля несущей частоты 316,67 Гц. Применяются следующие испытательные точки для напряжения сигналов, каждая из которых применяет две интергармонические частоты одновременно на одном сигнале в нормальных условиях	Н.П.	Н.П.
		Две средние частоты (обе должны учитываться при определении напряжения сигналов): Р3 на 315 Гц и Р3 на 320 Гц	Н.П.	TC10/12(unc), где ожидаемое значение — это корень суммы квадратов значений напряжения на четырех частотах, наиболее близких к контролируемой частоте: 310 Гц 315 Гц 320 Гц 325 Гц

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
		Две крайние частоты (обе должны учитываться при определении напряжения сигналов): Р3 на 310 Гц и Р3 на 325 Гц	Н.П.	TC10/12(unc), где ожидаемое значение — это корень суммы квадратов значений напряжения на четырех частотах, наиболее близких к контролируемой частоте: 310 Гц 315 Гц 320 Гц 325 Гц
		Две частоты, прилегающие к расчетной области (не должны учитываться при определении напряжения сигналов): Р3 на 305 Гц и Р3 на 330 Гц	Н.П.	TC10/12(unc), где ожидаемое значение — это корень суммы квадратов значений напряжения на четырех частотах, наиболее близких к контролируемой частоте: 310 Гц 315 Гц 320 Гц 325 Гц
A8.1.5	Если реализованы метод 1[a)] и метод 2[b)] и производитель утверждает, что измерительный прибор динамически выбирает метод на основе частоты, выбранной пользователем (в IEC 61000-4-30 данный подход называется предпочтительным), то необходимо убедиться в том, что измерительный прибор использует соответствующий метод	Те же испытания, что и в A8.1.3 и A8.1.4, но они применяются последовательно без вмешательства пользователя (кроме указания несущей частоты)	Н.П.	Измерительный прибор проходит оба испытания A8.1.3 и A8.1.4 без вмешательства оператора
A8.1.6	Убедиться в том, что измерительный прибор показывает, когда сигнал превышает пороговое значение	Настроить измерительный прибор на использование порогового значения 0,5 %, а также контроль несущей частоты 316,67 Гц, после чего применить два испытания, приведенных ниже	Н.П.	Н.П.
		а) Применить Р1 для напряжения сигналов (несущая частота 316,67 Гц).	Н.П.	Измерительный прибор не должен показывать, что сигнал превысил пороговое значение.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
		[b] Применить P2 для напряжения сигналов (несущая частота 316,67 Гц)	Н.П.	Измерительный прибор должен показывать, что сигнал превысил пороговое значение
A8.1.7	Убедиться в том, что измерительный прибор может записывать значения напряжения сигнала за интервал 10/12 периодов в течение периода записи после обнаружения, чтобы получить максимальный уровень напряжения сигнала в течение этого периода	Настроить измерительный прибор на использование периода времени записи 120 с, затем применить испытание как в 8.1.6, перечисление b)	Н.П.	Максимальный уровень напряжения сигнала в течение периода времени записи 120 с может быть определен из записанных значений за интервал 10/12 периодов

[a] Метод 1 относится к методу, основанному на измерении среднеквадратичного значения напряжения на соответствующей частоте интергармоники за интервал 10/12 периодов.

[b] Метод 2 относится к методу, основанному на определении среднеквадратичного значения результатов измерений (за интервал 10/12 периодов) четырех среднеквадратичных значений интергармонических напряжений на ближайших частотах.

6.8.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений

6.8.2.1 Неопределенность в нормальных условиях

Каждое испытание должно длиться не менее 1 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A8.2.1	Оценить неопределенность измерений для несущей частоты 316,67 Гц	P2 для напряжения сигналов (несущая частота 316,67 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P3 для напряжения сигналов (несущая частота 316,67 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P4 для напряжения сигналов (несущая частота 316,67 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P5 для напряжения сигналов (несущая частота 316,67 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода
A8.2.2	Оценить неопределенность измерений для несущей частоты 1060 Гц	P2 для напряжения сигналов (несущая частота 1060 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P3 для напряжения сигналов (несущая частота 1060 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P4 для напряжения сигналов (несущая частота 1060 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P5 для напряжения сигналов (несущая частота 1060 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A8.2.3	Оценить неопределенность измерений для несущей частоты 2975 Гц	P2 для напряжения сигналов (несущая частота 2975 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P3 для напряжения сигналов (несущая частота 2975 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P4 для напряжения сигналов (несущая частота 2975 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P5 для напряжения сигналов (несущая частота 2975 Гц)	Н.П.	TC10/12(unc) для выбранного метода

6.8.2.2 Изменения, вызываемые одиночными влияющими величинами

Каждое испытание должно длиться не менее 1 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 4	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A8.3.1	Проверить влияние частоты на неопределенность измерений	P3 для напряжения сигналов (несущая частота 2975 Гц)	S1 для частоты	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P3 для напряжения сигналов (несущая частота 1060 Гц)	S3 для частоты	TC10/12(unc) для выбранного метода
A8.3.2	Проверить влияние величины напряжения на неопределенность измерений	P3 для напряжения сигналов (несущая частота 316,67 Гц)	S1 для величины напряжения	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P3 для напряжения сигналов (несущая частота 316,67 Гц)	S3 для величины напряжения	TC10/12(unc) для выбранного метода
A8.3.4	Проверить влияние гармоник на неопределенность измерений	P3 для напряжения сигналов (несущая частота 316,67 Гц)	S1 для гармоник	TC10/12(unc) для выбранного метода
		P3 для напряжения сигналов (несущая частота 1060 Гц)	S1 для гармоник	TC10/12(unc) для выбранного метода

6.8.2.3 Оценка измерения

Не применяется.

6.8.3 Объединение

Не применяется.

6.9 Измерение параметров отрицательного и положительного отклонения напряжения

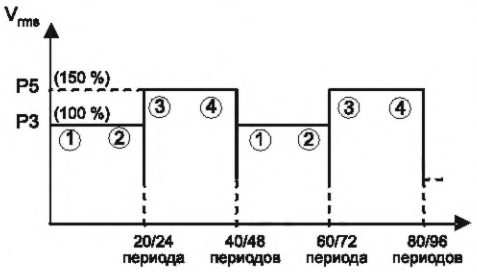
6.9.1 Метод измерений

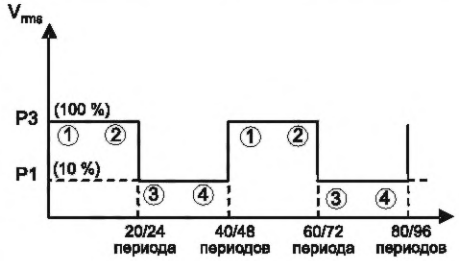
Испытания для метода измерения указаны в таблице ниже только для величин за интервал 10/12 периодов (объединение указано в следующем разделе).

IEC 61000-4-30:2015 в справочном приложении описывает метод измерения для $U_{rms\text{-}under,i}$ и $U_{rms\text{-}over,i}$, основанный на среднеквадратичной величине $U_{rms\text{-}200ms,i}$ за интервал 10/12 периодов, где i обозначает конкретный интервал 10/12 периодов. Тем не менее положительное U_{over} и отрицательное U_{under} отклонения напряжения описываются только в разделе с объединением. Приведенная ниже таблица предполагает, что U_{over} и U_{under} могут быть рассчитаны для каждого интервала 10/12 периодов, используя ту же формулу из раздела с объединением для объединения одной величины за интервал 10/12 периодов.

Для интервала 10/12 периодов измерительный прибор должен предоставить как минимум одно из U_{under} и $U_{rms\text{-}under}$ и как минимум одно из U_{over} и $U_{rms\text{-}over}$. Все значения, которые доступны, должны соответствовать требованиям, указанным ниже.

Каждое испытание должно длиться не менее 1 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A9.1.1	Испытание в установившемся режиме — проверить правильность расчета $U_{rms\text{-}under}$, U_{under}, U_{over} и $U_{rms\text{-}over}$, когда $U_{rms\text{-}200ms} > U_{din}$	P5 для величины напряжения (напряжение 150 % от U_{din})	Н.П.	Для каждой величины за интервал 10/12 периодов: $U_{rms\text{-}under} = U_{din}$ $U_{under} = 0$ % $U_{rms\text{-}over} = U_{rms\text{-}200ms}$ $U_{over} = (U_{rms\text{-}over} - U_{din})/U_{din}$ [приблизительно 50 %]
A9.1.2	Испытание в установившемся режиме — проверить правильность расчета $U_{rms\text{-}under}$, U_{under}, U_{over} и $U_{rms\text{-}over}$, когда $U_{rms\text{-}200ms} = U_{din}$	Нормальные условия (величина напряжения питания $U_{din} \pm 1$ %)	Н.П.	Для каждой величины за интервал 10/12 периодов: $U_{rms\text{-}under} = U_{din}$ или $U_{rms\text{-}200ms}$, в зависимости от того, что ниже. $U_{under} = (U_{din} - U_{rms\text{-}under})/U_{din}$ [приблизительно 0 %] $U_{rms\text{-}over} = U_{din}$ или $U_{rms\text{-}200ms}$, в зависимости от того, что выше. $U_{over} = (U_{rms\text{-}over} - U_{din})/U_{din}$ [приблизительно 0 %]
A9.1.3	Испытание в установившемся режиме — проверить правильность расчета $U_{rms\text{-}under}$, U_{under}, U_{over} и $U_{rms\text{-}over}$, когда $U_{rms\text{-}200ms} < U_{din}$	P1 для величины напряжения (напряжение 10 % от U_{din})	Н.П.	Для каждого значения за интервал 10/12 периодов: $U_{rms\text{-}under} = U_{rms\text{-}200ms}$ (величина напряжения питания) $U_{under} = (U_{din} - U_{rms\text{-}under})/U_{din}$ [приблизительно 90 %] $U_{rms\text{-}over} = U_{din}$, $U_{over} = 0$ %
A9.1.4	Испытание в неустановившемся режиме — проверить то, что все значения за интервал 10/12 периодов рассчитаны без пропусков			Последовательность ожидаемых значений: Значения за интервал 10/12 периодов будут повторяться в группах, состоящих из четырех положений: 1. $U_{under} = 0$ % 2. $U_{under} = 0$ % 3. $U_{under} = 50$ % 4. $U_{under} = 50$ % Примечание — Эти значения могут отличаться в зависимости от точности синхронизации интервалов 10/12 периодов.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A9.1.5	Испытание в неустановившемся режиме — проверить то, что все значения за интервал 10/12 периодов рассчитаны без пропусков			Последовательность ожидаемых значений: Значения за интервал 10/12 периодов будут повторяться в группах, состоящих из четырех положений: 1. U_{under} = 0 % 2. U_{under} = 0 % 3. U_{under} = 90 % 4. U_{under} = 90 % Примечание — Эти значения могут отличаться в зависимости от точности синхронизации интервалов 10/12 периодов.
A9.1.6	Проверить количество полученных значений	Н.П.	Н.П.	В однофазных системах одно значение обеспечивается для каждого из $U_{rms\text{-}under}$ и $U_{rms\text{-}over}$. В трехфазных трехпроводных системах три значения обеспечиваются для каждого из $U_{rms\text{-}under}$ и $U_{rms\text{-}over}$. В трехфазных четырехпроводных системах либо шесть значений, либо три значения обеспечиваются для каждого из $U_{rms\text{-}under}$ и $U_{rms\text{-}over}$

6.9.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений

6.9.2.1 Общие положения

Для положительного и отрицательного отклонения напряжения рассчитанные значения зависят от исходных среднеквадратичных значений за интервал 10/12 периодов, как это указано для величины напряжения питания. Соответствующие испытания согласно 6.2.4.1 считаются необходимыми и достаточными для оценки неопределенности измерений и диапазона измерений, как описано в 6.9.2.2 и 6.9.2.3.

6.9.2.2 Неопределенность в нормальных условиях

Покрывается 6.2.4.1.

Достаточно проверить, что лежащие в основе расчетов интервалы 10/12 периодов для величины напряжения питания отвечают соответствующим требованиям к точности и диапазону.

6.9.2.3 Изменения, вызываемые одиночными влияющими величинами

Покрывается 6.2.4.1.

Достаточно проверить, что лежащие в основе расчетов интервалы 10/12 периодов для величины напряжения питания отвечают соответствующим требованиям к точности и диапазону.

6.9.3 Оценка измерения

Не применяется.

6.9.4 Объединение измерений

6.9.4.1 Общие положения

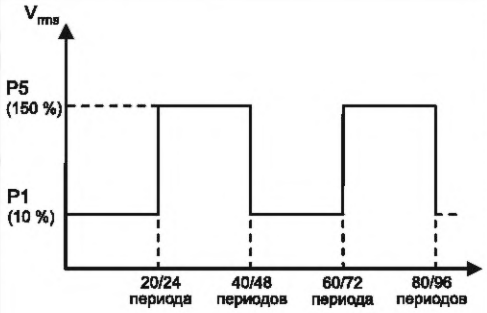
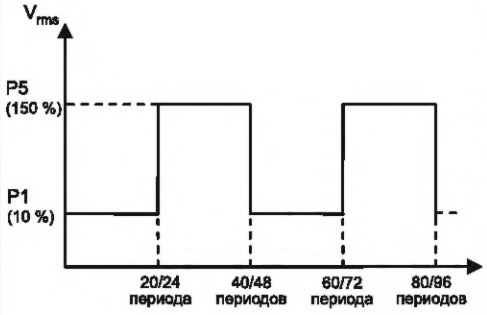
IEC 61000-4-30:2015 указывает метод объединения для положительного и отрицательного отклонения напряжения в несколько иной манере, чем для других параметров. Следующие испытания предназначены для проверки того, что эти методы объединения реализованы надлежащим образом.

6.9.4.2 Интервал 10/12 периодов с 10-минутной синхронизацией

Покрывается 6.2.2.

Достаточно проверить, что лежащие в основе расчетов интервалы 10/12 периодов для величины напряжения питания надлежащим образом синхронизированы на 10-минутных отметках времени.

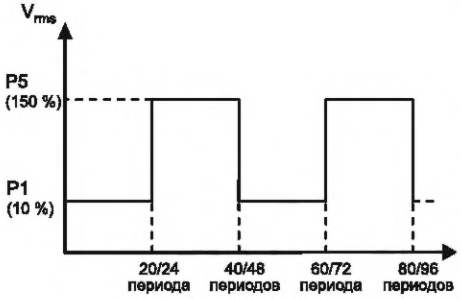
6.9.4.3 Объединение за интервал времени 150/180 периодов с 10-минутной синхронизацией

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A9.2.1	Проверить правильность объединения U_{under} и U_{over} за интервал времени 150/180 периодов (в соответствии с уравнениями из IEC 61000-4-30): $U_{under} = \frac{U_{din} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} U^2_{rms\text{-}under,\,i}}{n}}}{U_{din}}[\%]$ $U_{over} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} U^2_{rms\text{-}over,i}}{n}} - U_{din}}{U_{din}}[\%]$	 Частота = 50 Гц/60 Гц (или обе, если применимо). Испытание должно длиться не менее 10 с		Среднеквадратичные значения за интервал 10/12 периодов будут повторяться в группах, состоящих из четырех положений, согласно A9.1.3. Эти среднеквадратичные значения за интервал 10/12 периодов должны быть записаны и синхронизированы с соответствующими значениями за интервал 150/180 периодов для U_{under} и U_{over}. Значения за интервал 150/180 периодов должны соответствовать теоретическим значениям, полученным из среднеквадратичных значений за интервал 10/12 периодов, используя уравнения из IEC 61000-4-30
A9.2.2	Проверить то, что объединение для U_{under} и U_{over} за интервал времени 150/180 периодов синхронизировано к 10-минутным отметкам времени	 Частота = 50,125 Гц/60,15 Гц (или обе, если применимо). Испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать по меньшей мере два последовательных 10-минутных интервала текущего времени.		Среднеквадратичные значения за интервал 10/12 периодов будут повторяться в группах, состоящих из четырех положений, согласно A9.1.3. Эти среднеквадратичные значения за интервал 10/12 периодов должны быть записаны и синхронизированы с соответствующими значениями за интервал 150/180 периодов для U_{under} и U_{over}

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
				Последнее значение за интервал 150/180 периодов в одном 10-минутном интервале и первое значение (ресинхронизированное) за интервал 150/180 периодов должны соответствовать теоретическим значениям, полученным из среднеквадратичных значений за интервал 10/12 периодов, используя уравнения из IEC 61000-4-30
10-минутная отметка времени должна произойти в середине временного интервала 150/180 периодов количеством 201 цикл. Примечание — 50,125 Гц = (200,5/600) × 150; 60,15 Гц = (200,5/600) × 180.				

6.9.4.4 Объединение за интервал времени 10 мин

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать по меньшей мере два последовательных 10-минутных интервала текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A9.3.1	Проверить правильность объединения U_{under} и U_{over} в течение 10-минутного интервала времени (в соответствии с уравнениями из IEC 61000-4-30:2015): $U_{under} = \frac{U_{din} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} U^2_{rms\text{-}under,i}}{n}}}{U_{din}}[\%]$ $U_{over} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} U^2_{rms\text{-}over,i}}{n}} - U_{din}}{U_{din}}[\%]$	 Частота = 50 Гц/60 Гц (или обе, если применимо). Испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать не менее двух последовательных 10-минутных интервалов текущего времени.		Среднеквадратичные значения за интервал 10/12 периодов будут повторяться в группах, состоящих из четырех положений (в группах по четыре положения), согласно A9.1.3. Эти среднеквадратичные значения за интервал 10/12 периодов должны быть записаны за весь 10-минутный интервал времени и синхронизированы с соответствующими значениями за 10-минутный интервал времени для U_{under} и U_{over}.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
				Значения за 10-минутный интервал времени должны соответствовать теоретическим значениям, полученным из среднеквадратичных значений за интервал 10/12 периодов, используя уравнения из IEC 61000-4-30

6.9.4.5 Объединение за интервал времени 2 ч

Когда применяется, испытание должно выполняться в соответствии с таблицей ниже.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A9.4.1	Проверить объединение за интервал времени, равный 2 ч	Должно быть проверено, что величина двухчасового объединения обеспечивается испытуемым образцом		

6.10 Маркирование

№	Цель испытаний	Испытательные точки	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A10.1.1	Проверить то, что маркеры не устанавливаются, когда условия для расстановки маркеров не выполнены	Это испытание должно включать как минимум один полный двухчасовой интервал времени. Примечание — Это испытание может быть совмещено с другим испытанием, которое не включает в себя условия для расстановки маркеров	Проверить, что маркеры не расставлены во всех объединенных интервалах
A10.1.2	Маркирование в многофазной системе, вызванное провалом напряжения Для фликера P_{lt}	Провал: 70 % от U_{din}, 1 канал, L2. Длительность: 100 мс Это испытание должно включать как минимум один полный двухчасовой интервал времени	Каждый из параметров, приведенных ниже, маркируется в пределах каждого из соответствующих измерительных интервалов, которые содержат провал напряжения/перенапряжение/прерывание напряжения (как показано на рисунке 16): - фликер (двухчасовой P_{lt}). Примечание — Из соображений эффективности это испытание проверяет только маркирование фликера (значения P_{lt} за двухчасовой интервал времени), даже несмотря на то, что другие значения на двухчасовом интервале времени, как ожидается, также будут отмаркированы

№	Цель испытаний	Испытательные точки	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A10.1.3	Маркирование в многофазной системе, вызванное провалом напряжения[a)]	Провал: 70 % от U_{din}, 1 канал, L2, длительность: 100 мс	Каждый из параметров, приведенных ниже, маркируется в пределах каждого из соответствующих измерительных интервалов, которые содержат провал напряжения/перенапряжение/прерывание напряжения (как показано на рисунке 16): - частота питания (10 с); - величина напряжения (10/12 периодов, 150/180 периодов, 10 мин); - фликер (P_{st} 10 мин); - несимметрия напряжений (10/12 периодов, 150/180 периодов, 10 мин); - гармоники напряжения (10/12 периодов, 150/180 периодов, 10 мин); - интергармоники напряжения (10/12 периодов, 150/180 периодов, 10 мин); - напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение (10/12 периодов); - положительное и отрицательное отклонение напряжения (10/12 периодов, 150/180 периодов, 10 мин)
A10.1.4	Маркирование в многофазной системе, вызванное перенапряжением[a)]	Перенапряжение: 120 % от U_{din}, 2 канала, L1+L3, длительность: 100 мс	
A10.1.5	Маркирование в многофазной системе, вызванное прерыванием напряжения[a)]	Прерывание: 0 % от U_{din}, 3 канала, L1+L2+L3, длительность: 100 мс	

Провал напряжения длительностью 100 мс/перенапряжение/прерывание напряжения должен начинаться и заканчиваться в пределах одного и того же интервала 10/12 периодов и в пределах одного и того же 10-секундного интервала для частоты.

[a)] Для измерительных приборов, использующих многофазный подход для маркирования данных, маркер применяется для всех измеряемых фаз. Для измерительных приборов, использующих поканальный подход, маркер применяется только для фазы, содержащей провал напряжения/перенапряжение/прерывание напряжения. Многофазный и поканальный подходы определены в IEC 62586-1.

Примечание — См. описание на рисунке 16.

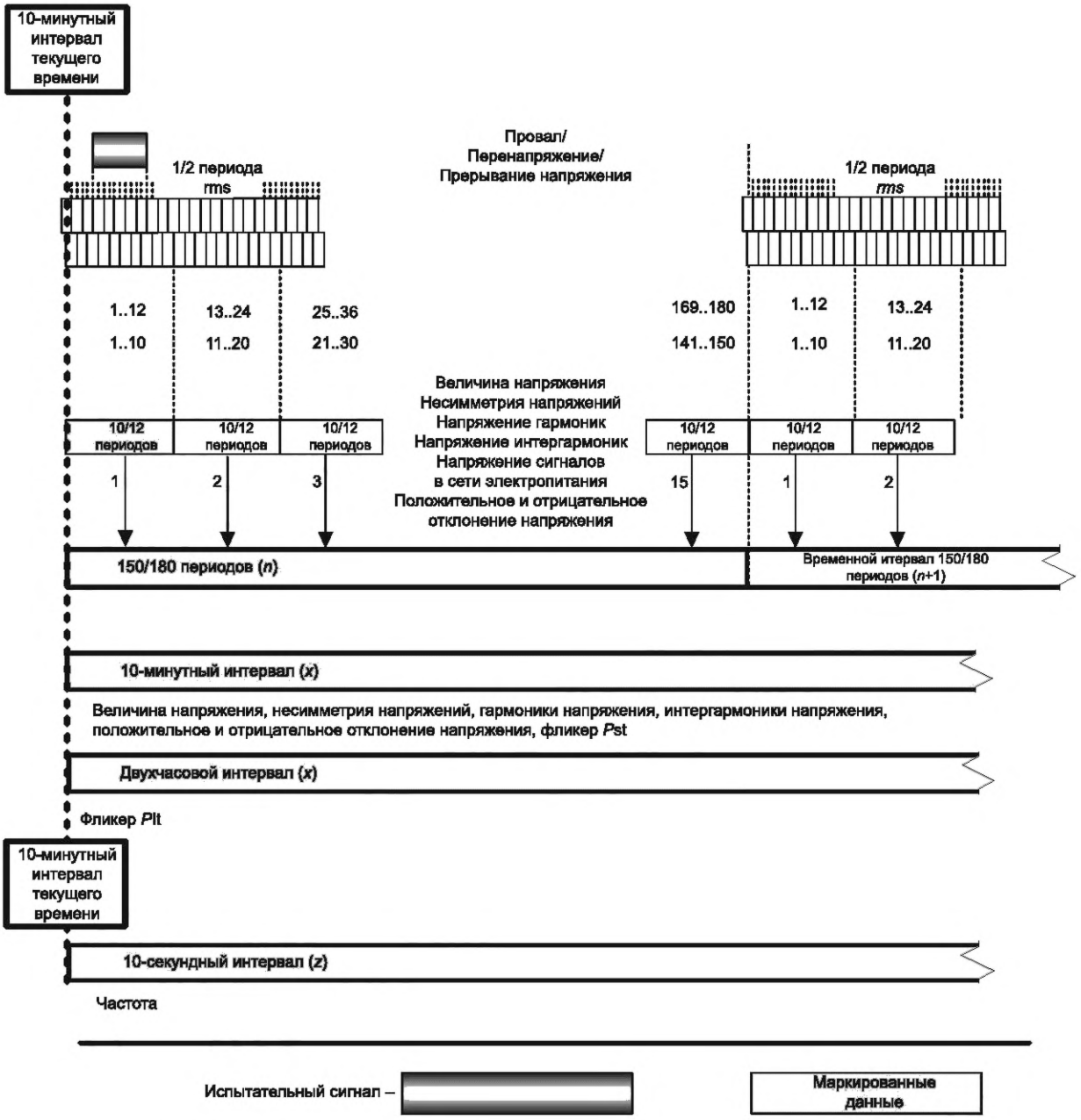


Рисунок 16 — Испытание маркирования для измерительных приборов класса А

6.11 Проверка неопределенности измерения времени

№	Цель испытаний	Процедура проведения испытания
A11.1.1	Проверка неопределенности измерения времени	1) Убедиться в том, что измерительный прибор работает с синхронизацией времени (проверить статус устройства). 2) Ввести прерывание фиксированной длительности с синхронизированного генератора сигналов и отметить время начала прерывания T1start. 3) Убедиться в том, что измерительный прибор обнаружил прерывание и отметил измеренное время начала (показание) T1start_mes. Проверить точность определения T1start_mes, оно должно быть T1start ± 1 период. 4) Отключить синхронизацию и оставить прибор измерять еще как минимум на 24 ч. Примечание — В течение этого времени измерительный прибор доступен для использования в любых испытаниях, не требующих синхронизации. 5) Ввести прерывание фиксированной длительности с синхронизированного генератора сигналов и отметить время начала прерывания T2start. 6) Убедиться, что измерительный прибор обнаружил прерывание напряжения и отметил измеренное время начала (показание) T2start_mes. 7) Оценить неопределенность измерения времени: Модуль (T2start – T2start_mes) < (T2start – T1start) × 1/(3600 × 24). См. рисунок 17.
Примечания 1 Вводимые прерывания 2) и 5) будут иметь произвольную длительность (например, 1 с). 2 T1start_mes и T2start_mes имеют разрешающую способность ±20 мс.		

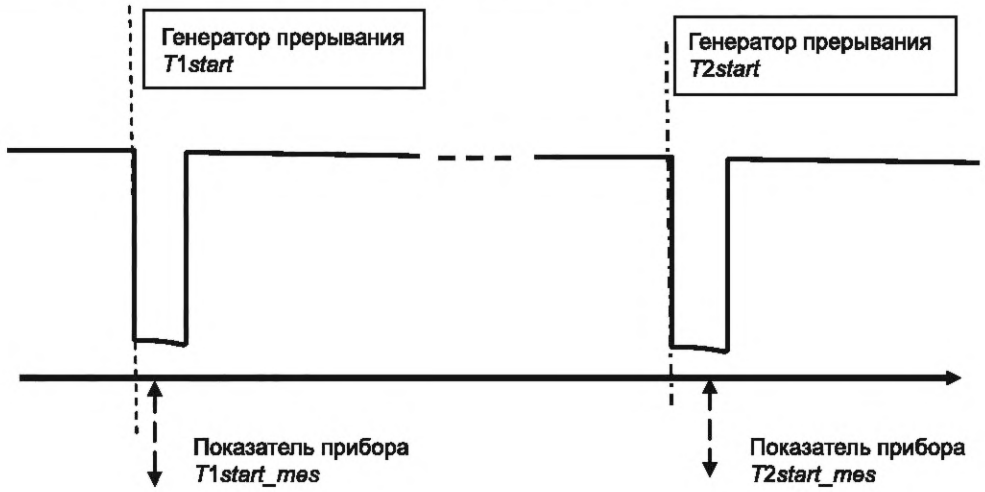


Рисунок 17 — Оценка неопределенности измерения времени

6.12 Изменения, вызываемые внешними влияющими величинами

6.12.1 Общие положения

Изменения, вызываемые внешними влияющими величинами, должны быть проверены только для измерения частоты и напряжения.

6.12.2 Влияние температуры

Каждое испытание должно длиться не менее 1 мин.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A12.1.1	Проверить влияние низких температур	P1 для частоты[a)]	ET1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P2 для частоты[a)]	ET1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P3 для частоты[a)]	ET1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P1 для величины напряжения	ET1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P3 для величины напряжения	ET1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P5 для величины напряжения	ET1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		Неопределенность измерения времени (проверить дрейф на отрезке времени длительностью 8 ч)	ET1	Менее 333 мс
A12.1.2	Проверить влияние температуры при наихудшем температурном случае	P1 для частоты[a)]	ET2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P2 для частоты[a)]	ET2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
		P3 для частоты[a)]	ET2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P1 для величины напряжения	ET2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P3 для величины напряжения	ET2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P5 для величины напряжения	ET2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		Неопределенность измерения времени (проверить дрейф на отрезке времени длительностью 8 ч)	ET2	Менее 333 мс
A12.1.3	Проверить влияние высоких температур	P1 для частоты[a)]	ET3	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P2 для частоты[a)]	ET3	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P3 для частоты[a)]	ET3	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P1 для величины напряжения	ET3	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
		P3 для величины напряжения	ET3	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P5 для величины напряжения	ET3	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		Неопределенность измерения времени (проверить дрейф на отрезке времени длительностью 8 ч)	ET3	Менее 333 мс
[a] Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах 50 Гц и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц».				

6.12.3 Влияние напряжения питания

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A12.2.1	Проверить влияние низкого напряжения питания	P1 для частоты[a]	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P2 для частоты[a]	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P3 для частоты[a]	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P1 для величины напряжения	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
		P3 для величины напряжения	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам
		P5 для величины напряжения	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам
A12.2.2	Проверить влияние высокого напряжения питания	P1 для частоты[a)]	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P2 для частоты[a)]	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P3 для частоты[a)]	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P1 для величины напряжения	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам
		P3 для величины напряжения	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам
		P5 для величины напряжения	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам

[a)] Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах 50 и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц».

6.13 Быстрые изменения напряжения (RVC)

6.13.1 Параметры и оценка RVC

Событие RVC характеризуется четырьмя параметрами:

- время начала;
- длительность;
- ΔU_{max};
- ΔU_{ss}.

Время начала события RVC должно быть отмечено временной меткой с моментом времени, когда логический сигнал «напряжение — установившееся состояние» становится ложным и инициирует событие RVC.

Длительность события RVC на 100/120 полупериодов короче, чем длительность, в течение которой логический сигнал «напряжение в установившемся состоянии» является ложным.

ΔU_{max} одного RVC-события является максимальной абсолютной разностью между любыми значениями $U_{rms(½)}$ во время события RVC и конечным средним арифметическим значением величины $U_{rms(½)}$ за интервал времени 100/120 полупериодов непосредственно перед событием RVC. Для многофазных систем ΔU_{max} является наибольшим ΔU_{max} на любом канале.

ΔU_{ss} RVC-события для одного события RVC представляет собой абсолютную разность между окончательным средним арифметическим значением величины $U_{rms(½)}$ за интервал времени 100/120 полупериодов непосредственно перед событием RVC и первым средним арифметическим значением $U_{rms(½)}$ за интервал времени 100/120 полупериодов после события RVC. Для многофазных систем ΔU_{ss} является наибольшим ΔU_{ss} на любом канале.

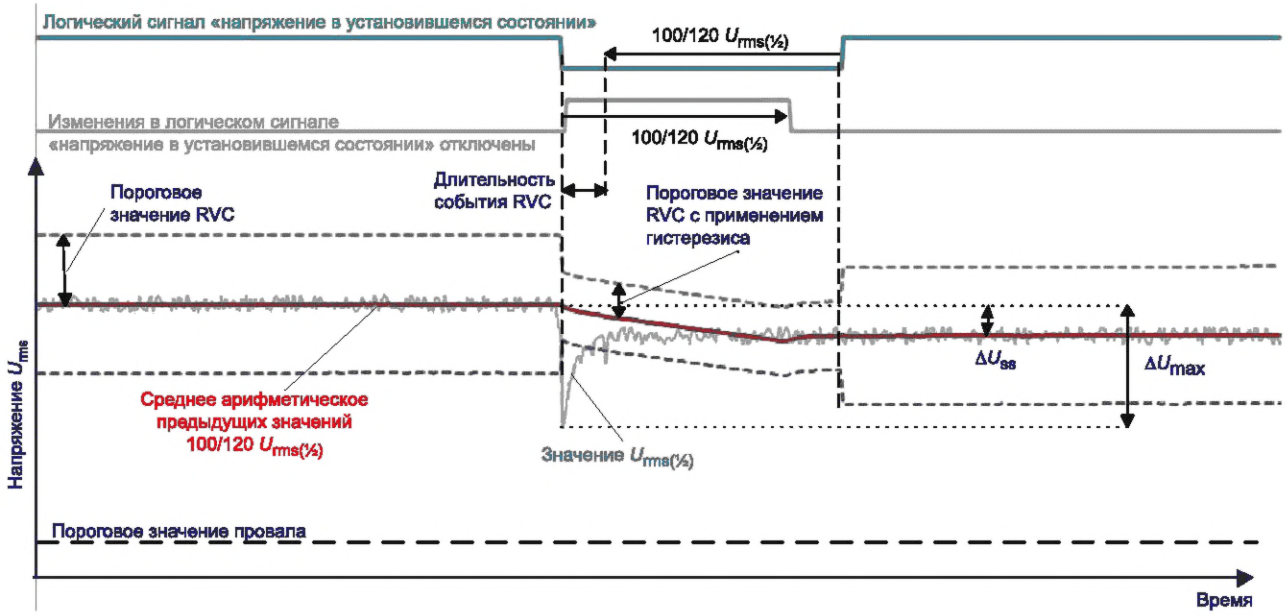


Рисунок 18 — Пример события RVC

6.13.2 Общие положения

6.13.2.1 Общие цели

Реализованные испытательные сигналы напряжения определены в этой главе. Испытания фокусируются на демонстрации пяти общих сценариев обнаружения событий RVC, уделяя особое внимание следующим характеристикам: амплитуде, длительности, времени начала и окончания, многофазной системе и т. д.

Результаты испытаний и соответствующий анализ также приводится в этой главе.

Примечание — Приведенные ниже примеры испытаний предназначены как для класса A, так и для класса S. Если выбрано $U_{rms(1)}$ (один период) для класса S RVC, то 100/120 полупериоды должны быть заменены 50/60 полными периодами на протяжении оценки всего события.

6.13.2.2 Неопределенность результатов

Неопределенности измерения величины напряжения:

- класс A: неопределенность измерения не должна превышать ±0,2 % U_{din};
- класс S: неопределенность измерения не должна превышать ±1,0 % U_{din}.

Неопределенность измерения длительности:

- класс A: ±1 период, исходная неопределенность (0,5 периода) плюс неопределенность результата (0,5 периода);

- класс S: если используется $U_{rms(½)}$, то неопределенность составляет ±1 период. Если используется $U_{rms(1)}$, то неопределенность составляет ±2 периода.

6.13.2.3 Установочные значения

- пороговое значение RVC (5 %);

- гистерезис RVC (2,5 %);

- пороговое значение U_{dip} = 90 % от U_{din};

- пороговое значение U_{swell} = 110 % от U_{din}.

6.13.2.4 Типы функциональных испытаний

Следующие типы испытаний указаны ниже:

- испытания на отсутствие RVC (медленное изменение, маленькое изменение, большое изменение провалов/прерываний);

- испытание установочных значений RVC (пороговые значения, гистерезис);

- испытание параметров RVC (время начала, ΔU_{max}, ΔU_{ss}, длительность);

- испытание параметров RVC в многофазной системе (время начала, ΔU_{max}, ΔU_{ss}, длительность);

- испытание напряжения в установившемся состоянии (VSS): все непосредственно предшествующие значения 100/120 $U_{rms(½)}$ (1 с) остаются в пределах порога RVC, уменьшенном на гистерезис, от среднеарифметического этих значений 100/120 $U_{rms(½)}$.

Примечание 1 — В этих испытаниях были указаны только отрицательные события RVC и начальный VSS = 100 % от U_{din}. Тем не менее такие же результаты должны быть получены и для положительных событий RVC и начальных значений напряжения в установившемся состоянии (VSS), которые больше либо меньше 100 % от U_{din}.

Примечание 2 — Все испытания более качественные, чем количественные. Из-за неопределенности в моделировании и измерениях принимается неопределенность в +/− 2 полупериода на результат.

6.13.3 Испытания на «Отсутствие RVC»

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A13.1.1	Убедиться в том, что событие «Отсутствуют RVC» будет обнаружено, если величина напряжения изменяется слишком медленно. См. примечание 1	P4 для частоты	Испытание должно проводиться в соответствии с таблицей 8	Должно быть зафиксировано отсутствие RVC
A13.1.2	Убедиться в том, что событие «Отсутствуют RVC» будет обнаружено, если величина напряжения будет меньше порогового значения. См. примечание 1	P4 для частоты	Испытание должно проводиться в соответствии с таблицей 9	Должно быть зафиксировано отсутствие RVC
A13.1.3	Убедиться в том, что если провал напряжения/перенапряжение обнаружено в момент события RVC, учитывая отключенные 100/120 полупериоды, то событие RVC должно быть отброшено и записано как провал перенапряжения. См. примечание 2	P4 для частоты	Испытание должно проводиться в соответствии с таблицей 10	Должно быть зафиксировано отсутствие RVC. Один провал должен быть обнаружен
Примечание 1 — Среднеквадратичное напряжение в установившемся состоянии, если все предшествующие значения 100/120 $U_{rms(½)}$ (1 с) остаются в пределах порога RVC от среднего арифметического этих значений 100/120 $U_{rms(½)}$. Примечание 2 — Если провал напряжения или перенапряжение обнаружено в период события RVC, учитывая отключенные 100/120 полупериоды, то RVC должно быть отброшено, потому что это событие не является быстрым изменением напряжения. Это событие является провалом напряжения и перенапряжением.				

Таблица 8 — Описание испытания A13.1.1

Определение испытания[a)]	$t0$ = 0 (начало испытания)	$t1$ = 100 полупериодов (начало уменьшения)	$t2$ = 300 полупериодов	$t3$ = 400 полупериодов (начало увеличения)	$t4$ = 600 полупериодов	$t5$ = конец испытания
U_{vss}	100 % от U_{din}	100 % от U_{din}	92 % от U_{din}	92 % от U_{din}	100 % от U_{din}	100 % от U_{din}

a) Эта последовательность испытания приведена на рисунке 19. Теоретические нормы приведены на рисунке 20.

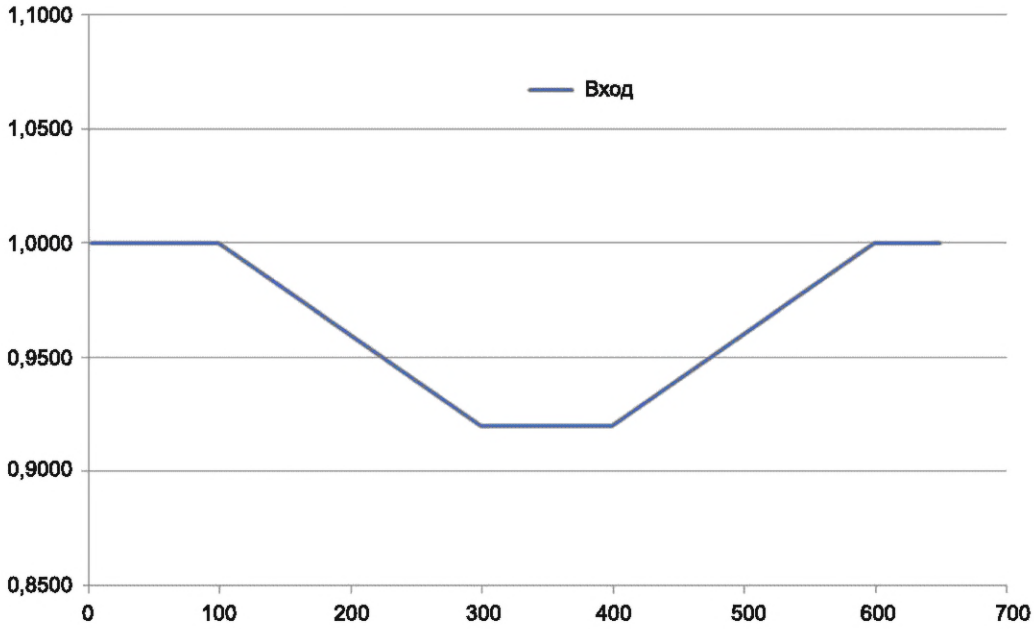


Рисунок 19 — Форма сигнала по A13.1.1

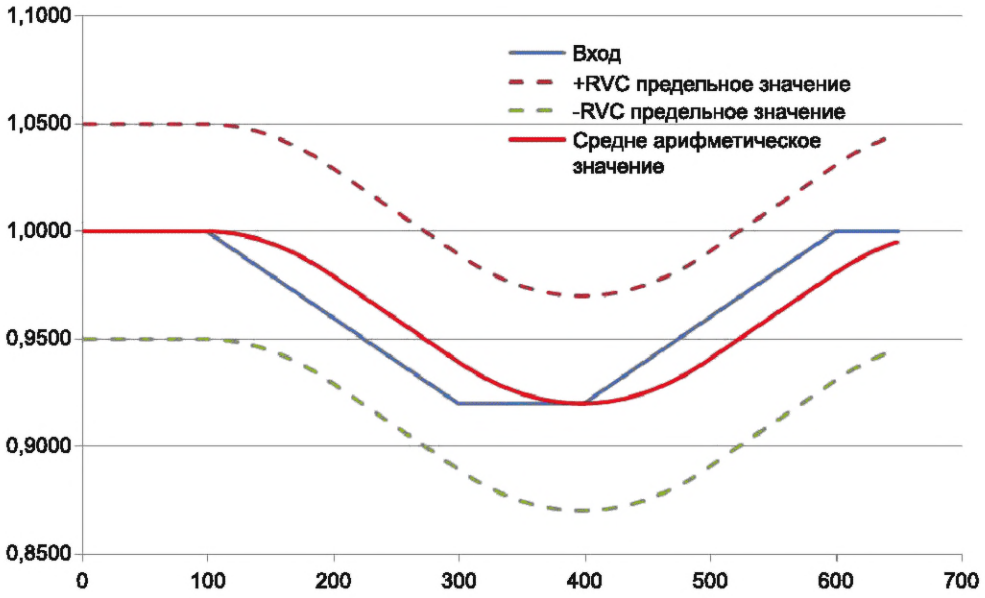


Рисунок 20 — Форма сигнала вместе с RVC предельными значениями и средним арифметическим значением по A13.1.1

Таблица 9 — Описание испытания A13.1.2

Определение испытания[a)]	$t0$ = 0 (начало испытания)	$t1$ = 100 полупериодов (шаг уменьшения)	$t2$ = 150 полупериодов (шаг увеличения)	$t$end = конец испытания	Н.П.	Н.П.
U_{vss}	100 % от U_{din}	97 % от U_{din}	100 % от U_{din}	100 % от U_{din}	Н.П.	Н.П.

[a)] Эта последовательность испытания приведена на рисунке 21. Теоретические нормы приведены на рисунке 22.

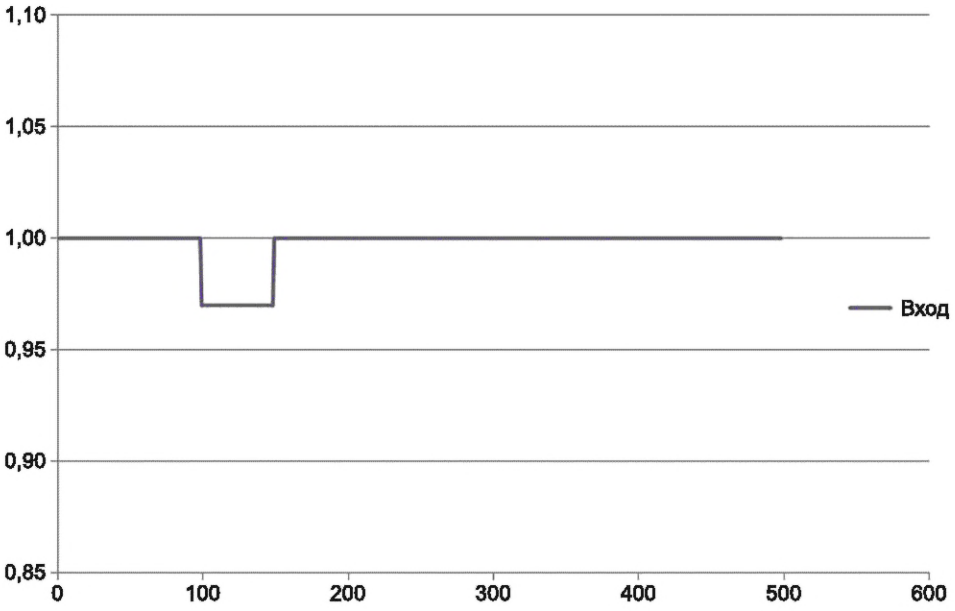


Рисунок 21 — Форма сигнала по A13.1.2

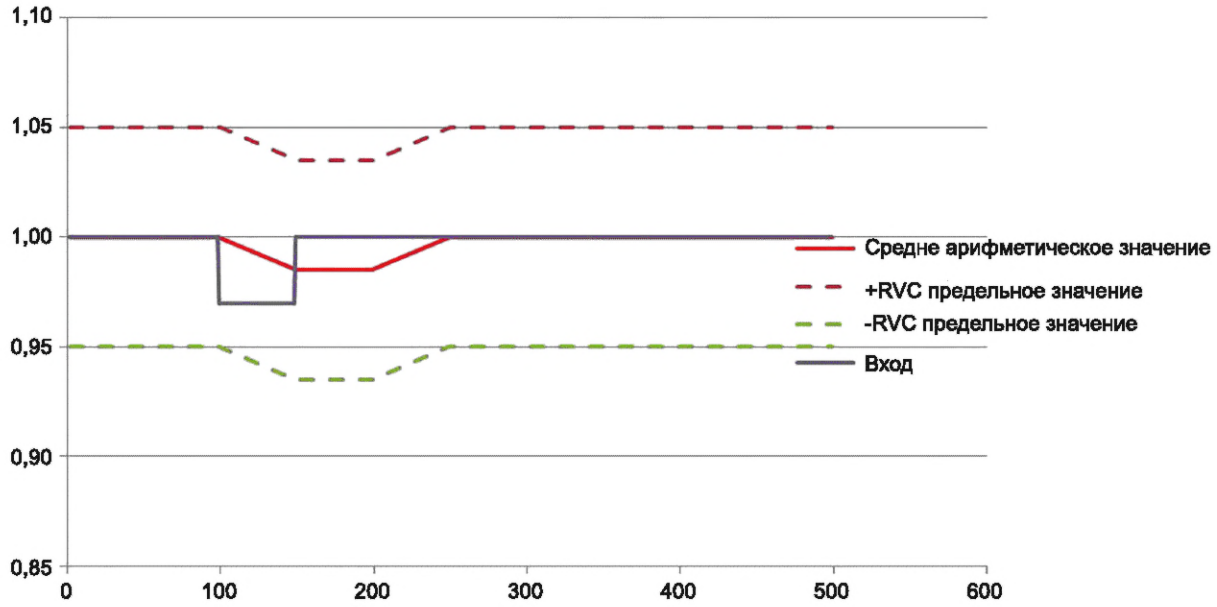


Рисунок 22 — Форма сигнала вместе с RVC предельными значениями и средним арифметическим значением по A13.1.2

Таблица 10 — Описание испытания A13.1.3

Определение испытания[a) b)]	$t0 = 0$ (начало испытания)	$t1 = 100$ полупериодов (1-й шаг уменьшения)	$t2 = 300$ полупериодов (2-й шаг уменьшения)	$t3 = 400$ полупериодов (шаг увеличения)	$t$end = конец испытания	Н.П.
U_{vss}	100 % от U_{din}	93 % от U_{din}	85 % от U_{din}	100 % от U_{din}	100 % от U_{din}	Н.П.

a) Эта последовательность испытания приведена на рисунке 23.
b) Теоретические нормы приведены на рисунке 24.

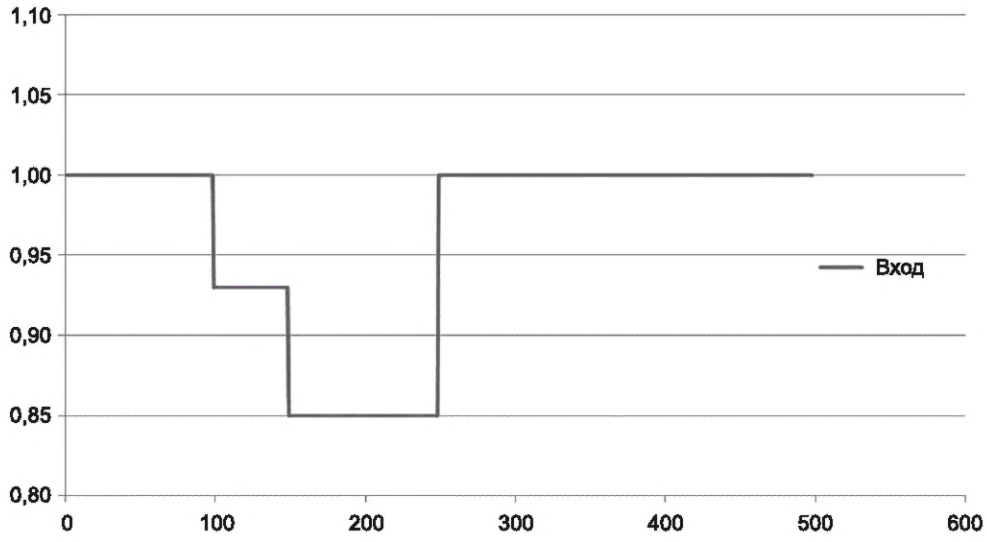


Рисунок 23 — Форма сигнала по A13.1.3

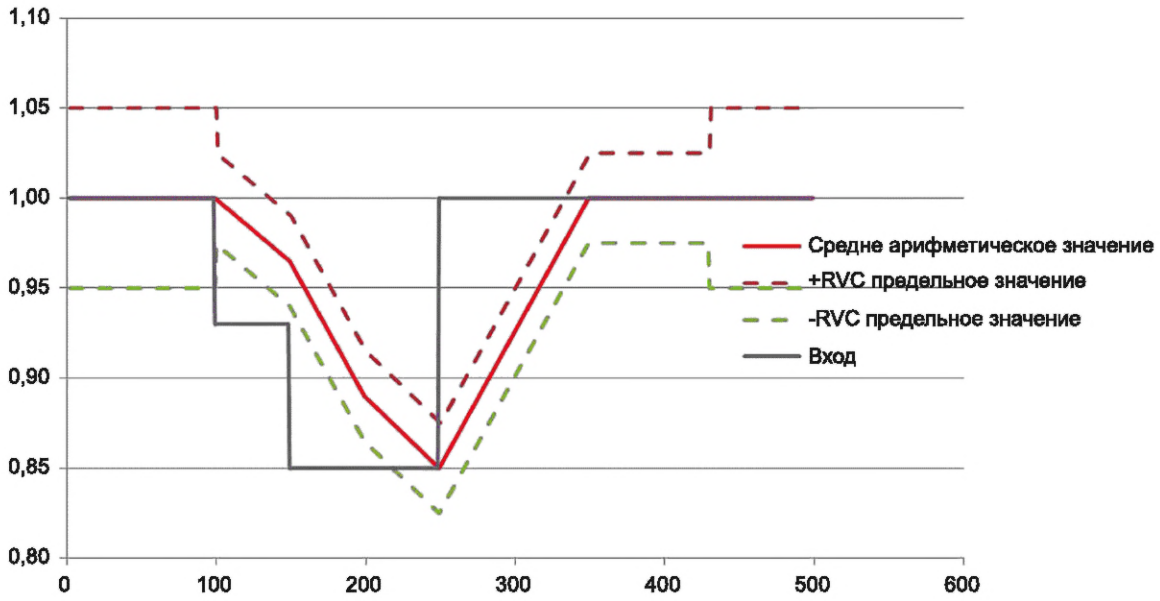


Рисунок 24 — Форма сигнала вместе с RVC предельными значениями и средним арифметическим значением по A13.1.3

6.13.4 Испытание «Пороговое значение и установочные значения RVC»

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A13.2.1	Убедиться в том, что установочные значения RVC соответствуют значениям, указанным в 6.13.2.1. Пороговое значение RVC не может быть точно испытано, но можно проверить его ПРАВИЛЬНОСТЬ, когда RVC ΔU_{max} > порогового значения RVC. Гистерезис RVC может быть измерен косвенно, путем измерения длительности RVC	P4 для частоты	Испытание должно проводиться в соответствии с таблицей 11	Одно событие RVC должно быть обнаружено: Начало: 100 полупериодов. ΔU_{max}: 7 % от U_{din}, ΔU_{ss}: 7 % от U_{din} Длительность: 63 полупериода ± 2 полупериода

Таблица 11 — Описание испытания A13.2.1

Определение испытания [a) b)]	$t0 = 0$ (начало испытания)	$t1 = 100$ полупериодов (шаг уменьшения)	$t$end = конец испытания	Н.П.	Н.П.	Н.П.
U_{vss}	100 % от U_{din}	93 % от U_{din}	93 % от U_{din}	Н.П.	Н.П.	Н.П.

[a)] Эта последовательность испытания приведена на рисунке 25.
[b)] Теоретические нормы приведены на рисунке 26.

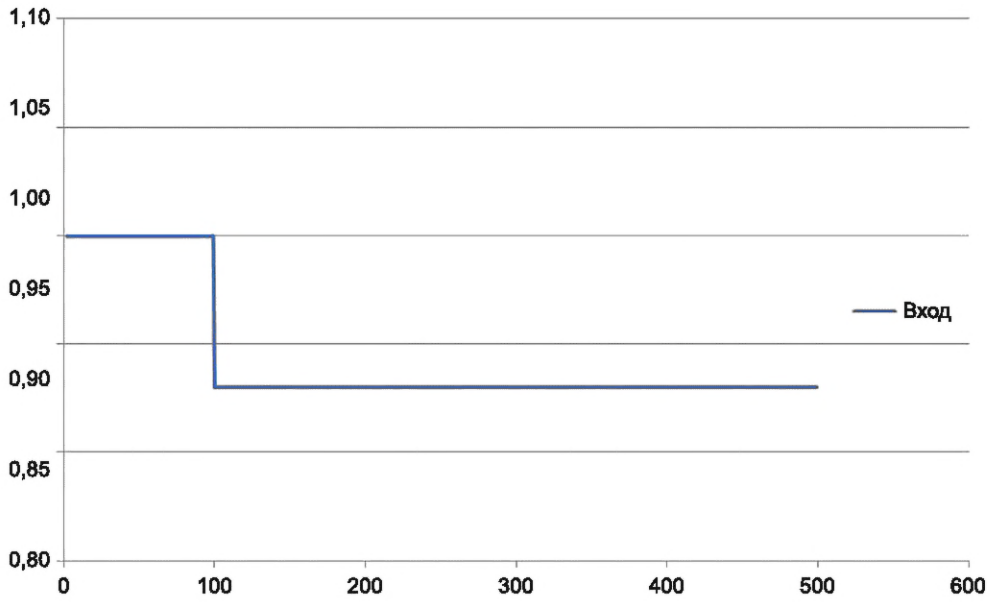


Рисунок 25 — Форма сигнала по A13.2.1

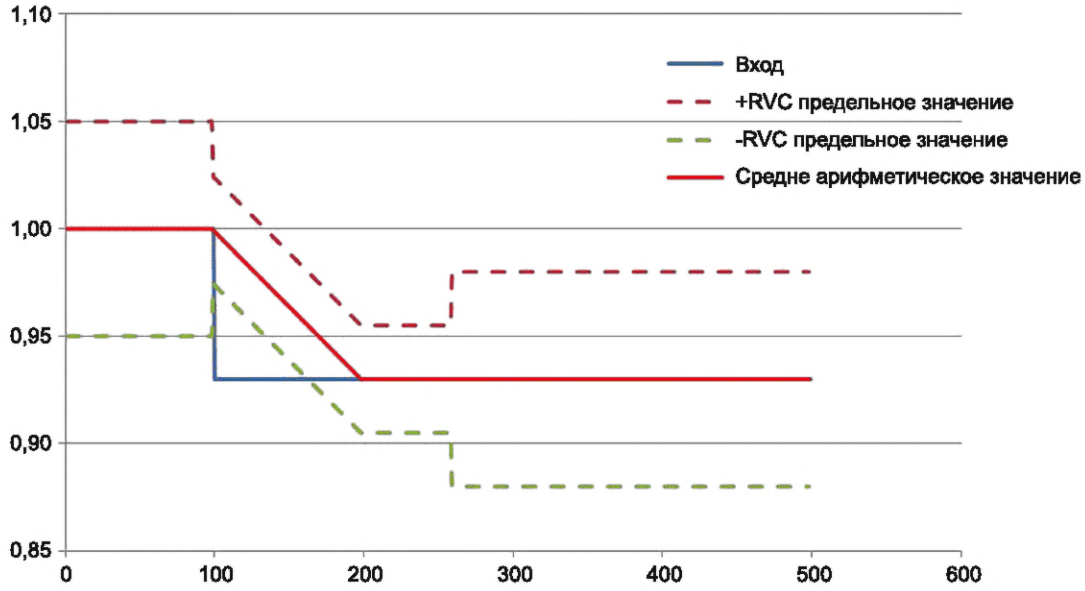


Рисунок 26 — Форма сигнала вместе с RVC предельными значениями и средним арифметическим значением по A13.2.1

6.13.5 Испытание «Параметры RVC»

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A13.3.1	Проверить правильность указанных выше параметров RVC См. заметку ниже	P4 для частоты	Испытание должно проводиться в соответствии с таблицей 12	Одно событие RVC должно быть обнаружено: Начало: 100 полупериодов. ΔU_{max}: 7 % от U_{din}, ΔU_{ss}: 3 % от U_{din} Длительность: 49 полупериодов ± 2 полупериода.

Следующие параметры должны быть испытаны:

- отметка времени начала RVC: RVC-событие должно быть отмечено временной меткой с моментом времени, когда логический сигнал «напряжение—установившееся состояние» становится ложным и инициирует RVC-событие;
- RVC ΔU_{max} — это максимальная абсолютная разность между любыми значениями $U_{rms(½)}$ во время события RVC и конечным средним арифметическим значением величины 100/120 $U_{rms(½)}$ непосредственно перед событием RVC. Для многофазных систем ΔU_{max} является наибольшим ΔU_{max} на любом канале;
- RVC ΔU_{ss} — это абсолютная разность между окончательным средним арифметическим значением величины 100/120 $U_{rms(½)}$ непосредственно перед событием RVC и первым средним арифметическим значением 100/120 $U_{rms(½)}$ после события RVC. Для многофазных систем ΔU_{ss} является наибольшим ΔU_{ss} на любом канале;
- длительность RVC: на 100/120 полупериодов короче, чем длительность, в течение которой логический сигнал «напряжение в установившемся состоянии» является ложным.

Таблица 12 — Описание испытания A13.3.1

Определение испытания[a) b)]	$t0$ = 0 (начало испытания)	$t1$ = 100 полупериодов (шаг уменьшения)	$t2$ = 150 полупериодов (шаг увеличения)	tend
U_{vss}	100 % от U_{din}	93 % от U_{din}	97 % от U_{din}	97 % от U_{din}

a) Эта последовательность испытания приведена на рисунке 27.
b) Теоретические нормы приведены на рисунке 28.

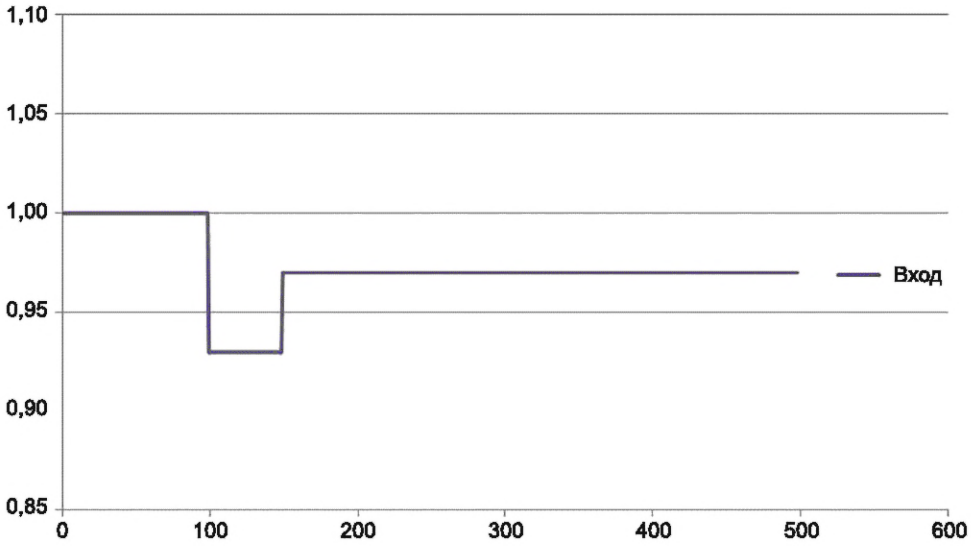


Рисунок 27 — Форма сигнала по A13.3.1

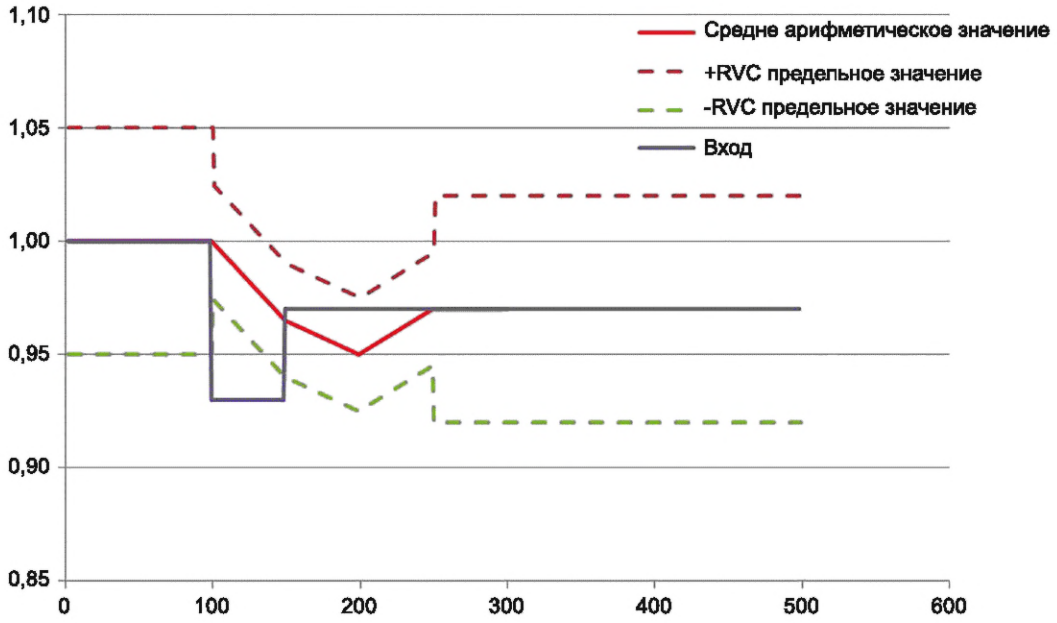


Рисунок 28 — Форма сигнала вместе с RVC предельными значениями и средним арифметическим значением по A13.3.1

6.13.6 Испытания «Параметры RVC в многофазной системе»

N°	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A13.4.1	Убедиться в том, что в многофазной системе обнаружение RVC зависит от комбинированного логического сигнала VSS (напряжение в установившемся состоянии). Этот сигнал — это логическое "**И**" логического сигнала «напряжение в установившемся состоянии» на каждой фазе. См. примечание ниже	P4 для частоты	Испытание должно проводиться в соответствии с таблицей 13	Одно событие RVC должно быть обнаружено: Начало: 100 полупериодов. ΔU_{max}: 8 % от U_{din}, ΔU_{ss}: 4 % от U_{din} Длительность: 59 полупериодов ±2 полупериода

Для многофазных систем комбинированный логический сигнал «напряжение в установившемся состоянии» должен быть логическим "И" логического сигнала «напряжение в установившемся состоянии» на каждом канале напряжения. Следующие параметры должны быть испытаны:

- отметка времени начала RVC: RVC событие должно быть отмечено временной меткой с моментом времени, когда логический сигнал «напряжение-установившееся состояние» становится ложным и инициирует RVC событие;
- RVC ΔU_{max} — это максимальная абсолютная разница между любыми значениями $U_{rms(½)}$ во время события RVC и конечным средним арифметическим значением величины 100/120 $U_{rms(½)}$ непосредственно перед событием RVC. Для многофазных систем ΔU_{max} является наибольшим ΔU_{max} на любом канале;
- RVC ΔU_{ss} — это абсолютная разность между окончательным средним арифметическим значением величины 100/120 $U_{rms(½)}$ непосредственно перед событием RVC и первым средним арифметическим значением 100/120 $U_{rms(½)}$ после события RVC. Для многофазных систем ΔU_{ss} является наибольшим ΔU_{ss} на любом канале;
- длительность RVC: на 100/120 полупериодов короче, чем длительность, в течение которой логический сигнал «напряжение—установившееся состояние» является ложным.

Таблица 13 — Описание испытания A13.4.1

Определение испытания[a)]	$t0$ = 0 (начало испытания)	$t1$ = 100 полупериодов	$t2$ = 120 полупериодов	$t3$ = 140 полупериодов	$t4$ = 160 полупериодов	$t5$ = 180 полупериодов
U_{vss} на фазе 1	100 % от U_{din}	97 % от U_{din}	97 % от U_{din}	97 % от U_{din}	97 % от U_{din}	97 % от U_{din}
U_{vss} на фазе 2	100 % от U_{din}	100 % от U_{din}	93 % от U_{din}	93 % от U_{din}	93 % от U_{din}	96 % от U_{din}
U_{vss} на фазе 3	100 % от U_{din}	100 % от U_{din}	100 % от U_{din}	92 % от U_{din}	100 % от U_{din}	100 % от U_{din}
Определение испытания[a)]	$t6$ = 200 полупериодов	$t$end	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
U_{vss} на фазе 1	100 % от U_{din}	100 % от U_{din}	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
U_{vss} на фазе 2	96 % от U_{din}	96 % от U_{din}	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.
U_{vss} на фазе 3	100 % от U_{din}	100 % от U_{din}	Н.П.	Н.П.	Н.П.	Н.П.

[a)] Эта последовательность испытания приведена на рисунке 29.

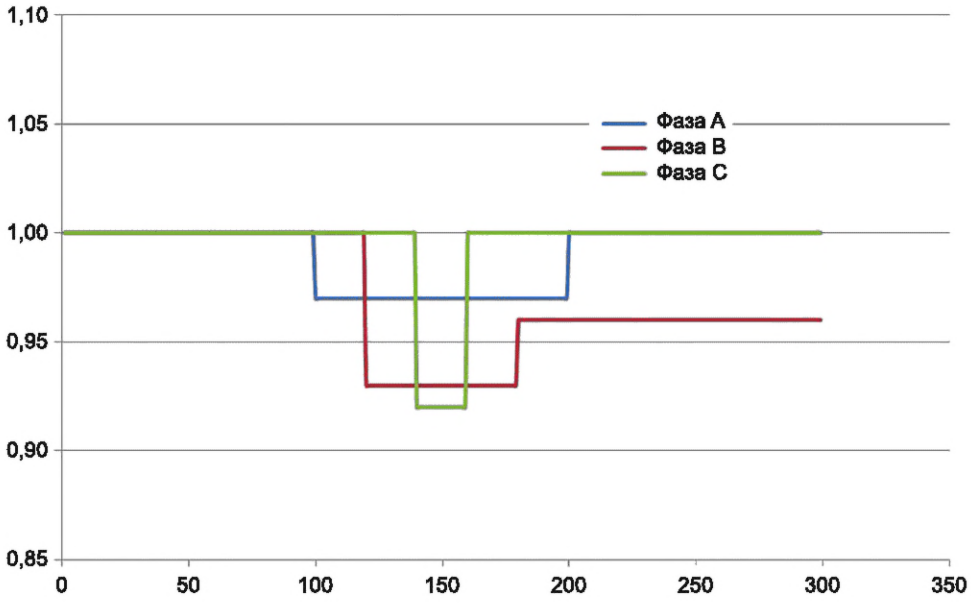


Рисунок 29 — Форма сигнала по A13.4.1

6.13.7 Испытания «Напряжения в установившемся состоянии»

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A13.5.1	Убедиться в том, что если второе событие RVC начинается до того, как логический сигнал VSS (напряжение в установившемся состоянии) изменится в состояние «ИСТИНА», то только одно событие RVC будет обнаружено. Убедиться в том, что измеритель не возвращает VSS к состоянию «ИСТИНА», если цикл = 90 полупериодов (<100)[a)]	P4 для частоты	Испытание должно проводиться в соответствии с таблицей 14	Одно событие RVC должно быть обнаружено: Начало: 100 полупериодов. ΔU_{max}: 9 % от U_{din}, ΔU_{ss}: 6 % от U_{din}. Длительность: 170 полупериодов ±2 полупериода. VSS > 90 полупериодов
A13.5.2	Убедиться в том, что если второе событие RVC начинается после того, как логический сигнал VSS (напряжение в установившемся состоянии) изменится в состояние «ИСТИНА», то два события RVC будут обнаружены. Убедиться в том, что измеритель возвращает VSS к состоянию «ИСТИНА», если цикл = 110 полупериодов (>100)[b)]	Частота 50 Гц P4 для частоты	Испытание должно проводиться в соответствии с таблицей 15	Два события RVC должно быть обнаружено: RVC1: Начало: 100 полупериодов. ΔU_{max}: 7 % от U_{din}, ΔU_{ss}: 3 % от U_{din} Длительность: 50 полупериодов ±2 полупериода RVC2: Начало: 270 полупериодов. ΔU_{max}: 6 % от U_{din}, ΔU_{ss}: 3 % от U_{din} Длительность: 57 полупериодов ±2 полупериода. VSS < 110 полупериодов

[a] Одно событие RVC должно быть обнаружено. Это испытание подтвердит, что измеритель не возвращает VSS к состоянию «ИСТИНА» при значении менее 100 полупериодов (при испытании используется 90 полупериодов).

[b] Два независимых события RVC должны быть обнаружены. Это испытание подтвердит, что измеритель возвращает VSS к состоянию «ИСТИНА» при значении более 100 полупериодов (при испытании используется 110 полупериодов).

Таблица 14 — Описание испытания A13.5.1

Определение испытания [a] [b]	$t0 = 0$ (начало испытания)	$t1 = 100$ полупериодов	$t2 = 150$ полупериодов	$t3 = 240$ полупериодов	$t4 = 270$ полупериодов	$t$end
U_{vss}	100 % от U_{din}	93 % от U_{din}	97 % от U_{din}	91 % от U_{din}	94 % от U_{din}	94 % от U_{din}

[a] Эта последовательность испытания приведена на рисунке 30.
[b] Теоретические нормы приведены на рисунке 31.

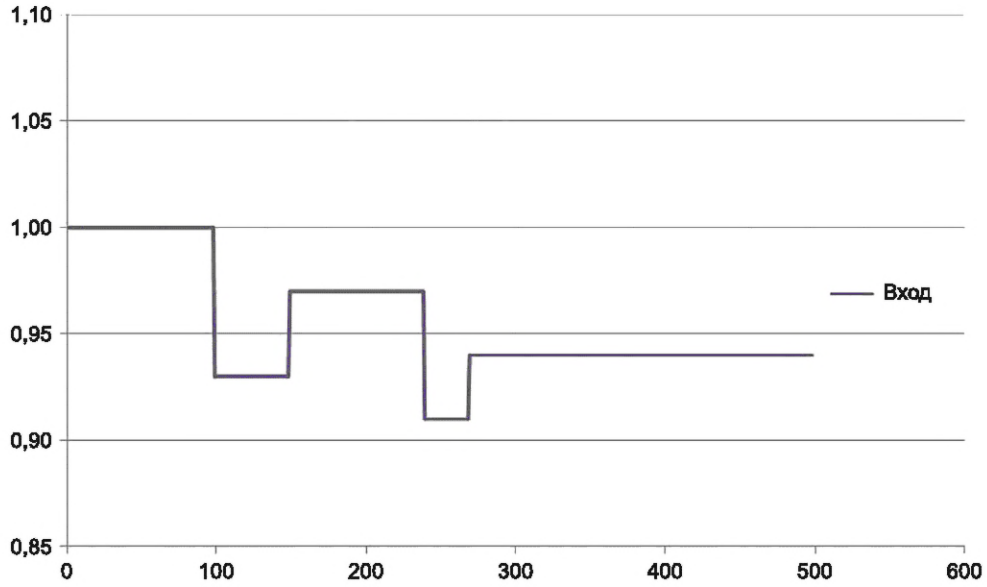


Рисунок 30 — Форма сигнала по A13.5.1

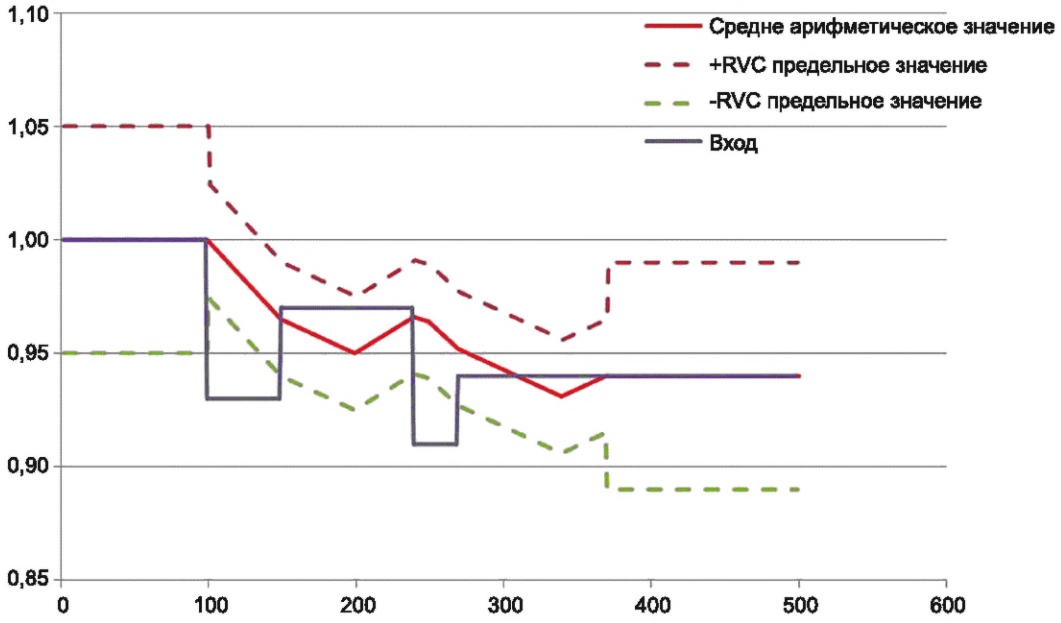


Рисунок 31 — Форма сигнала вместе с RVC-предельными значениями и средним арифметическим значением по A13.5.1

Таблица 15 — Описание испытания A13.5.2

Определение испытания [a] [b]	$t0$ = 0 (начало испытания)	$t1$ = 100 полупериодов	$t2$ = 150 полупериодов	$t3$ = 260 полупериодов	$t4$ = 320 полупериодов	$t$end
U_{vss}	100 % от U_{din}	93 % от U_{din}	97 % от U_{din}	91 % от U_{din}	94 % от U_{din}	94 % от U_{din}

[a] Эта последовательность испытания приведена на рисунке 32.
[b] Теоретические нормы приведены на рисунке 33.

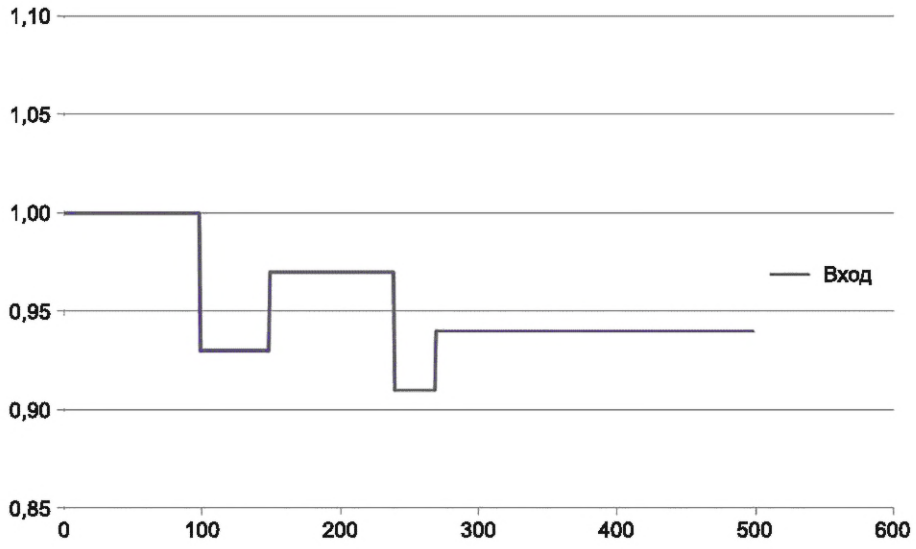


Рисунок 32 — Форма сигнала по A13.5.2

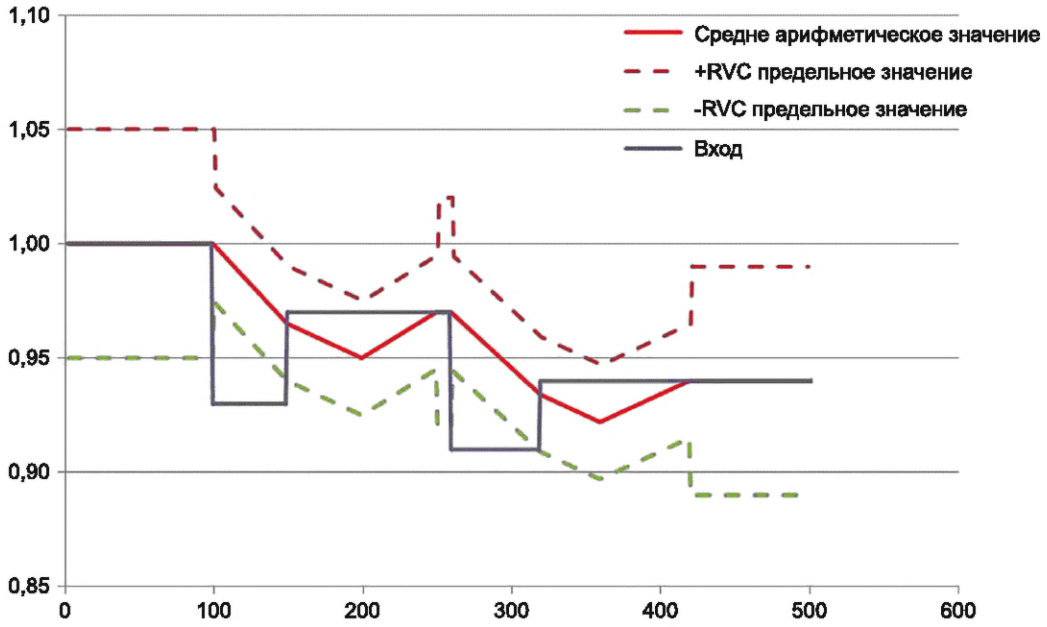


Рисунок 33 — Форма сигнала вместе с RVC-предельными значениями и средним арифметическим значением по A13.5.2

6.14 Величина тока

Должна быть использована процедура проведения испытаний, указанная в 6.2 (при замене «величина напряжения» на «величина тока»), в сочетании с применением испытательных точек, указанных в таблицах 3 и 4.

6.15 Гармоники тока

Должна быть использована процедура проведения испытаний, указанная в 6.6 (при замене «величина напряжения» на «величина тока»), в сочетании с применением испытательных точек, указанных в таблицах 3 и 4.

6.16 Интергармоники тока

Должна быть использована процедура проведения испытаний, указанная в 6.7 (при замене «величина напряжения» на «величина тока»), в сочетании с применением испытательных точек, указанных в таблицах 3 и 4.

6.17 Несимметрия токов

6.17.1 Общие положения

Используется трехканальный источник питания переменного тока, который обеспечивает стабильные характеристики при нормальных условиях эксплуатации не хуже, чем:

напряжение ±0,02 %, фазовый угол ±0,02°.

Примечание 1 — Нормальные условия эксплуатации для приборов, предназначенных для определения качества электроэнергии, определены в IEC 62586-1.

Примечание 2 — Если I_n указан более 5 А, то фазный ток может быть выбран в диапазоне от 20 % до 100 % от I_n, но не ниже 5 А.

6.17.2 Метод измерений, неопределенность измерений и диапазон измерений

№	Цель испытаний	Условия проведения испытаний	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
A17.1.1	Оценить неопределенность измерения несимметрии токов	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 до 100,2 % от I_n, 0,00° Канал 2 до 99,9 % от I_n, −120,00° Канал 3 до 99,9 % от I_n, 120,00°	Н.П.	Проверить, если i_0 и i_2 составляет от 0 % до 0,35 %
A17.1.2	Оценить неопределенность измерения несимметрии токов	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 до 110 % от I_n, 0,00° Канал 2 до 95 % от I_n, −120,00° Канал 3 до 95 % от I_n, 120,00°	Н.П.	Проверить, если i_0 и i_2 составляет от 4,8 % до 5,2 %
A17.1.3	Оценить неопределенность измерения несимметрии токов	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 до 100 % от I_n, 0,00° Канал 2 до 100 % от I_n, −150,00° Канал 3 до 100 % от I_n, 90,00°	Н.П.	Проверить, если i_0 и i_2 составляет от 17,5 % до 18,1 %
A17.1.4	Оценить неопределенность измерения несимметрии токов	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 до 55 % от I_n, 0,00° Канал 2 до 47,5 % от I_n, −120,00° Канал 3 до 47,5 % от I_n, 120,00°	Н.П.	Проверить, если i_0 и i_2 составляет от 4,7 % до 5,3 %
A17.1.5	Оценить неопределенность измерения несимметрии токов	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 до 105 % от I_n, 0,00° Канал 2 до 97,5 % от I_n, −120,5° Канал 3 до 97,5 % от I_n, 120,5°	Н.П.	Проверить, если i_0 составляет от 1,8 % до 2,2 %. Проверить, если i_2 составляет от 2,8 % до 3,2 %

7 Порядок проведения функциональных испытаний для измерительных приборов, соответствующих классу S по IEC 61000-4-30

7.1 Частота питания

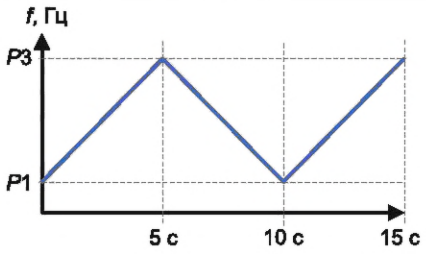
7.1.1 Общие положения

Измерение частоты должно быть выполнено на опорном канале.

7.1.2 Метод измерений

Порядок проведения испытаний идентичен тому, который определен для «класса А».

Каждое испытание должно длиться не менее 2 мин.

№	Цель испытания	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S1.1.1	Убедиться, что интервал усреднения составляет 10 с	Цикл (см. схему ниже): P1 — P3 треугольник Длительность: 5 с; P3 — P1 треугольник Длительность: 5 с	Подсчет количества отсчетов частоты в 2-минутном интервале (*N*)	TC10s(sam) TC(11≤ *N* ≤13)
				

7.1.3 Неопределенность измерений и диапазон измерений

7.1.3.1 Неопределенность в нормальных условиях

Порядок проведения испытаний идентичен тому, который определен для «класса А».

Каждое испытание должно длиться не менее 1 мин.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S1.2.1	Проверка диапазона измерений	P1 для частоты[a)]	Н.П.	TC10s(unc)
S1.2.2	Проверка диапазона измерений	P2 для частоты[a)]	Н.П.	TC10s(unc)
S1.2.3	Проверка диапазона измерений	P3 для частоты[a)]	Н.П.	TC10s(unc)
a) Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах 50 и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц».				

7.1.3.2 Изменения, вызываемые одиночными влияющими величинами

Порядок проведения испытаний идентичен тому, который определен для «класса А».

Каждое испытание должно длиться не менее 1 мин.

N°	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S1.3.1	Оценка влияния величины напряжения на неопределенность измерений (для дальнейших расчетов в соответствии с разделом 8)	P2 для частоты a) b)	S1 для величины напряжения	TC10s(unc)
S1.3.2	Оценка влияния гармоник напряжения на неопределенность измерений (для дальнейших расчетов в соответствии с разделом 8)	P2 для частоты a) b)	S1 для гармоник напряжения	TC10s(unc)

[a] Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах 50 и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц».

[b] Измерение частоты должно быть выполнено на опорном канале.

7.1.4 Оценка измерений

№	Цель испытания	Испытание
S1.4.1	Опорный канал	Должно быть проверено, что измерение частоты выполняется на опорном канале

7.1.5 Объединение измерений

Объединение не требуется для частоты питания.

7.2 Величина напряжения питания

7.2.1 Метод измерений

Порядок проведения испытаний идентичен тому, который определен для «класса А».

Каждое испытание должно длиться не менее 1 с.

№	Цель испытания	Испытание
S2.1.1	Проверка отсутствия пропусков и перекрытий	Испытание должно быть выполнено в соответствии с требованиями приложения F
Примечание — Следующие испытания не перечислены здесь, потому что они охватываются другими испытаниями: проверка измерения истинного среднеквадратичного значения (охватывается другими испытаниями), проверка базовой точности измерения интервалов 10/12 периодов (охватывается другими испытаниями).		

7.2.2 Неопределенность измерений и диапазон измерений

7.2.2.1 Неопределенность в нормальных условиях

Порядок проведения испытаний идентичен тому, который определен для «класса А».

Каждое испытание должно длиться не менее 1 с.

№	Цель испытания	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S2.2.1	Проверка диапазона измерений	P1 для величины напряжения	Н.П.	TC10/12(unc)
S2.2.2	Проверка диапазона измерений	P3 для величины напряжения	Н.П.	TC10/12(unc)
S2.2.3	Проверка диапазона измерений	P5 для величины напряжения	Н.П.	TC10/12(unc)

7.2.2.2 Изменения, вызываемые одиночными влияющими величинами

Порядок проведения испытаний идентичен тому, который определен для «класса А».

Каждое испытание должно длиться не менее 1 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S2.3.1	Оценка влияния частоты на неопределенность измерений (для дальнейших расчетов в соответствии с разделом 8)	P3 для величины напряжения	S1 для частоты	TC10/12(unc)
			S3 для частоты	TC10/12(unc)
S2.3.2	Оценка влияния гармоник напряжения на неопределенность измерений (для дальнейших расчетов в соответствии с разделом 8)	P3 для величины напряжения	S1 для гармоник напряжения	TC10/12(unc) на канале 1 сравнивается с опорным напряжением

7.2.3 Оценка измерений

Не применяется.

7.2.4 Объединение измерений

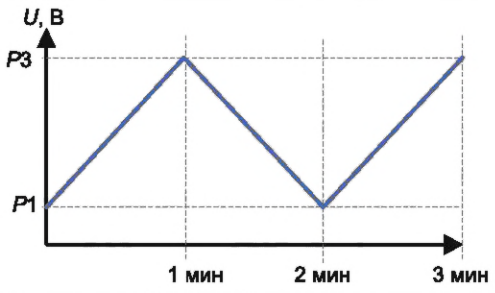
7.2.4.1 10/12 периодов с 10-минутной синхронизацией

Не требуется для класса S.

Класс S требует отсутствие пропусков и перекрытий блоков за интервал 10/12 периодов (испытание S2.1.1), поэтому здесь нет дополнительного требования к 10-минутной синхронизации.

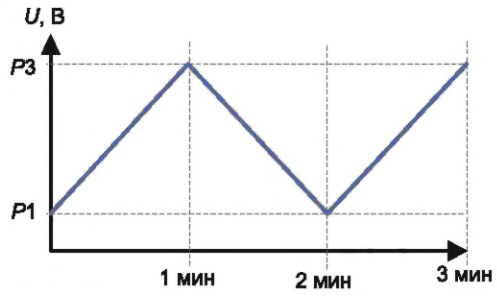
7.2.4.2 Объединение за интервал времени 150/180 периодов с 10-минутной синхронизацией

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать по меньшей мере два последовательных 10-минутных интервала текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S2.5.1	Проверить реализацию отсутствия пропусков	Цикл (см. схему ниже): - напряжение линейно изменяется от P1 до P3 в течение 1 мин, затем - линейно изменяется от P3 до P1 в течение 1 мин	f = 50,125 Гц (охватывает 50 Гц) и/или 60,15 Гц (охватывает 60 Гц) в зависимости от выбора производителя	Проверить объединение за интервал 150/180 периодов согласно IEC 61000-4-30
				
10-минутная отметка времени должна произойти в середине временного интервала 150/180 периодов количеством 201 цикл. Примечание — 50,125 Гц = (200,5/600) × 150; 60,15 Гц = (200,5/600) × 180.				

7.2.4.3 Объединение за интервал времени 10 мин

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать по меньшей мере два последовательных 10-минутных интервала текущего времени.

№	Цель испытания	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний в соответствии с таблицей 4	Критерии испытаний
S2.6.1	Проверить объединение за интервал времени 10 мин	Цикл (см. схему ниже): - напряжение линейно изменяется от P1 до P3 в течение 1 мин, затем - линейно изменяется от P3 до P1 в течение 1 мин	S2 для частоты	Проверить объединение за интервал времени 10 мин согласно IEC 61000-4-30
				

7.2.4.4 Объединение за интервал времени 2 ч

Когда применяется, испытание должно быть выполнено в соответствии с таблицей ниже:

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S2.7.1	Проверить объединение за интервал времени, равный 2 ч	Должно быть проверено, что величина двухчасового объединения обеспечивается испытуемым оборудованием		

7.3 Фликер

Испытание должно быть выполнено в соответствии с требованиями испытаний IEC 61000-4-15.

7.4 Перенапряжения, прерывания и провалы напряжения питания

Примечание — Дальнейшее руководство для проведения испытаний приведено в приложениях D и E.

7.4.1 Общие требования

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S4.1.1	Убедиться в том, что соответствующие $U_{rms(1)}$ или $U_{rms(1/2)}$ используются. Если используется $U_{rms(1/2)}$, то необходимо проверить, что $U_{rms(1/2)}$ независимо синхронизировано на каждом канале в точке перехода через нуль	P4 для частоты[a)] не менее 15 с[d)] Шаг напряжения должен быть сделан на переходе через нуль	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. - При T1 ввести прерывание 0 % от U_{din} длительностью 2 периода после стадии 90 % от U_{din}, состоящей из двух периодов, затем ввести установившийся режим 94 % от U_{din} на канале 1. - При T1+10 периодов + 1/3 периода применить тот же профиль на канале 2. - При T1+20 периодов — 1/3 периода применить тот же профиль на канале 3. См. рисунки 1 и 2	При реализации $U_{rms(1)}$ необходимо убедиться, что последовательность $U_{rms(1)}$ содержит на каждой фазе как минимум одно значение введенной амплитуды прерывания (в пределах точности величины напряжения, определенной в IEC 61000-4-30). Для $U_{rms(1/2)}$ необходимо: - проверить то, что на каждом канале последовательность $U_{rms(1/2)}$ в измерительном приборе соответствует последовательности, определенной на рисунке 4; - проверить то, что меткой времени для $U_{rms(1/2)}$ (N+1) на канале 1 является T1 + 1/2 периода; - проверить то, что меткой времени для $U_{rms(1/2)}$ (N+1) на канале 2 является T1 + 10,5 периодов ± 1/2 периода; - проверить то, что меткой времени для $U_{rms(1/2)}$ (N+1) на канале 3 является T1 + 20,5 периодов ± 1/2 периода

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S4.1.2	Проверка требований к точности амплитуды и точности длительности[d]	P5 для перенапряжений[b] P4 для частоты[a]	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. Изменение амплитуды сигнала для создания провалов/прерываний/ перенапряжений будет происходить одновременно во времени. Испытание должно быть выполнено со следующими длительностями: 1; 1,5; 2,5; 10; 30 и 150 периодов. Примечание — Для $U_{rms(1)}$ испытательные точки 1 и 1,5 периода исключены. См. рисунки 34 и 36, чтобы увидеть детали вводимого сигнала, см. рисунки 35 и 37, чтобы увидеть ожидаемую последовательность $U_{rms(1/2)}$. При реализации $U_{rms(1)}$ ожидаемая последовательность зависит от выравнивания окна U_{rms}, которое может быть не синхронизировано с переходами через нуль	Необходимо убедиться в том, что при измерениях провалов/прерываний/перенапряжений были получены сообщения обо всех длительностях и амплитудах в соответствии с п.5.4.5.1 (требования к точности амплитуды) и п.5.4.5.2 (требования к точности длительности) стандарта IEC 61000-4-30:2015
		P3 для провалов/прерываний[b] P4 для частоты[a]		
S4.1.3	Проверка пороговых значений	P2 для перенапряжений[b][c] P4 для частоты[a]	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. Изменение амплитуды сигнала для создания провалов/прерываний/ перенапряжений будет происходить одновременно во времени. Испытание должно быть выполнено со следующей длительностью: 2,5 периода	Проверить то, что точность длительности соответствует IEC 61000-4-30:2015 (пункт 5.4.5.2)
		P1 для перенапряжений[b][c] P4 для частоты[a]		
		P2 для провалов/прерываний[b][c] P4 для частоты[a]		
		P1 для провалов/прерываний[b][c] P4 для частоты[a]		

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S4.1.4	Проверка влияния частоты питания	P1 для частоты[a)] P2 для провалов/прерываний[b)]	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. Изменение амплитуды сигнала для создания провалов/прерываний/ перенапряжений будет происходить одновременно во времени. Испытание должно быть выполнено со следующими длительностями: 2 и 30 периодов	Проверить то, что точность длительности соответствует IEC 61000-4-30:2015 (пункт 5.4.5.2)
		P3 для частоты[a)] P2 для провалов/прерываний[b)]		
S4.1.5	Проверить провалы/прерывания/перенапряжения в многофазной системе	Испытание должно быть выполнено в соответствии с требованиями 7.4.2 и 7.4.3		
S4.1.6	Проверить скользящее опорное напряжение сравнения — Установившийся режим	1) Конфигурация: выбрать скользящее опорное напряжение сравнения, выставить пороговое значение провала напряжения 90 % U_{sr}, гистерезис = 2 % U_{din}. 2) Ввести установившееся напряжение Udin на время не менее 5 мин. Затем снизить амплитуду напряжения до 95 % U_{din} на 5 мин. Затем снизить амплитуду напряжения до 87% U_{din} на 5 мин	См. рисунок 38	Ни один провал не должен быть обнаружен
		3) Ввести провал длительностью 5 периодов с амплитудой напряжения 50 % U_{din}		Убедиться в том, что измерительный прибор обнаруживает провал на уровне 57,5 % от U_{ref}. Примечание — 57,5 % = 50/87 × 100 %
S4.1.7	Проверить скользящее опорное напряжение сравнения — Скользящий опорный порог срабатывания	1) Конфигурация: выбрать скользящее опорное напряжение сравнения, пороговое значение провала напряжения выставить 90 % U_{din}, гистерезис = 2 % U_{din}.	См. рисунок 39	Измерительный прибор должен обнаружить начало прерывания

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
		2) Включить измерительный прибор с напряжением 0 В, введенным на входы напряжения		
		3) После 5 мин + время загрузки измерительного прибора ввести напряжение, равное U_{din}. Примечание — Цель состоит в том, чтобы проверить то, что скользящее опорное напряжение сравнения, построенное из начального значения U_{din}, не обновляется до тех пор, пока подается напряжение		Убедиться в том, что измерительный прибор обнаружил конец прерывания

[a] Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах 50 и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц».

[b] Испытательные точки P1, P2, P3, P4 и P5 описаны в таблице 3 и в таблице D.1 IEC 61000-4-30:2015.

[c] Испытательная точка P1 не должна быть идентифицирована как провал напряжения или перенапряжение, испытательная точка P2 должна быть идентифицирована как провал напряжения или перенапряжение.

[d] Рекомендуемые величины для порогового значения провала напряжения: 90 % от U_{din}, для порогового значения перенапряжения: 110 % от U_{din}, гистерезис = 2 %.

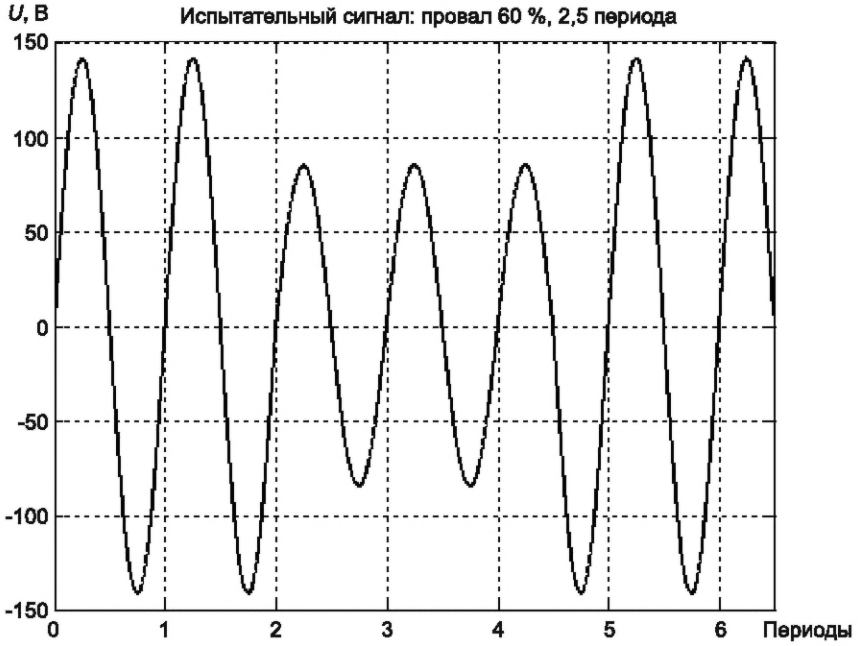


Рисунок 34 — Первая детализация формы сигнала при испытании на провалы напряжения в соответствии с испытанием S4.1.2

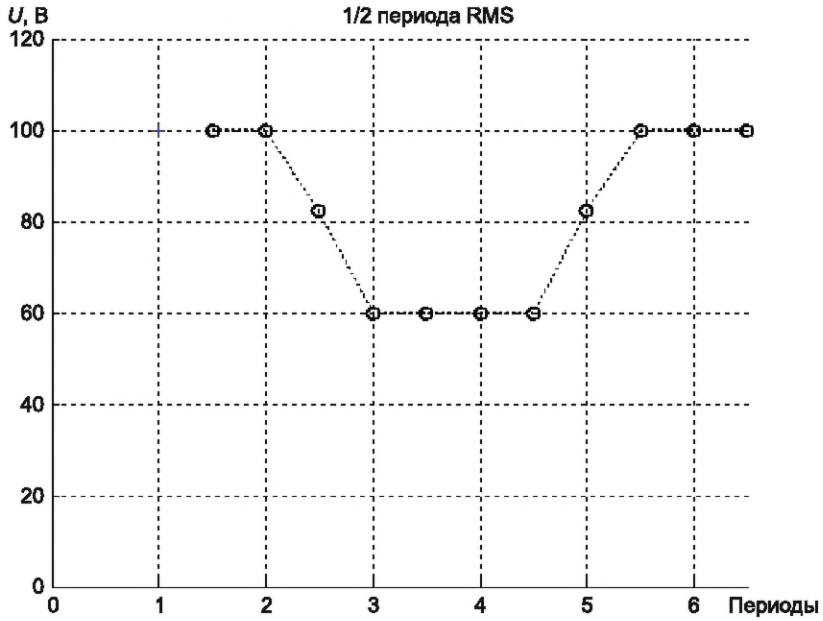


Рисунок 35 — Вторая детализация формы сигнала при испытании на провалы напряжения в соответствии с испытанием S4.1.2

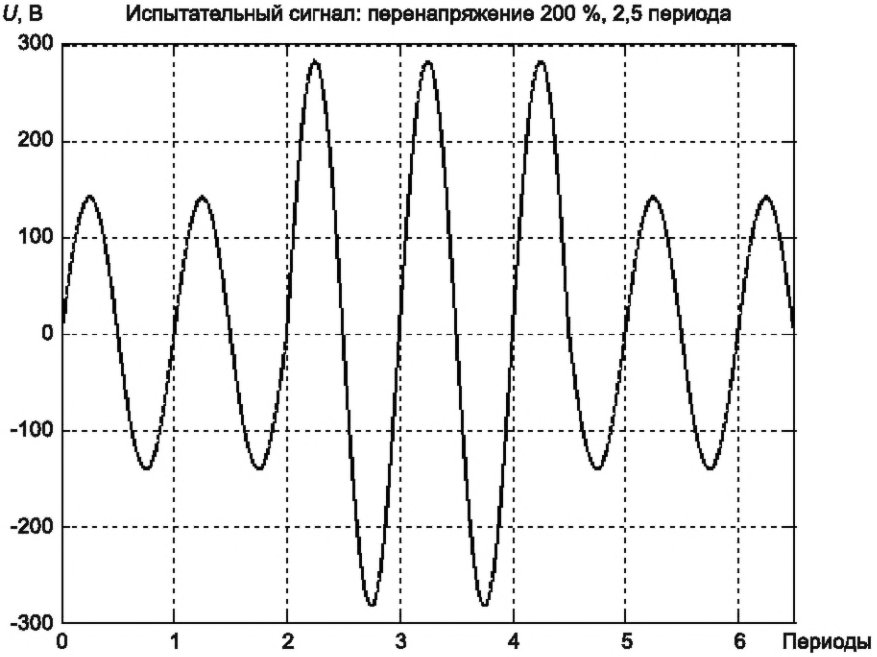


Рисунок 36 — Первая детализация формы сигнала при испытании на перенапряжения в соответствии с испытанием S4.1.2

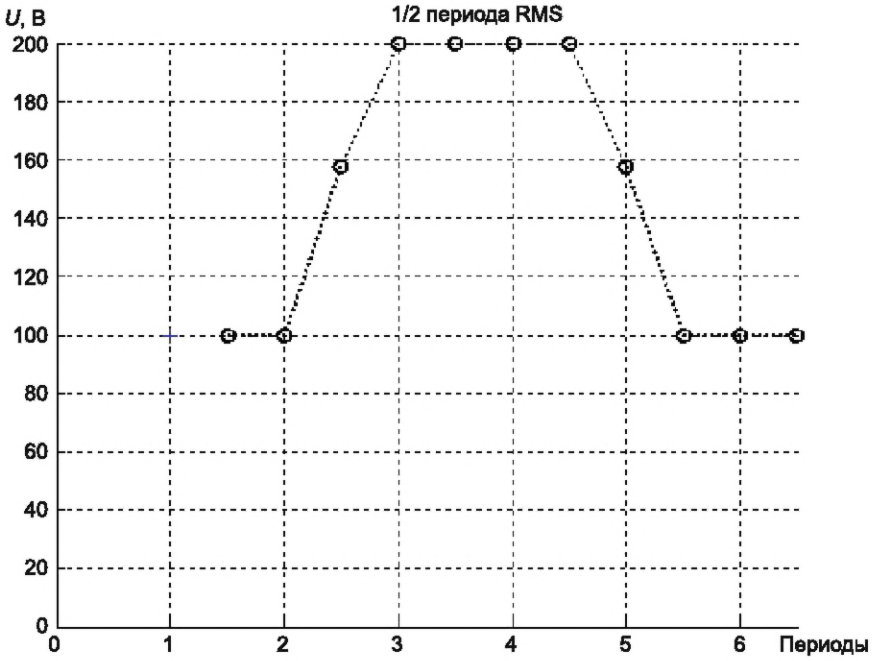


Рисунок 37 — Вторая детализация формы сигнала при испытании на перенапряжения в соответствии с испытанием S4.1.2

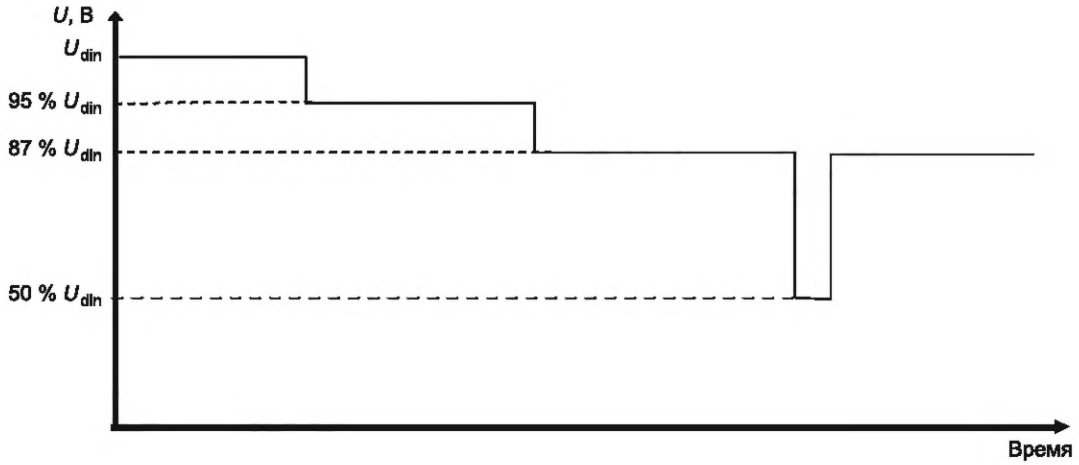


Рисунок 38 — Испытание скользящего опорного напряжения сравнения

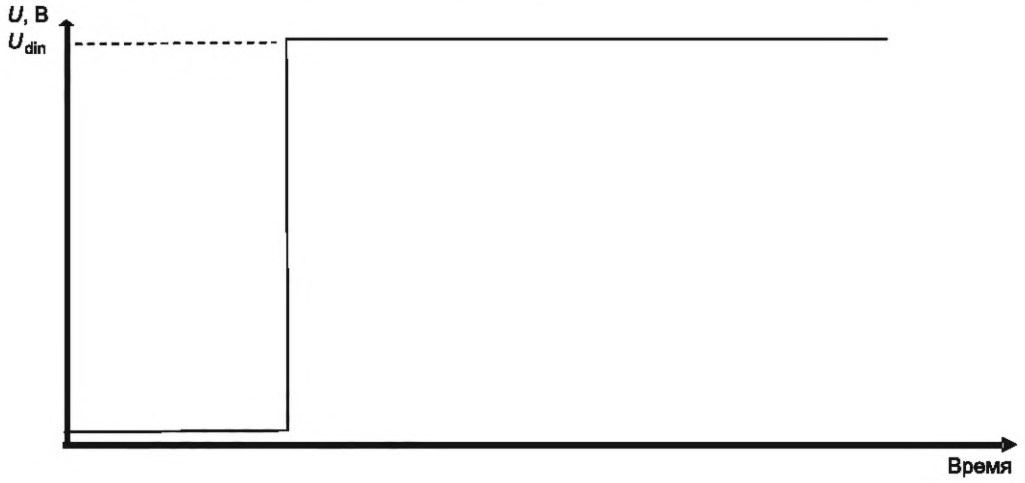


Рисунок 39 — Порог срабатывания при испытаниях скользящего опорного напряжения сравнения

7.4.2 Проверка провалов/прерываний в многофазной системе

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S4.2.1	Проверить то, что провалы и прерывания надлежащим образом обнаружены в многофазной системе, путем применения одного испытания с трехфазной несинхронной помехой, которая содержит провал и прерывание	P4 для частоты с длительностью не менее 15 с. Пороговое значение провала напряжения = 90 % от U_{din}, гистерезис = 2 % от U_{din}. Пороговое значение прерывания напряжения = 10 % от U_{din}, гистерезис = 2 % от U_{din}. Шаги напряжений должны быть сделаны на переходе через ноль для каждой фазы	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. - Начать испытание, когда напряжения всех трех фаз равняются U_{din}. - При t1 (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 1) вводят 0 % от U_{din} на фазе 1. - При t1 + 1 период (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 2) вводят 0 % от U_{din} на фазе 2.	- Если реализовано $U_{rms(1/2)}$, то необходимо убедиться в том, что последовательность $U_{rms(1/2)}$ в измерительном приборе соответствует последовательности, указанной на рисунке 42.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
			- При t2 (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 3) вводят 0 % от U_{din} на фазе 3. - При t3 (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 3) вводят 100 % от U_{din} на фазе 3. - При t3 + 1 период (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 2) вводят 100 % от U_{din} на фазе 2. - При t4 (синхронизировано с переходом через ноль на фазе 1) вводят 100 % от U_{din} на фазе 1. См. рисунки 40, 41, 42	- Убедиться в том, что длительность многофазного провала корректно определяется как 6,5 периодов (в пределах точности синхронизации, как указано в IEC 61000-4-30). - Убедиться в том, что длительность многофазного прерывания корректно определяется как 1,5 периода (в пределах точности синхронизации, как указано в IEC 61000-4-30). - Убедиться в том, что остаточное напряжение при измерении провала корректно определяется как 0 % U_{din} (в пределах точности синхронизации, как указано в IEC 61000-4-30)

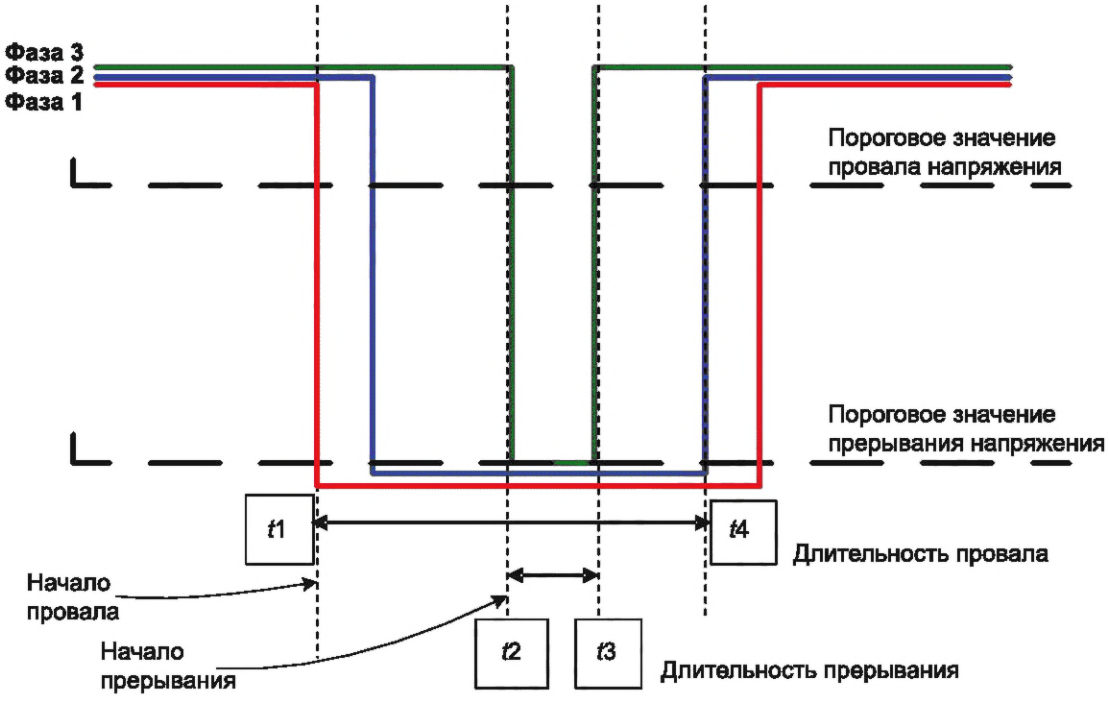


Рисунок 40 — Первая детализация формы сигнала при испытании на провалы или прерывания напряжения в многофазных системах

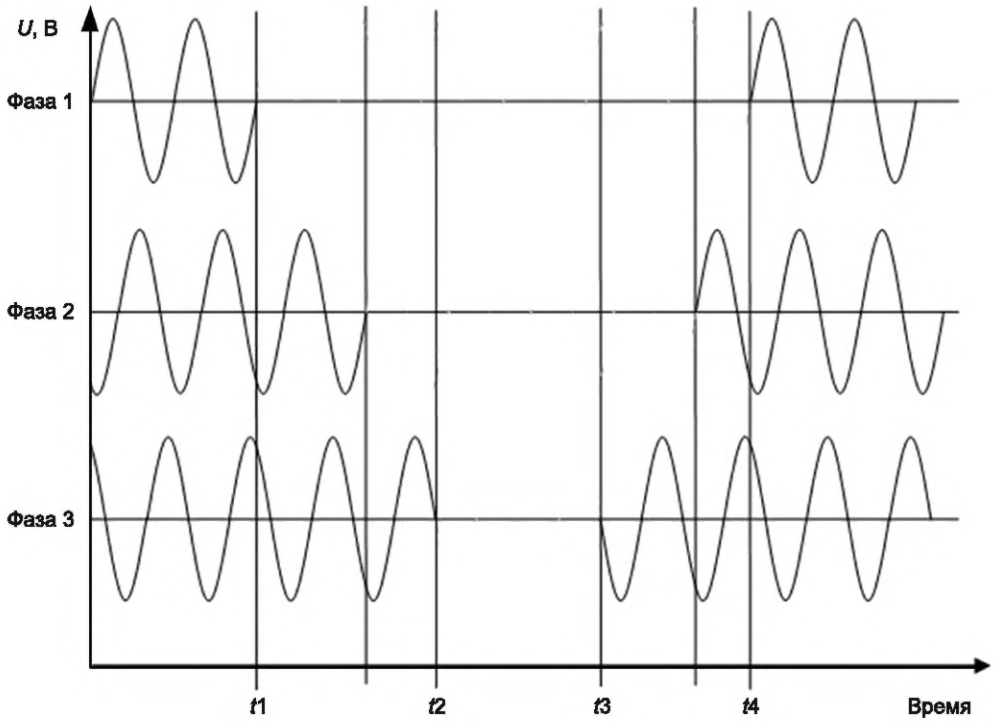


Рисунок 41 — Вторая детализация формы сигнала при испытании на провалы или прерывания напряжения в многофазных системах

	$U_{rms(1/2)}$ N	$U_{rms(1/2)}$ N +1 (начало провала)	$U_{rms(1/2)}$ N +2	$U_{rms(1/2)}$ N +3	$U_{rms(1/2)}$ N +4	$U_{rms(1/2)}$ N +5	$U_{rms(1/2)}$ N +6 (начало прерывания)	$U_{rms(1/2)}$ N +7
Фаза 1	100 В	70 В	0 В	0 В	0 В	0 В	0 В	0 В
Фаза 2	100 В	100 В	100 В	70 В	0 В	0 В	0 В	0 В
Фаза 3	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В	70 В	0 В	0 В

	$U_{rms(1/2)}$ N +8	$U_{rms(1/2)}$ N +9 (конец прерывания)	$U_{rms(1/2)}$ N +10	$U_{rms(1/2)}$ N +11	$U_{rms(1/2)}$ N +12	$U_{rms(1/2)}$ N +13	$U_{rms(1/2)}$ N +14 (конец провала)	$U_{rms(1/2)}$ N +15
Фаза 1	0 В	0 В	0 В	0 В	0 В	70 В	100 В	100 В
Фаза 2	0 В	0 В	0 В	70 В	100 В	100 В	100 В	100 В
Фаза 3	0 В	70 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В

Рисунок 42 — Третья детализация формы сигнала при испытании на провалы или прерывания напряжения в многофазных системах

7.4.3 Проверка перенапряжений в многофазной системе

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S4.3.1	Проверить, что перенапряжения надлежащим образом обнаружены в многофазной системе, путем применения одиночного испытания с введением трехфазного несинхронного перенапряжения	P4 для частоты с длительность не менее 15 с. Пороговое значение перенапряжения = 110 % U_{din}, гистерезис = 2 % U_{din}. Шаги напряжений должны быть сделаны на переходе через нуль для каждой фазы	Для этого испытания не требуется синхронизированный генератор. - Начать испытание, когда напряжения всех трех фаз равняются U_{din}. - При t1 (синхронизировано с переходом через 0 на фазе 1) вводят 130 % от U_{din} на фазе 1. - При t1 + 1 период (синхронизировано с переходом через 0 на фазе 2) вводят 130 % от U_{din} на фазе 2. - При t1 + 2 периода (синхронизировано с переходом через 0 на фазе 3) вводят 130 % от U_{din} на фазе 3. - При t1 + 4 периода (синхронизировано с переходом через 0 на фазе 1 и фазе 3) вводят 100 % от U_{din} на фазе 1 и фазе 3. - При t3 (синхронизировано с переходом через 0 на фазе 2) вводят 100 % от U_{din} на фазе 2. См. рисунки 43 и 44	- Если реализовано $U_{rms(1/2)}$, то необходимо убедиться в том, что на каждом канале последовательность $U_{rms(1/2)}$ в измерительном приборе соответствует последовательности, определенной на рисунке 44. - Убедиться в том, что длительность многофазного перенапряжения корректно определяется как 6,5 периодов (в пределах точности синхронизации, как указано в IEC 61000-4-30). - Убедиться в том, что амплитуда многофазного перенапряжения корректно определяется как 130 % U_{din} (в пределах точности синхронизации, как указано в IEC 61000-4-30)

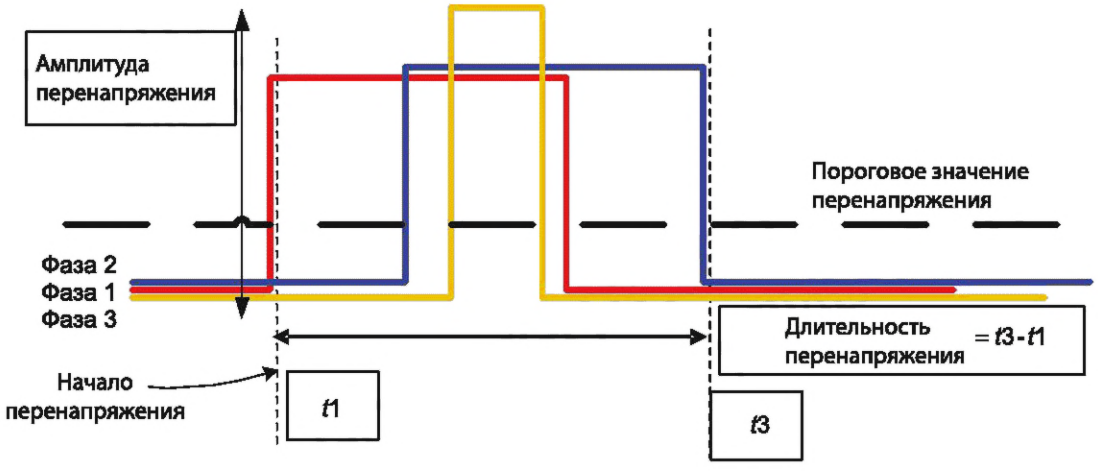


Рисунок 43 — Первая детализация формы волны при испытаниях на перенапряжение в многофазной системе

	$U_{rms(1/2)}$ N	$U_{rms(1/2)}$ N +1 (начало перенапряжения)	$U_{rms(1/2)}$ N + 2	$U_{rms(1/2)}$ N + 3	$U_{rms(1/2)}$ N + 4	$U_{rms(1/2)}$ N + 5	$U_{rms(1/2)}$ N + 6	$U_{rms(1/2)}$ N + 7
Фаза 1	100 В	116 В	130 В	130 В	130 В	130 В	130 В	130 В
Фаза 2	100 В	100 В	100 В	116 В	130 В	130 В	130 В	130 В
Фаза 3	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В	116 В	130 В	130 В

	$U_{rms(1/2)}$ N + 8	$U_{rms(1/2)}$ N + 9	$U_{rms(1/2)}$ N +10	$U_{rms(1/2)}$ N + 11	$U_{rms(1/2)}$ N + 12	$U_{rms(1/2)}$ N + 13	$U_{rms(1/2)}$ N + 14 (конец перенапряжения)	$U_{rms(1/2)}$ N + 15
Фаза 1	130 В	116 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В
Фаза 2	130 В	130 В	130 В	130 В	130 В	116 В	100 В	100 В
Фаза 3	130 В	116 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В	100 В

Рисунок 44 — Вторая детализация формы волны при испытаниях на перенапряжения в многофазной системе

7.5 Несимметрия напряжения питания

7.5.1 Общие положения

Порядок проведения испытаний идентичен тому, который определен для «класса А», за исключением требования о выполнении точности. Оценка коэффициента несимметрии по нулевой последовательности u_0 не является обязательной.

Используется трехканальный источник питания переменного тока, который обеспечивает стабильные характеристики при нормальных условиях эксплуатации не хуже, чем ±0,05 %.

7.5.2 Метод измерений, неопределенность измерений и диапазон измерений

№	Цель испытаний	Условия проведения испытаний	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S5.1.1	Проверка точности измерения несимметрии	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 (L1-N) до 100 % от U_{din} Канал 2 (L2-N) до 100 % от U_{din} Канал 3 (L3-N) до 100 % от U_{din}	Н.П.	Проверить, если u_2 составляет от 0 % до 0,3 %. Проверить, если u_0 составляет от 0 % до 0,3 %, если оценено
S5.1.2	Проверка точности измерения несимметрии	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 (L1-N) до 73 % от U_{din} Канал 2 (L2-N) до 80 % от U_{din} Канал 3 (L3-N) до 87 % от U_{din}	Н.П.	Проверить, если u_2 составляет от 4,75 % до 5,35 %. Проверить, если u_0 составляет от 4,75 % до 5,35 %, если оценено
S5.1.3	Проверка точности измерения несимметрии	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 (L1-N) до 152 % от U_{din} Канал 2 (L2-N) до 140 % от U_{din} Канал 3 (L3-N) до 128 % от U_{din}	Н.П.	Проверить, если u_2 составляет от 4,65 % до 5,25 %. Проверить, если u_0 составляет от 4,65 % до 5,25 %, если оценено

№	Цель испытаний	Условия проведения испытаний	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S5.1.4	Проверка точности измерения несимметрии напряжений в четырехпроводной системе с фазовым смещением	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 (L1-N) до 100 % от U_{din}, 0° Канал 2 (L2-N) до 90 % от U_{din}, −122° Канал 3 (L3-N) до 100 % от U_{din}, +118°	Н.П.	Проверить, если u_2 = 2,47 % ± 0,15 % и u_0 = 4,52 % ± 0,15 %, если оценено

7.5.3 Объединение

Необходимо убедиться в том, что объединенные величины обеспечиваются испытуемым оборудованием. Испытание точности объединенных величин не требуется.

7.6 Гармоники напряжения

7.6.1 Общие положения

Изготовитель должен указать, если измерительный прибор использует метод реализации объединения данных на интервале 10/12 периодов без пропусков или с пропусками:

- реализация объединения данных без пропусков будет испытываться согласно S6.1.1;
- реализация объединения данных с пропусками будет испытываться согласно S6.1.2.

Изготовитель должен указать, если реализация данных за интервал 10/12 периодов использует гармонические группы $U_{g,\,h}$ или гармонические подгруппы $U_{sg,\,h}$:

- реализация гармонических подгрупп будет испытываться согласно S6.1.3;
- реализация гармонических групп будет испытываться согласно S6.1.4.

7.6.2 Метод измерения

Каждое испытание должно длиться не менее 10 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S6.1.1	Если производитель реализовал метод измерения без пропусков, необходимо убедиться в том, что измерительные интервалы 10/12 периодов не имеют пропусков и перекрытий	Испытание должно проводиться в соответствии с требованиями приложения F		
S6.1.2	Если производитель реализовал метод измерения с пропусками, необходимо убедиться в том, что по крайней мере одно значение интервала времени 10/12 периодов рассчитывается каждые 50/60 периодов	Поддерживать нормальные условия (в том числе гармонику основной составляющей), а также добавить изменение гармонической составляющей, как описано ниже: - Начать при P2 для гармоник (10 % на 3 гармонике). - Уменьшать гармоническую составляющую на 1 %/с, пока не будет достигнут 0 %.	S2 для частоты (50/60 Гц)	Проверьте метку времени, последовательность номеров и величину напряжения блоков 10/12 периодов для 3 гармоники. Проверьте, что: - интервалы времени 10/12 периодов последовательно обеспечиваются с минимальной скоростью один в секунду в течение испытания;

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
		- Увеличивать гармоническую составляющую на 1 %/с, пока не будет достигнут P2. - Повторить. Необходимо применять этот испытательный сигнал в течение как минимум 10 мин (чтобы убедиться в том, что бóльшие пропуски не будут замечены в течение 10-минутного объединения)		- интервалы времени 10/12 периодов показывают не менее 10 уникальных значений от 0 % до 10 % для каждого периода линейного изменения; - последовательность интервалов времени 10/12 периодов показывает значения, которые повторяются каждые 20 с
S6.1.3	Если производитель реализовал измерение гармонических подгрупп $U_{sg,\ h}$, проверить то, что при измерениях 10/12 периодов используется измерение гармонических подгрупп $U_{sg,\ h}$ по IEC 61000-4-7	Применить нормальные условия, плюс P1 для гармоник (проверка измерения основной подгруппы)	Н.П.	TC10/12(unc)-harm для 2-й гармоники (2-я гармоника составляет 5 %)
		Применить нормальные условия, плюс P1 для интергармоник (исключить неправильное использование $U_{g,\ h}$)	Н.П.	TC10/12(unc)-harm для 2-й гармоники (существенные искажения не обнаружены)
		Применить нормальные условия, плюс S4 для интергармоник (исключить неправильное использование U_g)	Н.П.	TC10/12(unc)-harm для 2-й гармоники (2-я гармоника составляет 4 %)
S6.1.4	Если производитель реализовал измерение гармонических групп $U_{g,\ h}$, проверить то, что при измерениях 10/12 периодов используется измерение гармонических подгрупп $U_{g,\ h}$ по IEC 61000-4-7	Применить нормальные условия, плюс P1 для гармоник (проверка измерения основной подгруппы)	Н.П.	TC10/12(unc)-harm для 2-й гармоники (2-я гармоника составляет 5 %)
		Применить нормальные условия, плюс S4 для интергармоник (исключить неправильное использование U_g или $U_{sg,\ h}$)	Н.П.	TC10/12(unc)-harm для 2-й гармоники (2-я гармоника составляет приблизительно 7,2 %)
S6.1.5	Проверьте, что измерения проводятся хотя бы до 40-й гармоники	Н.П.	Н.П.	Убедиться, что по крайней мере измерение 40 гармоник обеспечивается прибором

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S6.1.6	Если суммарный коэффициент гармонических составляющих рассчитывается и если производитель реализовал измерение гармонических подгрупп ($U_{sg,\,h}$), необходимо убедиться, что это суммарный коэффициент гармонических подгрупп (THDS) по IEC 61000-4-7	Применить нормальные условия, плюс P5 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-thd (существенные искажения обнаружены)
		Применить нормальные условия, плюс P5 для интергармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-thd (существенные искажения не обнаружены)
S6.1.7	Проверить то, что крестфактор как минимум 2 поддерживается устройством	Применить нормальные условия плюс S1 для гармоник крест-фактор 2)	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для всех 40 гармоник
S6.1.8	Проверить то, что правильно сконструированный сглаживающий фильтр используется в устройстве, обеспечивая (в сочетании с избыточной дискретизацией) затухание более 50 дБ для любой частоты, создающей помехи дискретизации ниже или до 40-й гармоники b)	[a] Применить нормальные условия плюс 10 % от U_{din} на частоте 75,0 × основную частоту	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для всех 40 гармоник (наложения спектров не обнаружено)
		Применить нормальные условия плюс 10 % от U_{din} на частоте 150,0 × основную частоту	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для всех 40 гармоник (наложения спектров не обнаружено)
		Применить нормальные условия плюс 10 % от U_{din} на частоте 501,0 × основную частоту	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для всех 40 гармоник (наложения спектров не обнаружено)

[a] Только три обязательные испытательные точки для проверки работы сглаживающего фильтра определены здесь, чтобы упростить минимальные требования испытания. Однако в зависимости от частоты дискретизации и характеристик фильтра испытуемого устройства, может потребоваться другой спектральный состав, чтобы должным образом оценить работу сглаживающего фильтра. Испытательная лаборатория, применяющая данную процедуру, может дополнительно по своему усмотрению применять набор широких спектральных сигналов как более исчерпывающее испытание сглаживающего фильтра, используя анализатор сети или другое аналогичное оборудование.

[b] Это испытание применяется только в том случае, если производитель выбрал метод с реализацией в измерительном приборе сглаживающего фильтра.

7.6.3 Метод измерения, неопределенность измерения и диапазон измерения

7.6.3.1 Погрешность измерения и диапазон измерения

Каждое испытание должно длиться не менее 10 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S6.2.1	Оценить неопределенность измерений — одиночная четная гармоника	Нормальные условия плюс P1 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для применяемых гармоник
S6.2.2	Оценить неопределенность измерений — одиночная нечетная гармоника	Нормальные условия плюс P2 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для применяемых гармоник

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S6.2.3	Оценить неопределенность измерений — одиночная высокая гармоника	Нормальные условия плюс P3 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для применяемых гармоник
S6.2.4	Проверить диапазон измерений — минимальные величины гармоник	Нормальные условия плюс P4 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для применяемых гармоник
S6.2.5	Проверить диапазон измерений — максимальные величины гармоник	Нормальные условия плюс P5 для гармоник	Н.П.	TC150/180(unc)-harm для применяемых гармоник
Величины за интервал времени 150/180 периодов выбраны для этих испытаний с целью облегчения извлечения данных, так как будет легче извлечь данные измерений для всех 40 гармоник, и это легче сделать в трехсекундном окне, чем в более коротком.				

7.6.3.2 Изменения, вызываемые одиночными влияющими величинами

Каждое испытание должно длиться не менее 10 с.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия в соответствии с таблицей 4	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S6.3.1	Оценить влияние частоты на неопределенность измерений	Нормальные условия плюс P1 для гармоник (самая низкая гармоника)	S1 для частоты (самая низкая частота)	TC150/180(unc)-harm для всех 40 гармоник
		Нормальные условия плюс P3 для гармоник (самая высокая гармоника)	S3 для частоты (самая высокая частота)	TC150/180(unc)-harm для всех 40 гармоник
S6.3.2	Оценить влияние величины напряжения на неопределенность измерений	Нормальные условия плюс P2 для гармоник	S1 для величины напряжения (самое низкое напряжение)	TC150/180(unc)-harm для всех 40 гармоник
		Нормальные условия плюс P2 для гармоник	S3 для величины напряжения (самое высокое напряжение)	TC150/180(unc)-harm для всех 40 гармоник
Величины за интервал времени 150/180 периодов выбраны для этих испытаний с целью облегчения извлечения данных, так как будет легче извлечь данные измерений для всех 40 гармоник, и это легче сделать в трехсекундном окне, чем в более коротком.				

7.6.4 Оценка измерения

Не применяется.

7.6.5 Объединение измерений

7.6.5.1 10/12 периоды с 10-минутной синхронизацией

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать по меньшей мере два последовательных 10-минутных интервала текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S6.4.1	Проверьте объединение перекрытия 1	Нормальные условия плюс P2 для гармоник	f = 49,99 или 59,99 Гц Длительность испытаний = 11 мин	Испытание меток времени, а также порядковых номеров блоков для 3й гармоники. Ресинхронизация к 10-минутной отметке времени допускается, но не требуется
10-минутная отметка времени должна произойти в середине временного интервала 150/180 периодов количеством 3000. Примечание — 59,99 Гц = (2999,5/600) × 12; 49,99 Гц = (2999,5/600) × 10.				

7.6.5.2 Объединение за интервал времени 150/180 периодов с 10-минутной синхронизацией

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать по меньшей мере два последовательных 10-минутных интервала текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S6.5.1	Если изготовитель реализовал метод измерения без пропусков, проверить объединение интервалов времени 150/180 периодов без пропусков	Поддерживать нормальные условия (в том числе гармонику основной составляющей), а также добавить изменение остальных гармонических составляющих, как описано ниже: - начать при P2 для гармоник; - уменьшать гармонические составляющие на 1 %/с, пока не будет достигнут 0 %; - увеличивать гармонические составляющие на 1 %/с, пока не будет достигнут P2; - повторить.	f = 50,125 Гц (охватывает 50 Гц) или f = 60,15 Гц (охватывает 60 Гц) в зависимости от выбора производителя	TC150/180(unc)-harm для 3й гармоники с корректным объединением всех величин 10/12 периодов без пропусков. Ресинхронизация к 10-минутной отметке времени допускается, но не требуется

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S6.5.2	Если изготовитель реализовал метод измерения с пропусками, проверить, что как минимум 3 величины 10/12 периодов используются в каждом интервале 150/180 периодов	Поддерживать нормальные условия (в том числе гармонику основной составляющей), а также добавить изменение остальных гармонических составляющих, как описано ниже: - начать при P2 для гармоник; - уменьшать гармонические составляющие на 1 %/с, пока не будет достигнут 0 %; - увеличивать гармонические составляющие на 1 %/с, пока не будет достигнут P2; - повторить	f = 50,125 Гц (охватывает 50 Гц) или f = 60,15 Гц (охватывает 60 Гц) в зависимости от выбора производителя	TC150/180(unc)-harm для 3-й гармоники с корректным объединением всех полученных величин интервалов 10/12 периодов (уже доказано в испытании S6.1.2, что как минимум 3 значения будут получены за каждый интервал 150/180 периодов). Ресинхронизация к 10-минутной отметке времени допускается, но не требуется 10-минутная отметка времени должна произойти в середине временного интервала 150/180 периодов количеством 201.
Примечание — 50,125 Гц = (200,5/600) × 150; 60,15 Гц = (200,5/600) × 180.				

7.6.5.3 Объединение за интервал времени 10 мин

Каждое испытание должно длиться не менее 11 мин и должно содержать по меньшей мере два последовательных 10-минутных интервала текущего времени.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S6.6.1	Проверьте объединение за интервал времени 10 мин	Поддерживать нормальные условия (в том числе гармонику основной составляющей), а также добавить изменение остальных гармонических составляющих, как описано ниже: - начать при P2 для гармоник; - уменьшать гармонические составляющие на 1 %/с, пока не будет достигнут 0 %; - увеличивать гармонические составляющие на 1 %/с, пока не будет достигнут P2; - повторить	f = 49,99 Гц или 59,99 Гц Длительность испытания = 11 мин	TC10-min(unc)-harm для 3-й гармоники с корректным объединением величин на интервале 10/12 периодов на основе последовательности номеров блоков
10-минутная отметка времени должна произойти в середине временного интервала 150/180 периодов количеством 3000. Примечание — 59,99 Гц = (2999,5/600) × 12; 49,99 Гц = (2999,5/600) × 10.				

7.6.5.4 Объединение за интервал времени 2 ч

Когда применяется, испытание должно быть выполнено в соответствии с таблицей ниже:

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S6.7.1	Проверить объединение за интервал времени, равный 2 ч	Должно быть проверено, что величина двухчасового объединения обеспечивается испытуемым образцом		

7.7 Напряжение интергармоник

Если изготовитель реализует интергармоники, то он должен указать метод и точность исполнения данной функции. Испытание будет проверять наличие данных и их точность в соответствии со спецификацией изготовителя.

7.8 Напряжения сигналов, наложенных на питающее напряжение

7.8.1 Общие положения

Если изготовитель реализует измерение напряжения сигналов, наложенных на питающее напряжение, то он должен указать метод и точность исполнения данной функции. Испытание будет проверять наличие данных и их точность в соответствии со спецификацией изготовителя.

7.8.2 Метод измерения

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S8.1.1	Необходимо убедиться в том, что пользователь может указать несущую частоту наблюдения в соответствии со спецификацией изготовителя	Н.П.	Н.П.	Измерительный прибор позволяет пользователю настроить отслеживаемые несущие частоты в соответствии со спецификацией изготовителя

7.8.3 Неопределенность измерения и диапазон измерения

7.8.3.1 Неопределенность в нормальных условиях

Не применяется.

7.8.3.2 Оценка измерений

Не применяется.

7.8.4 Объединение

Не применяется.

7.9 Измерение параметров положительного и отрицательного отклонения напряжения

Не требуется для измерительных приборов класса S.

7.10 Маркирование

Требования испытаний идентичны тем, которые определены для «класса А», для применяемых параметров.

№	Цель испытаний	Испытательные точки	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S10.1.1	Маркирование в многофазной системе, вызванное провалом напряжения Для фликера P_{lt}	Провал напряжения: 70 % от U_{din}, 1 канал, L2, Длительность: 100 мс	Каждый из параметров, приведенных ниже, маркируется в пределах каждого из соответствующих измерительных интервалов, которые содержат провал напряжения/перенапряжение/прерывание напряжения (как показано на рисунке 18): - фликер (двухчасовой P_{lt})
S10.1.2	Маркирование в многофазной системе, вызванное провалом напряжения[a)]	Провал напряжения: 70 % от U_{din}, 1 канал, L2. Длительность: 100 мс	Каждый из параметров, приведенных ниже, маркируется в пределах каждого из соответствующих измерительных интервалов, которые содержат провал/прерывание/перенапряжение (как показано на рисунке 16): - частота питания (10 с); - величина напряжения (10/12 периодов, 150/180 периодов, 10 мин); - фликер (P_{st} 10 мин); - несимметрия напряжений (10/12 периодов, 150/180 периодов, 10 мин); - гармоники напряжения (10/12 периодов, 150/180 периодов, 10 мин); - интергармоники напряжения (10/12 периодов, 150/180 периодов, 10 мин); - напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение (10/12 периодов); - положительное и отрицательное отклонение напряжения (10/12 периодов, 150/180 периодов, 10 мин)
S10.1.3	Маркирование в многофазной системе, вызванное перенапряжением[a)]	Перенапряжение: 120 % от U_{din}, 2 канала, L1+L3. Длительность: 100 мс	
S10.1.4	Маркирование в многофазной системе, вызванное прерыванием напряжения[a)]	Прерывание напряжения: 0 % от U_{din}, 3 канала, L1+L2+L3. Длительность: 100 мс	

100 мс провал/перенапряжение/прерывание должны начинаться и заканчиваться в пределах одного и того же интервала 10/12 периодов и в пределах одного и того же 10-секундного интервала для частоты. Испытание должно длиться 6 ч, так как должны быть оценены три двухчасовых объединения.

[a)] Для измерительных приборов, использующих многофазный подход для маркирования данных по IEC 62586-1, маркер применяется для всех измеряемых фаз. Для измерительных приборов, использующих поканальный подход по IEC 62586-1, маркер применяется только для фазы, содержащей провал/перенапряжение/прерывание.

Примечание — См. описание на рисунке 45.

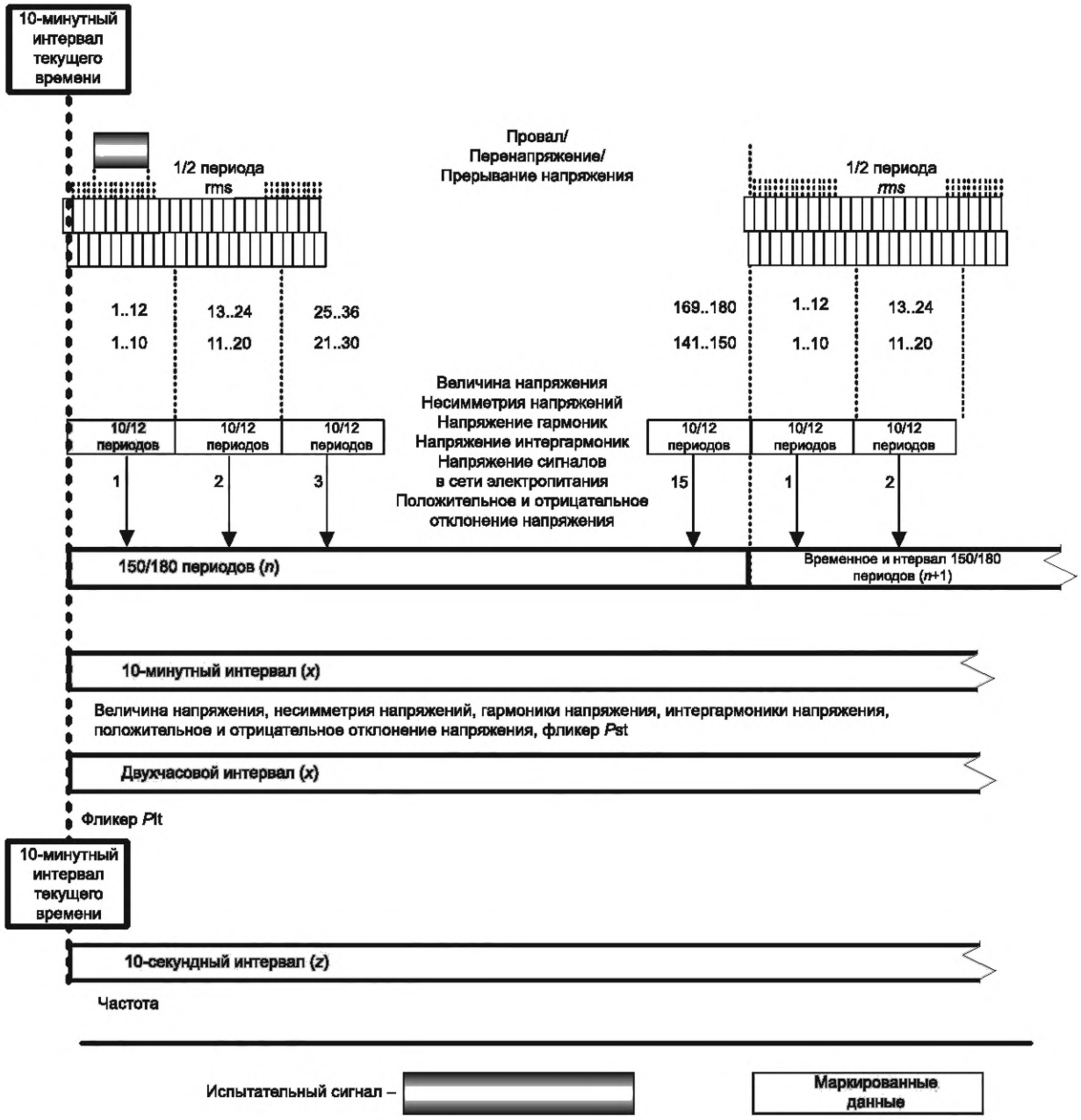


Рисунок 45 — Испытания маркирования для класса S

7.11 Проверка неопределенности измерения времени

Требования к испытаниям идентичны тем, которые определены для «класса А», за исключением того, что допускается дрейф максимума.

№	Цель испытаний	Процедура проведения испытаний
S11.1.1	Проверка неопределенности измерения времени	1) Убедиться в том, что устройство работает с синхронизацией измерения времени (проверить статус устройства). 2) Ввести прерывание фиксированной длительности с синхронизированного генератора сигналов и отметить время начала прерывания T1start. 3) Убедиться в том, что измерительный прибор обнаружил прерывание и отметил измеренное время начала (показание) T1start_mes. Проверить точность определения T1start_mes, оно должно быть T1start ± 1 период. 4) Отключить синхронизацию и оставить прибор измерять еще как минимум на 24 ч. Примечание — В течение этого времени устройство доступно для его использования в любых испытаниях, не требующих синхронизации. Ввести прерывание фиксированной длительности с синхронизированного генератора сигналов и отметить время начала прерывания T2start. Убедиться, что измерительный прибор обнаружил прерывание и отметил измеренное время начала (показание) T2start_meas. Оценить неопределенность измерения времени: Модуль(T2start — T2start_mes) < (T2start — T1start) × 5/(3600 × 24). См. рисунок 46.
Примечания: 1. Вводимые прерывания 2) и 5) будут иметь произвольную длительность (например, 1 с). 2. T1start_mes и T2start_mes имеют разрешающую способность ±20 мс.		

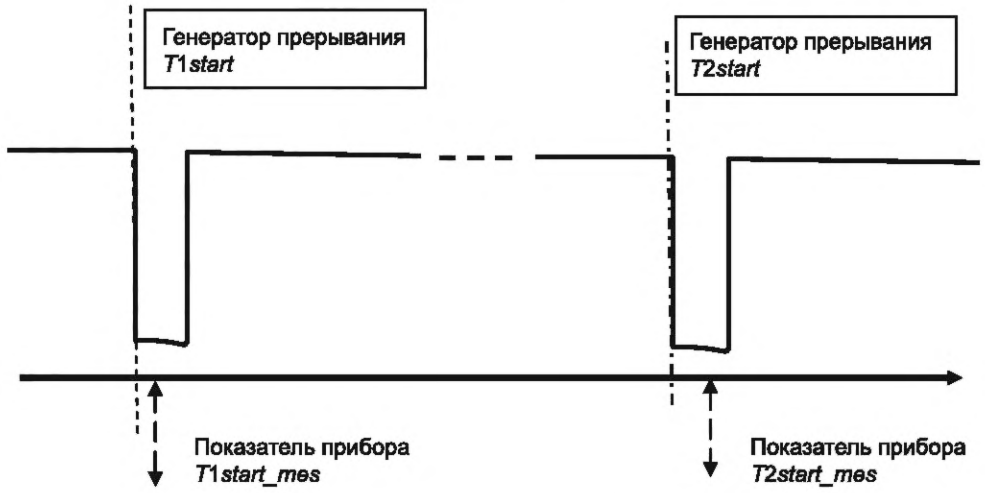


Рисунок 46 — Оценка неопределенности измерения времени

7.12 Изменения, вызываемые внешними влияющими величинами

7.12.1 Общие положения

Требования к испытаниям идентичны тем, которые определены для «класса А».
Изменения должны быть проверены только для измерения частоты и измерения напряжения.

7.12.2 Влияние температуры

Каждое испытание должно длиться не менее 1 мин.

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S12.1.1	Проверить влияние низкой температуры	P1 для частоты[a)]	ET1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P2 для частоты[a)]	ET1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P3 для частоты[a)]	ET1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P1 для величины напряжения	ET1	Проверьте то, что каждое измерение 10/12 периодов соответствует нормам
		P3 для величины напряжения	ET1	Проверьте то, что каждое измерение 10/12 периодов соответствует нормам
		P5 для величины напряжения	ET1	Проверьте то, что каждое измерение 10/12 периодов соответствует нормам
		Неопределенность измерения времени (проверить дрейф на отрезке времени длительностью 8 ч)	ET1	Менее 1667 мс
S12.1.2	Проверить влияние самой неблагоприятной температуры	P1 для частоты[a)]	ET2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P2 для частоты[a)]	ET2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P3 для частоты[a)]	ET2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P1 для величины напряжения	ET2	Проверьте то, что каждое измерение 10/12 периодов соответствует нормам

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
		P3 для величины напряжения	ET2	Проверьте то, что каждое измерение 10/12 периодов соответствует нормам
		P5 для величины напряжения	ET2	Проверьте то, что каждое измерение 10/12 периодов соответствует нормам
		Неопределенность измерения времени (проверить дрейф на отрезке времени длительностью 8 ч)	ET2	Менее 1667 мс
S12.1.3	Проверить влияние высокой температуры	P1 для частоты[a)]	ET3	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P2 для частоты[a)]	ET3	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P3 для частоты[a)]	ET3	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам (например, IEC 62586-1:2017 (рисунок 2))
		P1 для величины напряжения	ET3	Проверьте то, что каждое измерение 10/12 периодов соответствует нормам
		P3 для величины напряжения	ET3	Проверьте то, что каждое измерение 10/12 периодов соответствует нормам
		P5 для величины напряжения	ET3	Проверьте то, что каждое измерение 10/12 периодов соответствует нормам
		Неопределенность измерения времени (проверить дрейф на отрезке времени длительностью 8 ч)	ET3	Менее 1667 мс

[a)] Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах 50 и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц».

7.12.3 Влияние напряжения питания

№	Цель испытаний	Испытательные точки в соответствии с таблицей 3	Дополнительные условия испытаний в соответствии с таблицей 5	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S12.2.1	Проверить влияние низкого напряжения питания	P1 для частоты[a)]	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P2 для частоты[a)]	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P3 для частоты[a)]	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P1 для величины напряжения	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам
		P3 для величины напряжения	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам
		P5 для величины напряжения	EV1	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам
S12.2.2	Проверить влияние высокого напряжения питания	P1 для частоты[a)]	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P2 для частоты[a)]	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P3 для частоты[a)]	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждое 10-секундное измерение на соответствие нормам
		P1 для величины напряжения	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам

		P3 для величины напряжения	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам
		P5 для величины напряжения	EV2	Измеренная величина будет использоваться для дальнейших расчетов. Проверить каждый измеренный интервал времени 10/12 периодов на соответствие нормам

[a] Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 50 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 50 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на частоте 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линии «частоту 60 Гц» по таблице 3. Измерительные приборы, предназначенные для работы на обеих частотах 50 и 60 Гц, должны использоваться в конфигурациях, обеспечивающих в линиях «частоту 50 Гц» и «частоту 60 Гц».

7.13 Быстрые изменения напряжения

Должны применяться требования, указанные в 6.13.

7.14 Величина тока

Должна быть использована процедура проведения испытаний, указанная в 7.2 (при замене «величина напряжения» на «величина тока»), в сочетании с применением испытательных точек, указанных в таблице 3 и таблице 4.

7.15 Гармоники тока

Должна быть использована процедура проведения испытаний, указанная в 7.6 (при замене «величина напряжения» на «величина тока»), в сочетании с применением испытательных точек, указанных в таблице 3 и таблице 4.

7.16 Интергармоники тока

Должна быть использована процедура проведения испытаний, указанная в 7.7 (при замене «величина напряжения» на «величина тока»), в сочетании с применением испытательных точек, указанных в таблице 3 и таблице 4.

7.17 Несимметрия токов

7.17.1 Общие положения

Это испытание идентично тому, которое определено для класса А, за исключением требований к точности. Оценка коэффициента несимметрии по нулевой последовательности u_0 является необязательной.

Используется трехканальный источник питания переменного тока, который обеспечивает стабильные характеристики при нормальных условиях эксплуатации не хуже, чем:

напряжение ±0,02 %, фазовый угол ±0,02°.

Примечание 1 — Нормальные условия эксплуатации для приборов, предназначенных для определения качества электроэнергии, определены в IEC 62586-1.

Примечание 2 — Если I_n указан более 5 А, то фазный ток может быть выбран в диапазоне от 20 % до 100 % от I_n, но не ниже 5 А.

7.17.2 Метод измерений, неопределенность измерений и диапазон измерений

№	Цель испытаний	Условия проведения испытаний	Дополнительные условия проведения испытаний	Критерии испытаний (если испытание применимо)
S17.1.1	Оценить неопределенность измерения несимметрии токов	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 до 100,2 % от I_n, 0,00° Канал 2 до 99,9 % от I_n, -120,00° Канал 3 до 99,9 % от I_n, 120,00°	Н.П.	Проверить, если i_0- и i_2 составляет от 0 % до 0,55 %
S17.1.2	Оценить неопределенность измерения несимметрии токов	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 до 110 % от I_n, 0,00° Канал 2 до 95 % от I_n, -120,00° Канал 3 до 95 % от I_n, 120,00°	Н.П.	Проверить, если i_0- и i_2 составляет от 4,6 % до 5,5 %
S17.1.3	Оценить неопределенность измерения несимметрии токов	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 до 100 % от I_n, 0,00° Канал 2 до 100 % от I_n, -150,00° Канал 3 до 100 % от I_n, 90,00°	Н.П.	Проверить, если i_0- и i_2 составляет от 17,3 % до 18,3 %
S17.1.4	Оценить неопределенность измерения несимметрии токов	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 до 55 % от I_n, 0,00° Канал 2 до 47,5 % от I_n, -120,00° Канал 3 до 47,5 % от I_n, 120,00°	Н.П.	Проверить, если i_0- и i_2 составляет от 4,5 % до 5,5 %
S17.1.5	Оценить неопределенность измерения несимметрии токов	Подключить трехканальный источник питания переменного тока и отрегулировать: Канал 1 до 105 % от I_n, 0,00° Канал 2 до 97,5 % от I_n, -120,5° Канал 3 до 97,5 % от I_n, 120,5°	Н.П.	Проверить, если i_0 составляет от 1,8 % до 2,2 %. Проверить, если i_2 составляет от 2,8 % до 3,2 %

8 Расчет неопределенности измерений и неопределенности в рабочих условиях

Неопределенность измерений и неопределенность в рабочих условиях определены в приложении А.

Неопределенность измерений и неопределенность в рабочих условиях для величины напряжения питания, а также неопределенность измерений и неопределенность в рабочих условиях для частоты должны быть рассчитаны с учетом результатов испытаний неопределенности для:

- основной неопределенности;
- изменений, вызванных влияющими величинами.

Расчеты для неопределенности измерений и неопределенности в рабочих условиях для величины напряжения и частоты должны учитывать две одиночные влияющие величины (частоту и гармоники для величины напряжения, величину напряжения и гармоники для частоты) и две внешние влияющие величины (температура и источник питания в обоих случаях). Дальнейшие указания можно найти в примерах расчета в приложении С. Суммарные значения для неопределенности в рабочих условиях не должны превышать величин, указанных в таблице 8.

Таблица 16 — Требования к неопределенности

Требование в соответствии с расчетом, определенным в приложении С	Для устройств, соответствующих классу А, как определено в IEC 61000-4-30		Для устройств, соответствующих классу S, как определено в IEC 61000-4-30	
	Максимальная рабочая неопределенность для величины напряжения питания	Максимальная рабочая неопределенность для частоты при 50 и 60 Гц	Максимальная рабочая неопределенность для величины напряжения питания	Максимальная рабочая неопределенность для частоты при 50 и 60 Гц
Расчет 1 для неопределенности измерения	±0,1 % от U_{din} [a)]	±10 мГц [b)]	±0,5 % от U_{din} [c)]	±50 мГц [d)]
Расчет 2 для неопределенности в рабочих условиях [i)] (в пределах диапазона температур от 0 °С до 45 °С)	±0,2 % от U_{din} [e)]	±20 мГц [f)]	±1,0 % от U_{din} [g)]	±100 мГц [h)]
Расчет 3 для неопределенности в рабочих условиях [j)] (за пределами диапазона температур от 0 °С до 45 °С и в пределах нормированного диапазона функционирования)	±0,3 % от U_{din} [e)]	±30 мГц [f)]	±1,5 % от U_{din} [g)]	±150 мГц [h)]

[a)] Для этого расчета основная неопределенность будет определяться как наихудшая неопределенность, рассчитанная в 6.2.2.1, изменения будут определены как наихудшие неопределенности, рассчитанные в каждом из испытаний, указанных в 6.2.2.2.

[b)] Для этого расчета основная неопределенность будет определяться как наихудшая неопределенность, рассчитанная в 6.1.3.1, изменения будут определены как наихудшие неопределенности, рассчитанные в каждом из испытаний, указанных в 6.1.3.2.

[c)] Для этого расчета основная неопределенность будет определяться как наихудшая неопределенность, рассчитанная в 7.2.2.1, изменения будут определены как наихудшие неопределенности, рассчитанные в каждом из испытаний, указанных в 7.2.2.2.

[d)] Для этого расчета основная неопределенность будет определяться как наихудшая неопределенность, рассчитанная в 7.1.3.1, изменения будут определены как наихудшие неопределенности, рассчитанные в каждом из испытаний, указанных в 7.1.3.2.

[e)] Для этого расчета основная неопределенность будет определяться как наихудшая неопределенность, рассчитанная в 6.2.2.1, изменения будут определены как наихудшие неопределенности, рассчитанные в каждом из испытаний, указанных в 6.2.2.2, 6.12.2 и 6.12.3.

[f)] Для этого расчета основная неопределенность будет определяться как наихудшая неопределенность, рассчитанная в 6.1.3.1, изменения будут определены как наихудшие неопределенности, рассчитанные в каждом из испытаний, указанных в 6.1.3.2, 6.12.2 и 6.12.3.

[g)] Для этого расчета основная неопределенность будет определяться как наихудшая неопределенность, рассчитанная в 7.2.2.1, изменения будут определены как наихудшие неопределенности, рассчитанные в каждом из испытаний, указанных в 7.2.2.2, 7.12.2 и 7.12.3.

[h)] Для этого расчета основная неопределенность будет определяться как наихудшая неопределенность, рассчитанная в 7.1.3.1, изменения будут определены как наихудшие неопределенности, рассчитанные в каждом из испытаний, указанных в 7.1.3.2, 7.12.2 и 7.12.3.

[i)] Для измерительных приборов, соответствующих IEC 62586-1, это испытание применяется к PQI-x-FI1, PQI-x-FI2, PQI-x-FO, PQI-x-PI и PQI-x-PO.

[j)] Для измерительных приборов, соответствующих IEC 62586-1, это испытание применяется к PQI-x-FI1, PQI-x-FO и PQI-x-PO, но не применяется к PQI-x-FI2 или PQI-x-PI.

Приложение А
(обязательное)

Основная неопределенность и неопределенность в рабочих условиях

А.1 Общие положения

Общая неопределенность измерительных приборов, предназначенных для измерения показателей качества электроэнергии, определяется в соответствии со следующей спецификацией:

- предельные значения неопределенности в диапазоне измерений;
- максимальные отклонения в присутствии влияющих величин (параметры системы питания или внешние условия).

В этом приложении приведено руководство по расчету неопределенности измерений и неопределенности в рабочих условиях.

Ниже на рисунке А.1 приведены различные виды неопределенности.

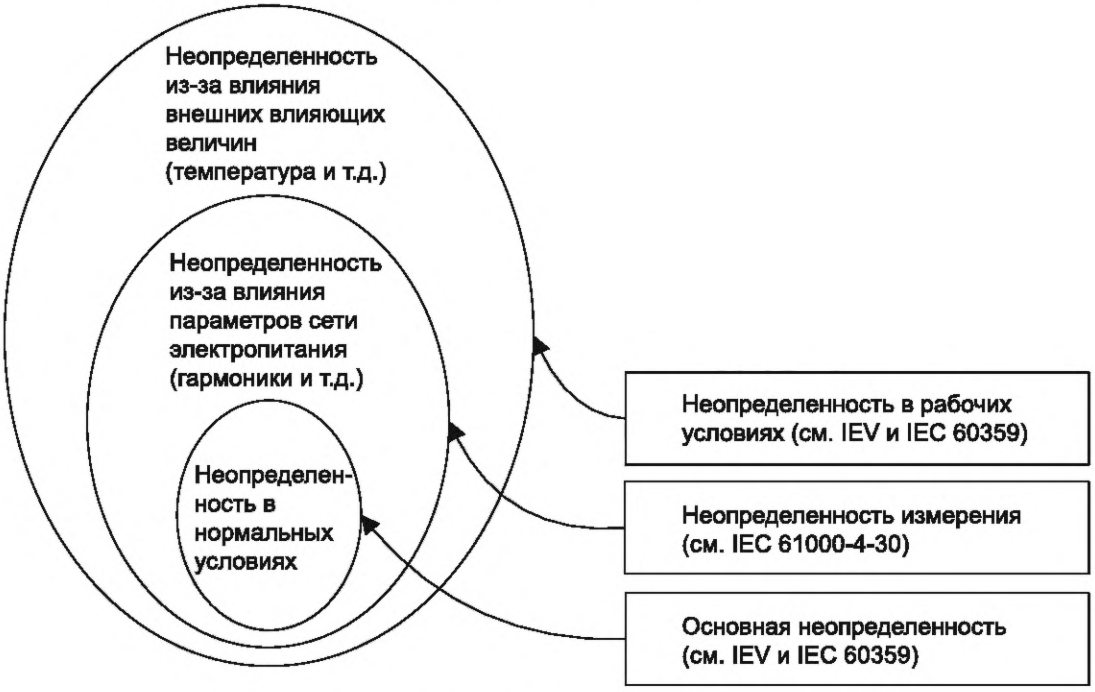


Рисунок А.1 — Различные виды неопределенности

А.2 Неопределенность измерения

Это неопределенность в соответствии с определением в IEC 61000-4-30.

Неопределенность измерений должна включать основную неопределенность в нормальных условиях и значение максимального изменения, вызванного соответствующими одиночными влияющими величинами.

А.3 Неопределенность в рабочих условиях

Неопределенность в рабочих условиях должна включать основную неопределенность при нормальных условиях, значение максимального изменения, вызванного соответствующими одиночными влияющими величинами, и значение максимального изменения, вызванного соответствующими внешними влияющими величинами.

$$\text{Неопределенность в рабочих условиях} = \sqrt{\left(\text{основная неопределенность}\right)^2 + \frac{4}{3}\sum_{i=1}^{N}\left(\text{изменение, вызванное одиночной влияющей величиной}\right)^2 + \frac{4}{3}\sum_{i=1}^{M}\left(\text{изменение, вызванное внешней влияющей величиной}\right)^2},$$

где N — это число соответствующих одиночных влияющих величин;

M — это число соответствующих внешних влияющих величин.

Примечание — Эта формула взята из ISO/IEC Guide 98-3:2008 (пункт 7.22), с учетом вероятности охвата 95 %.

Приложение B
(справочное)

Общая неопределенность системы

Общая неопределенность системы должна включать неопределенность в рабочих условиях, неопределенность из-за импеданса проводов и неопределенности датчиков.

Формула, приведенная ниже, является упрощенным подходом:

$$\text{Общая неопределенность системы} = \sqrt{\left(\text{неопределенность в рабочих условиях}\right)^2 + \frac{4}{3}\sum_{i=1}^{N}\left(\text{неопределенность датчика} + \text{неопределенность из-за импеданса проводов}\right)^2},$$

где N — количество внешних датчиков (напряжение или ток).

Примечание 1 — N = 1, когда используется только датчик тока (или напряжения), N = 2, когда используются датчик тока и датчик напряжения.

Примечание 2 — Эта формула взята из ISO/IEC Guide 98-3:2008 (пункт 7.22), с учетом вероятности охвата 95 %.

Приложение С
(справочное)

Расчет неопределенности измерений и неопределенности в рабочих условиях для величины напряжения и частоты питания

С.1 Выбор испытательных точек для проверки неопределенности в рабочих условиях и неопределенности в нормальных условиях

Для каждого соответствующего параметра качества электроэнергии изготовитель должен определить испытательные точки, имеющие наибольшую неопределенность при нормальных условиях, и испытательные точки для одиночных влияющих величин, имеющих наибольшее изменение, которые в дальнейшем используются для расчета в соответствии с приложением С.

Чтобы проверить соответствие настоящему стандарту, достаточно, чтобы внешние испытательные лаборатории и/или оборудование (испытательные лаборатории сторонних производителей) проверили испытательные точки, определенные изготовителем, и связанные с ними расчеты неопределенности.

Объединенные значения должны быть испытаны отдельно.

Примечание — В случае возникновения сомнений изготовитель может представить всю сводку испытаний типа на испытательной станции.

С.2 Примеры расчета для класса А

С.2.1 Общие положения

Информация в нижеследующих пунктах указана как для величины напряжения питания, так и для частоты на основании таблицы 9. По каждому из них необходимы 3 шага расчета для оценки неопределенности.

С.2.2 Параметр: величина напряжения питания U_{din} = 230 В, частотой 50/60 Гц, номинальный диапазон температуры от –25 °С до +55 °С

С.2.2.1 Расчет 1 для оценки неопределенности измерения в соответствии с IEC 61000-4-30

В соответствии с таблицей 3 настоящего стандарта при стандартных условиях применяются уровни Р1, Р3 и Р5 испытательного напряжения.

- Выбираем наибольшее значение основной неопределенности, например, измеренное в испытательной точке Р5, равное 0,092 В (0,04 % от U_{din}).
- Используем уровень Р3 для дальнейшего определения воздействий, вызванных частотой и гармониками.
- Проверяем влияние частоты на U_{din} в контрольных точках S1 и S3 в соответствии с таблицей 4 настоящего стандарта и выбираем самое большое изменение, например, измеренное в контрольной точке S3, равное 0,069 В (0,03 % от U_{din}).
- Проверяем влияние гармоник на U_{din} в испытательной точке S1 в соответствии с таблицей 4 настоящего стандарта и используем для расчета отклонение, равное 0,046 В (0,02 % от U_{din}).

$$\text{Измерительная неопределенность} = \sqrt{0{,}092^2 + \frac{4}{3}\cdot\left(0{,}069^2 + 0{,}046^2\right)} = 0{,}133 \text{ В}$$

(0,06 % от U_{din} означает, что измерительная неопределенность находится в пределах 0,1 % от U_{din}).

С.2.2.2 Расчет 2 для оценки неопределенности в рабочих условиях в пределах температурного диапазона от 0 °С до +45 °С, принимая во внимание возможное влияние, вызванное источником питания

- Выбираем наибольшее значение основной неопределенности, например, измеренное в испытательной точке Р5, равное 0,092 В (0,04 % от U_{din}).
- Проверяем влияние температуры в испытательной точке ET2 согласно таблице 5 настоящего стандарта и для дальнейшего расчета используем отклонение, вызванное в точке ET2, которое равно 0,23 В (0,1 % от U_{din}).
- Проверяем влияние источника питания в испытательных точках EV1 и EV2 в соответствии с таблицей 6 настоящего стандарта: результат — изменения не обнаружены.

$$\text{Измерительная неопределенность} = \sqrt{0{,}092^2 + \frac{4}{3}\cdot\left(0{,}069^2 + 0{,}046^2 + 0{,}23^2\right)} = 0{,}297 \text{ В}$$

(0,13 % от U_{din} означает, что измерительная неопределенность находится в пределах 0,2 % от U_{din}).

С.2.2.3 Расчет 3 для оценки неопределенности в рабочих условиях вне температурного диапазона от 0 °С до +45 °С, принимая во внимание возможное влияние, вызванное источником питания

- Выбираем наибольшее значение основной неопределенности, например, измеренное в испытательной точке Р5, которое равно 0,092 В (0,04 % от U_{din}).

• Проверяем влияние температуры в испытательных точках ET1 и ET3 согласно таблице 5 настоящего стандарта и используем наибольшее изменение для дальнейшего расчета, которое равно 0,46 В (0,2 % от U_{din}).

• Берем значение для учета влияния источника питания в испытательных точках EV1 и EV2 из расчета 2.

$$\text{Измерительная неопределенность} = \sqrt{0{,}092^2 + \frac{4}{3}\cdot\left(0{,}069^2 + 0{,}046^2 + 0{,}46^2\right)} = 0{,}548 \text{ В}$$

(0,24 % от U_{din} означает, что измерительная неопределенность находится в пределах 0,3 % от U_{din}).

С.2.3 Параметры: частота питания 50/60 Гц, номинальный диапазон температуры от −25 °С до +55 °С

С.2.3.1 Расчет 1 для оценки неопределенности измерения в соответствии с IEC 61000-4-30

В соответствии с таблицей 3 настоящего стандарта при стандартных условиях применяются уровни P1, P2, P3 и P4 для испытания частоты.

• Выбираем наибольшее значение основной неопределенности, например, измеренное в испытательной точке P4, равной 4 мГц.

• Используем уровень P2 для дальнейшего определения воздействий, вызванных величиной напряжения и гармониками.

• Проверяем влияние величины напряжения в испытательной точке S1 в соответствии с таблицей 4 настоящего стандарта, которое равно 3 мГц.

• Проверяем влияние гармоник в испытательной точке S1 в соответствии с таблицей 4 настоящего стандарта, которое равно 2 мГц.

$$\text{Измерительная неопределенность} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3}\cdot\left(3^2 + 3^2\right)} = 6{,}32\ (< \pm 10)\ \text{мГц.}$$

С.2.3.2 Расчет 2 для оценки неопределенности в рабочих условиях в диапазоне температур от 0 °С до +45 °С, принимая во внимание возможное влияние, вызванное источником питания

• Выбираем наибольшее значение основной неопределенности, например, измеренное в испытательной точке P4, равной 4 мГц.

• Проверяем влияние температуры в испытательной точке ET2 согласно таблице 5 настоящего стандарта и используем для дальнейшего расчета изменение ET2, которое равно 5 мГц.

• Проверяем влияние источника питания в испытательных точках EV1 и EV2 в соответствии с таблицей 6 настоящего стандарта: результат — изменения не обнаружены.

$$\text{Измерительная неопределенность} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3}\cdot\left(3^2 + 2^2 + 5^2\right)} = 8{,}165\ (< \pm 20)\ \text{мГц.}$$

С.2.3.3 Расчет 3 для оценки неопределенности в рабочих условиях вне диапазона температур от 0 °С до +45 °С, принимая во внимание возможное влияние, вызванное источником питания

• Выбираем наибольшее значение основной неопределенности, например, измеренную в испытательной точке P4, равной 4 мГц.

• Проверяем влияние температуры в испытательных точках ET1 и ET3 согласно таблице 5 настоящего стандарта и используем для дальнейшего расчета наибольшее изменение, которое равно 15 мГц.

• Берем значение для учета влияния источника питания в испытательных точках EV1 и EV2 из расчета 2.

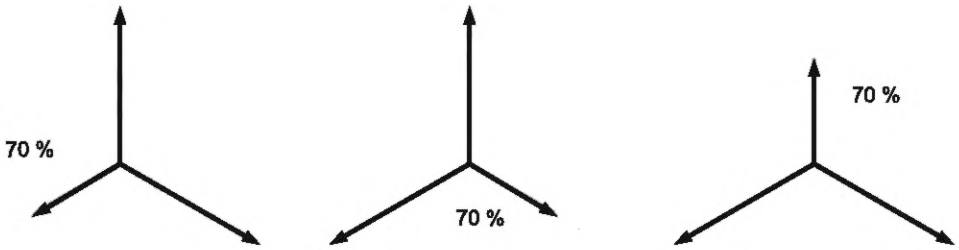
$$\text{Измерительная неопределенность} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3}\cdot\left(3^2 + 2^2 + 15^2\right)} = 18{,}25\ (< \pm 30)\ \text{мГц.}$$

Приложение D
(справочное)

Руководство по проведению испытания на провалы напряжения (изменения амплитуды и фазовых углов напряжения)

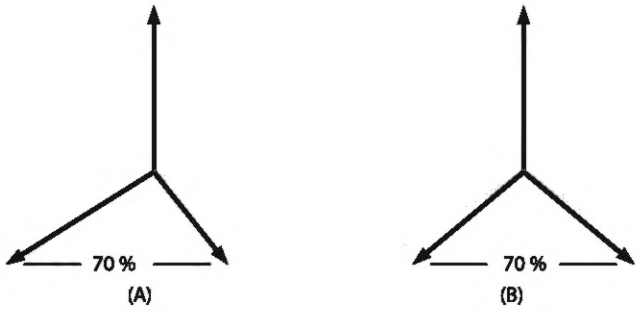
D.1 Испытания «фаза—фаза» или «фаза—нейтраль»

Испытание «фаза—нейтраль» (см. рисунок D.1) и испытание «фаза—фаза» (см. рисунок D.2) для трехфазных систем:



Примечание — Испытание «фаза—нейтраль» для трехфазных систем выполняется в одной фазе по очереди.

Рисунок D.1 — Испытание «фаза—нейтраль» в трехфазных системах



Примечание — Испытание между фазами для трехфазных систем также выполняется в одной фазе по очереди. Оба варианта (A) и (B) показывают падение на 70 %. Вариант (A) является предпочтительным, но вариант (B) также допускается.

Рисунок D.2 — Испытание «фаза—фаза» в трехфазных системах

D.2 Метод испытаний

Задача:

Убедиться в корректности измерения параметров с помощью измерительного прибора в условиях неисправности, что обычно может происходить на местах установки, например, радиальных питателей, где измерительные приборы могут быть подвержены нескольким подключениям.

Результат считается положительным, если:

- измерительный прибор измеряет параметры в соответствии с IEC 61000-4-30;
- количество событий правильно определено и подсчитано;
- прибор поддерживает функциональность на протяжении всего испытания.

Испытания должны проводиться в соответствии с таблицей D.1:

Таблица D.1 — Шаблон испытаний

Время, с	L1 (красная фаза), %	L2 (белая фаза), %	L3 (синяя фаза), %	События провала	События прерывания
0	100	100	100		
1	100	100	100		
2	100	100	100		

Окончание таблицы D.1

Время, с	L1 (красная фаза), %	L2 (белая фаза), %	L3 (синяя фаза), %	События провала	События прерывания
3	100	100	100		
4	100	100	0	Начало провала 1	
5	100	100	0	провал 1	
6	100	100	0	провал 1	
7	0	100	0	провал 1	
8	0	100	0	провал 1	
9	0	100	0	провал 1	
10	100	100	100	Конец провала 1	
11	100	0	100	Начало провала 2	
12	100	0	100	провал 2	
13	100	0	100	провал 2	
14	0	0	100	провал 2	
15	0	0	100	провал 2	
16	0	0	100	провал 2	
17	100	100	100	Конец провала 2	
18	100	100	0	Начало провала 3	
19	100	100	0	провал 3	
20	100	100	0	провал 3	
21	0	100	0	провал 3	
22	0	100	0	провал 3	
23	0	100	0	провал 3	
24	100	100	100	Конец провала 3	
25	100	0	100	Начало провала 4	
26	100	0	100	провал 4	
27	100	0	100	провал 4	
28	0	0	100	провал 4	
29	0	0	100	провал 4	
30	0	0	100	провал 4	
31	100	100	100	Конец провала 4	
32	100	100	0	Начало провала 5	
33	100	0	0	провал 5	
34	100	0	0	провал 5	
35	0	0	0	провал 5	Начало прерывания 1
36	0	0	0	провал 5	прерывание 1
37	0	0	0	провал 5	прерывание 1
38	100	0	100	провал 5	Конец прерывания 1
39	100	100	100	Конец провала 5	
40	100	100	100		

Приложение E
(справочное)

Руководство по проведению испытаний на провалы напряжения (многофазная система): методика проведения испытаний

E.1 Общие положения

a) Предпосылки:

Испытуемое оборудование должно быть правильно откалибровано (точность амплитуды), и его часы должны быть синхронизированы.

Производитель должен предоставить необходимые сопутствующие инструменты для обеспечения доступа к информации о провалах напряжения/перенапряжениях/прерываниях напряжения (DSI), необходимой для выполнения протокола испытаний по IEC 61000-4-30.

Испытание «DSI» требует, чтобы проверялись временные метки, длительность и остаточное напряжение или глубина (провалов или прерываний) и/или амплитуды (для перенапряжений), выраженное в процентах от U_{din} или в первичных единицах напряжения (например, В или кВ).

b) Протокол испытаний:

Испытание 'DSI' будет использоваться для каждого из заявленных напряжений U_{din}, объявленных изготовителем, и для каждой из поддерживаемой частоты сети.

c) Общие сведения:

Подаваемая трехфазная форма сигнала в установившемся состоянии перед сбоем и после сбоя должна соответствовать U_{din} в течение не менее 30 с. Секции перед сбоем и после сбоя являются «чистыми» (номинально на одной частоте) синусоидальными волнами $f(t) = U_{din} \sin(2\pi f_{req} t + \varphi)$ с максимальным искажением 2 %.

Фаза φ выбирается таким образом, чтобы пересечение нуля происходило при оговоренном времени t_{REF}, запрограммированном в испытательном оборудовании, подающем напряжение.

Неисправность будет начинаться, когда будет сигнал пересечения нуля (t_{REF}), и завершится при пересечении нулевого уровня, независимо друг от друга для каждой из 3 фаз. Поэтому t_{REF_P2} для фазы 2 будет задержано на 120° по сравнению с t_{REF}.

Вводимая продолжительность неисправности будет длиться целое число периодов (см. пример на рисунке E.1). Продолжительность устанавливается в соответствии с испытаниями введения среднеквадратичных значений, описанных ниже.

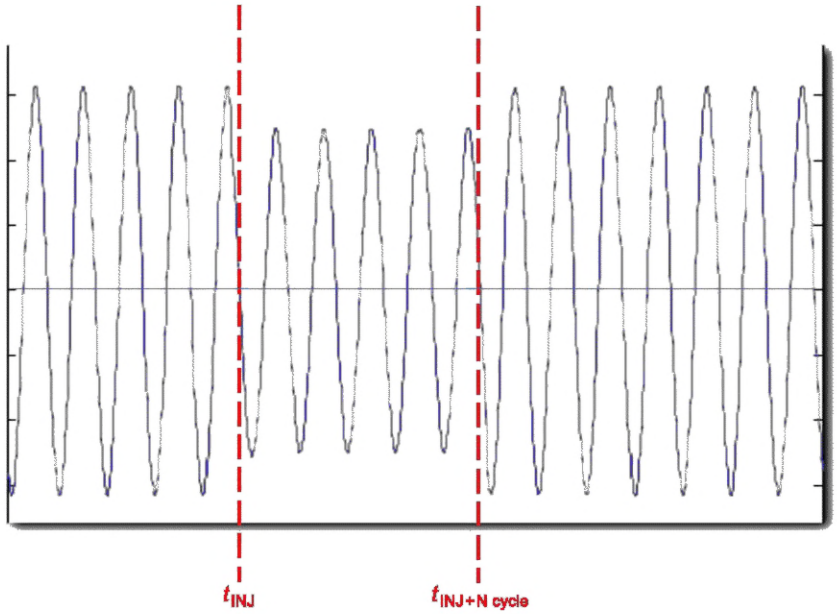
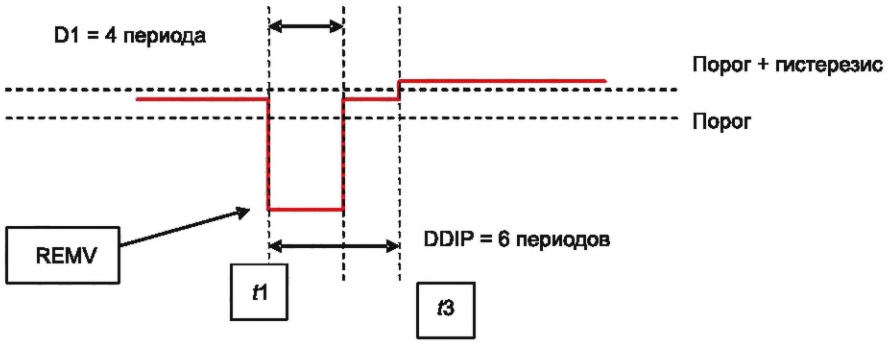


Рисунок E.1 — Пример для одной фазы, показывающий типичное изменение для N периодов

E.2 Провалы и прерывания фазового напряжения

Испытание точности провала или прерывания (по амплитуде и времени):

- одно испытание для каждого из следующих остаточных напряжений REMV: 85 % от U_{din}, 60 % от U_{din}, 40 % от U_{din}, 15 % от U_{din};
- пороги устанавливаются выше остаточного испытательного напряжения, и гистерезис составляет 2 % от U_{din};
- трехфазные синхронные сигналы, стандартные введения t_{INJ}, как показано ниже на рисунке E.2:



Какой параметр проверяется	Наименование	Ожидаемый результат
Временная метка для начала провала	*t*1	*t*1 (абсолютное UTC время цели) + 1 период
Временная метка для конца провала	*t*3	*t*1 + 7 периодов (абсолютное UTC время цели)
Длительность провала	DDIP	*t*3 − *t*1 = 6 периодов
Остаточное напряжение	REMV	С точностью, определенной в IEC 61000-4-30

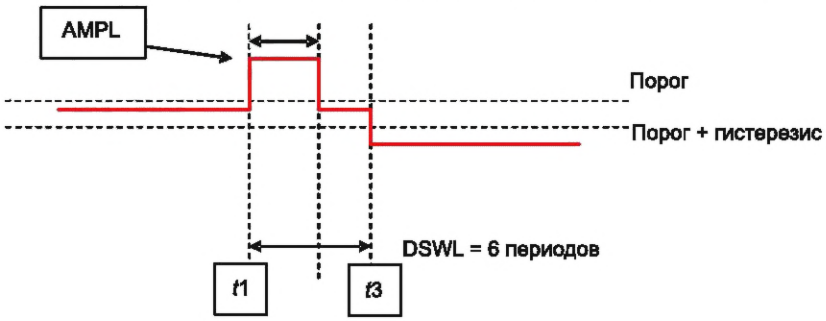
Примечание — Количество циклов (4, 6) является произвольным значением.

Рисунок E.2 — Испытание на точность параметров провала или прерывания (по амплитуде и времени)

E.3 Перенапряжение фазового напряжения

Испытание на точность параметров перенапряжения (по амплитуде и времени):

- пороги будут ниже испытательного остаточного напряжения, и гистерезис составляет 2 % от U_{din};
- трехфазные синхронные сигналы, стандартные введения t_{INJ}, как показано ниже на рисунке E.3:



Какой параметр проверяется	Наименование	Ожидаемый результат
Временная метка для начала перенапряжения: *t*1	*t*1	t_{INJ} (абсолютное UTC время цели) + 1 период
Временная метка для конца перенапряжения: *t*3	*t*3	t_{INJ} + 7 периодов (абсолютное UTC время цели)
Длительность перенапряжения: DSWL	DSWL	*t*3 − *t*1 = 6 периодов
Амплитуда перенапряжения	AMPL	С точностью, определенной в IEC 61000-4-30

Примечание — Количество циклов (4, 6) является произвольным значением.

Рисунок E.3 — Испытание на точность параметров перенапряжения (по амплитуде и времени)

Приложение F
(обязательное)

Измерения отсутствия пропусков при испытаниях по определению амплитуды напряжения и гармоник напряжения

F.1 Цель испытания

Целью данного испытания является проверка точности продолжительности основного интервала времени 10/12 периодов, а также отсутствие пропусков и осуществления неперекрывающихся измерений.

F.2 Испытательные настройки

Испытание не должно проводиться за границами 10-минутного интервала, или это приведет к возможному условию перекрытия из-за алгоритма объединения.

Примечание — Испытание, выполненное за интервал более 10 мин, может создать условия для перекрытия измерений из-за алгоритма объединения.

Испытание должно проводиться со значением U_{din}, обеспечивающим наилучшее соотношение сигнал—шум. Изготовитель должен указать, какое оптимальное значение U_{din} подходит для этого испытания.

Испытуемое оборудование должно обеспечивать каждое среднеквадратичное значение за интервал времени 10/12 периодов и величины гармоник вместе с временными метками с глубиной истории не менее 100 значений.

Примечание 1 — Испытуемое оборудование может предоставлять либо логфайл, либо вывод данных непрерывно через порт связи, либо любое другое значение, которое может достигать требуемой глубины истории.

Примечание 2 — Для устройств класса S требуются только среднеквадратичные значения, так как измерения гармоник могут быть с пропусками.

Примечание 3 — Испытание может выполняться отдельно для гармоник и величины напряжения, если устройство не в состоянии производить оценку за интервал 10/12 периодов для гармоник и величины напряжения в одно и то же время.

F.3 Амплитуда напряжения

F.3.1 Испытательный сигнал

Следующий испытательный сигнал должен быть применен к испытуемому оборудованию:

$$s_{RMS}(t) = V_1\sqrt{2}\cos\left(2\pi f_1 t + \varphi_1\right)\cdot\left(1 + A_m\cos\left(2\pi f_m t + \varphi_m\right)\right).$$

Следующие требования применяются к испытательному сигналу:

	Значение	Точность
Основная частота f_1	50 или 60 Гц	$50 \cdot 10^{-6}$
Величина основной составляющей V_1	U_{din}	0,5 %
Модулирующая частота f_m	2,3 Гц	$100 \cdot 10^{-6}$
Амплитуда модуляции A_m	0,1	1 %
Фазы φ_1, φ_m	Н.О.	Н.О.

F.3.2 Оценка результата

Среднеквадратичные значения за интервал 10/12 периодов образуют последовательность от $U_{RMS}(0)$ до $U_{RMS}(100)$. Следующие величины должны быть вычислены из этой последовательности:

$$A(N) = \left\| \frac{1}{50\sqrt{2}} \sum_{k=0}^{99} U_{RMS}(k) e^{\frac{-j2\pi Nk}{100}} \right\|, \quad N = 45, 46, 47.$$

Примечание — Двойной штрих означает комплексный модуль.

$$Q_{rms} = \sqrt{\frac{A(46)^2}{A(45)^2 + A(47)^2}}.$$

Следующие требования должны быть выполнены:
- $Q_{rms} > 20$;
- 4,5 % < $A(46)/V_1$ < 5,5 %;
- метка времени $U(100)$ — метка времени $U(0)$ = 20 с ± 6 мс.

F.4 Гармоники

F.4.1 Испытательный сигнал

Следующий испытательный сигнал должен быть применен к испытуемому оборудованию:

$$s_H(t) = V_1\sqrt{2}\cos\left(2\pi f_1 t + \varphi_1\right) + \left(1 + A_m\cos\left(2\pi f_m t + \varphi_m\right)\right)\cdot V_M\sqrt{2}\cos\left(2\pi M f_1 t + \varphi_M\right).$$

Следующие требования применяются к испытательному сигналу:

	Значение	Точность
Основная частота f_1	50 или 60 Гц	$50 \cdot 10^{-6}$
Величина основной составляющей V_1	U_{din}	0,5 %
Модулирующая частота f_m	2,3 Гц	$100 \cdot 10^{-6}$
Амплитуда модуляции A_m	0,3	1 %
Номер гармоники M	Любое значение	Н.О.
Величина гармонической составляющей V_M	$0,1 \cdot U_{din}$	1 %
Фазы φ_1, φ_m, φ_M	Н.О.	Н.О.

F.4.2 Оценка результата

Значения гармоник за интервал 10/12 периодов для гармоники под номером M образуют последовательность $H(0,M)$, ..., $H(100,M)$. Следующие величины должны быть вычислены из этой последовательности:

$$B(N,M) = \left\| \frac{1}{50\sqrt{2}} \sum_{k=0}^{99} H(k,M) e^{\frac{-j2\pi Nk}{100}} \right\|, N = 45, 46, 47.$$

Примечание — Двойной штрих означает комплексный модуль.

$$Q_H(M) = \sqrt{\frac{B(46,M)^2}{B(45,M)^2 + B(47,M)^2}}.$$

Должны быть выполнены следующие требования:
- $Q_H(M) > 20$;
- 13,5 % < $B(46,M)/V_M$ < 16,5 %;
- метка времени ($H(100,M)$) – метка времени ($H(0,M)$) = 20 с ± 6 мс.

Примечание — Для объяснений о методе см. приложение G.

F.5 Интергармоники

F.5.1 Испытательный сигнал

Следующий испытательный сигнал должен быть применен к испытуемому оборудованию:

$$s_H(t) = V_1\sqrt{2}\cos\left(2\pi f_1 t + \varphi_1\right) + \left(1 + A_m\cos\left(2\pi f_m t + \varphi_m\right)\right)\cdot V_M\sqrt{2}\cos\left(2\pi\left(M + 0{,}5\right) f_1 t + \varphi_M\right).$$

Следующие требования применяются к испытательному сигналу:

	Значение	Точность
Основная частота f_1	50 или 60 Гц	$50 \cdot 10^{-6}$
Величина основной составляющей V_1	U_{din}	0,5 %
Модулирующая частота f_m	2,3 Гц	$100 \cdot 10^{-6}$
Амплитуда модуляции A_m	0,1	1 %
Номер интергармоники M	Любое значение	Н.О.
Величина интергармонической составляющей V_M	$0,1 \cdot U_{din}$	1 %
Фазы φ_1, φ_m, φ_M	Н.О.	Н.О.

F.5.2 Оценка результата

Значения интергармоник за интервал 10/12 периодов для интергармоники под номером M образуют последовательность $IH(0,M)$, ..., $IH(100,M)$. Следующие величины должны быть вычислены из этой последовательности:

$$C(N,M) = \left\| \frac{1}{50\sqrt{2}} \sum_{k=0}^{99} IH(k,M) e^{\frac{-j2\pi Nk}{100}} \right\|, N = 45, 46, 47.$$

Примечание — Двойной штрих означает комплексный модуль.

$$Q_{IH}(M) = \sqrt{\frac{C(46,M)^2}{C(45,M)^2 + C(47,M)^2}}.$$

Должны быть выполнены следующие требования:

- $Q_{IH}(M) > 20$;
- 13,5 % < $C(46,M)/V_M$ < 16,5 %;
- метка времени ($IH(100,M)$) – метка времени ($IH(0,M)$) = 20 с ± 6 мс.

Приложение G
(справочное)

Измерения без пропусков при определении величины напряжения и напряжения гармоник

Идентификация неправильной реализации измерений без пропусков и перекрытий среднеквадратичных значений и гармоник за интервал времени 10/12 периодов является сложной задачей при попытке обнаружить небольшие пропуски или перекрытия или эффекты фильтрации (например, при использовании скользящего интервала более 10/12 периодов с выдачей выходного значения каждые 10/12 периодов).

Следующие результаты основаны на моделировании при следующих условиях моделирования (см. рисунок G.1):

- частота дискретизации: 10240 Гц (первая хорошо подходящая частота для гармонического анализа: 2048 отсчетов за 200 мс);
- шум: гауссовский белый шум при среднеквадратичном значении 0,01 × U_{din}. В установившемся состоянии искажение сигнала на этом уровне шума создает среднеквадратичное значение 200 мс в диапазоне U_{din} ± 0,1 % от U_{din}. Этот уровень шума имитирует устройство только на границе допустимой основной неопределенности.

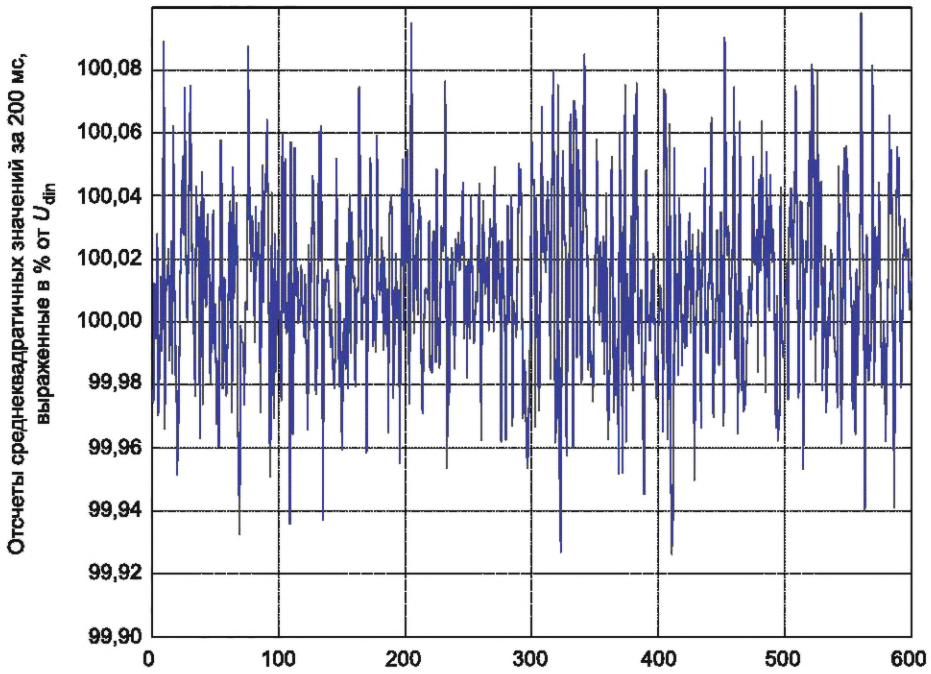


Рисунок G.1 — Моделирование сигнала в условиях шумов

Сигнал, используемый для проверки измерения без пропусков среднеквадратичного напряжения, является сигналом колебаний на основной частоте со следующими параметрами:

- синусоидальная модуляция;
- значение напряжения основной частоты: 100 % от U_{din};
- глубина модуляции: ±10 %;
- модулирующая частота: 2,3 Гц.

С учетом указанных выше настроек среднеквадратичное значение интервала 10/12 периодов дает этот вид сигнала, показанный на рисунке G.2:

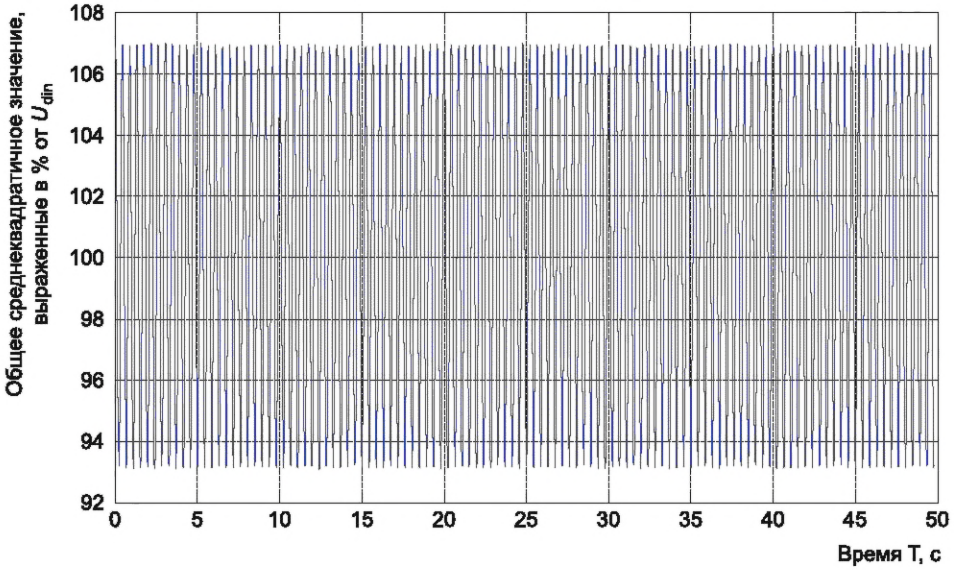


Рисунок G.2 — Осциллограмма для проверки измерения
без пропусков среднеквадратичного значения напряжения

Для моделирования теоретического идеального дизайна частота флуктуации равна точно 2,3 Гц. С помощью анализа быстрого преобразования Фурье довольно легко обнаружить пропуски: спектр на рисунке G.3 получается при анализе на 100 отсчетах с окном прямоугольной формы:

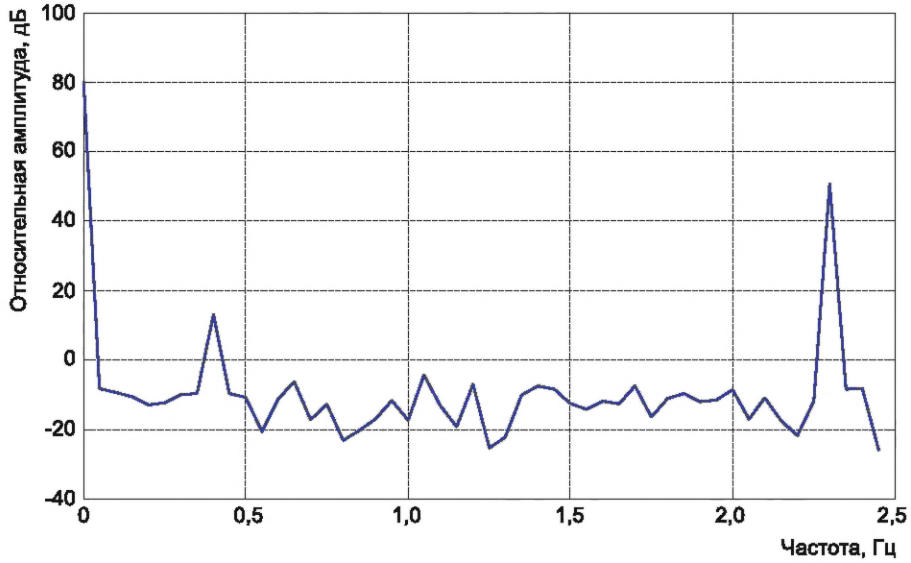


Рисунок G.3 — Нестабильность частоты 2,3 Гц

Если есть только пропущенный отсчет между двумя измерениями, то спектральные эффекты утечки становятся видимыми, как показано на следующем рисунке: синим цветом — спектр измерения без пропусков, красным цветом — спектр при только одном пропавшем отсчете (например, 100 мкс) между измерениями (см. рисунок G.4):

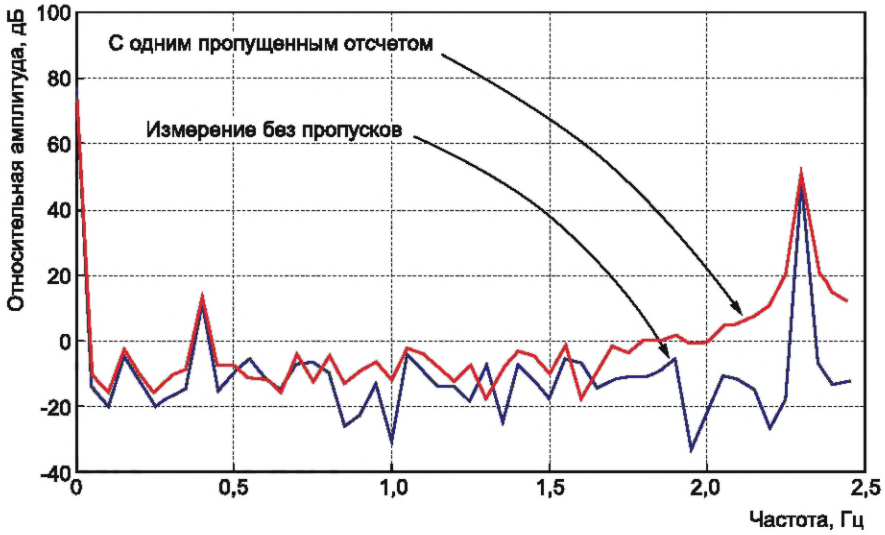


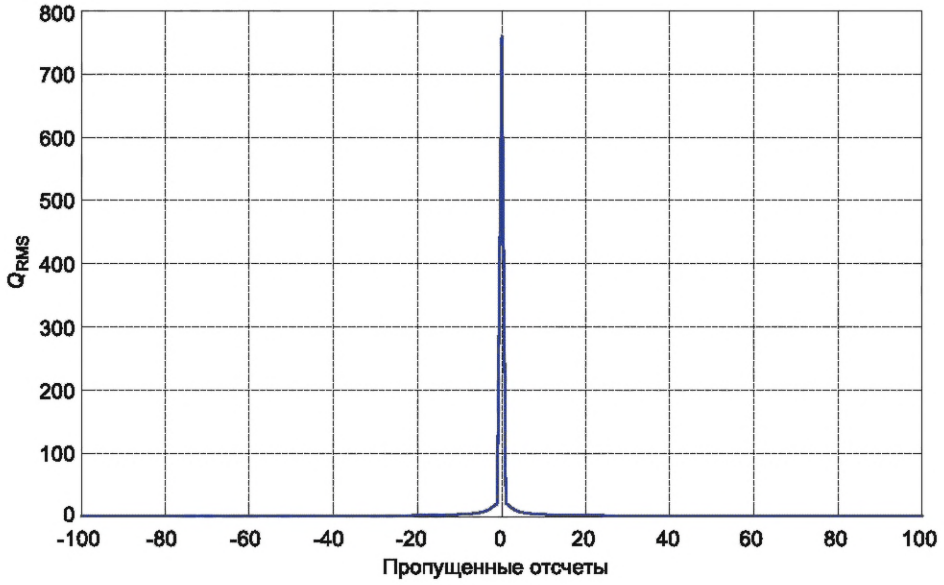
Рисунок G.4 — Спектральные эффекты утечки для пропавшего отсчета

В качестве показателя для пропуска (или перекрытия) между двумя измерениями мы можем использовать следующее уравнение:

$$Q = \sqrt{\frac{A(n)^2}{A(n-1)^2 + A(n+1)^2}},$$

где n является отсчетом быстрого преобразования Фурье, соответствующего частоте модуляции и соответствующей амплитуды $A(n)$ (в нашем случае — с окном анализа для 100 среднеквадратичных значений и модулирующей частоты 2,3 Гц, n = 46, при обозначении постоянной составляющей как индекс 0).

Рисунок G.5 показывает, что этот показатель имеет очень высокое значение для точных измерений без пропусков и уменьшается очень быстро, даже при малых пропусках между последовательными измерениями (отрицательные пропущенные отсчеты являются признаком перекрытия между последовательными измерениями):



Примечание — Q_{RMS} и Q_H определены в приложении F.

Рисунок G.5 — Иллюстрация Q_{RMS} для пропущенных отсчетов

Если присмотреться к диапазону [−5, 5], то можно увидеть, что имеется возможность обнаружить даже только один отсутствующий отсчет (см. рисунок G.6):

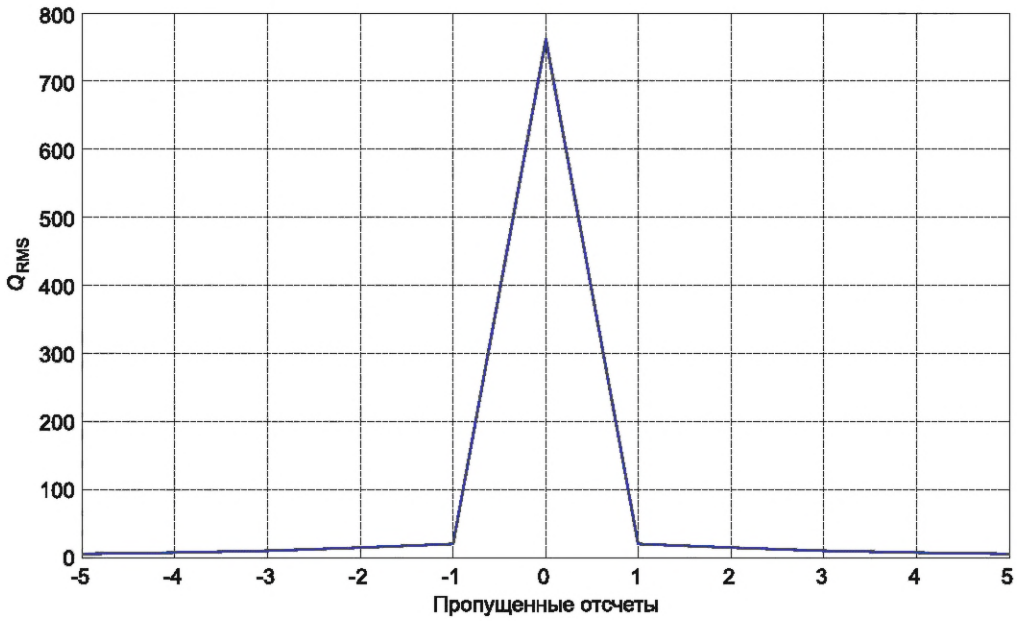
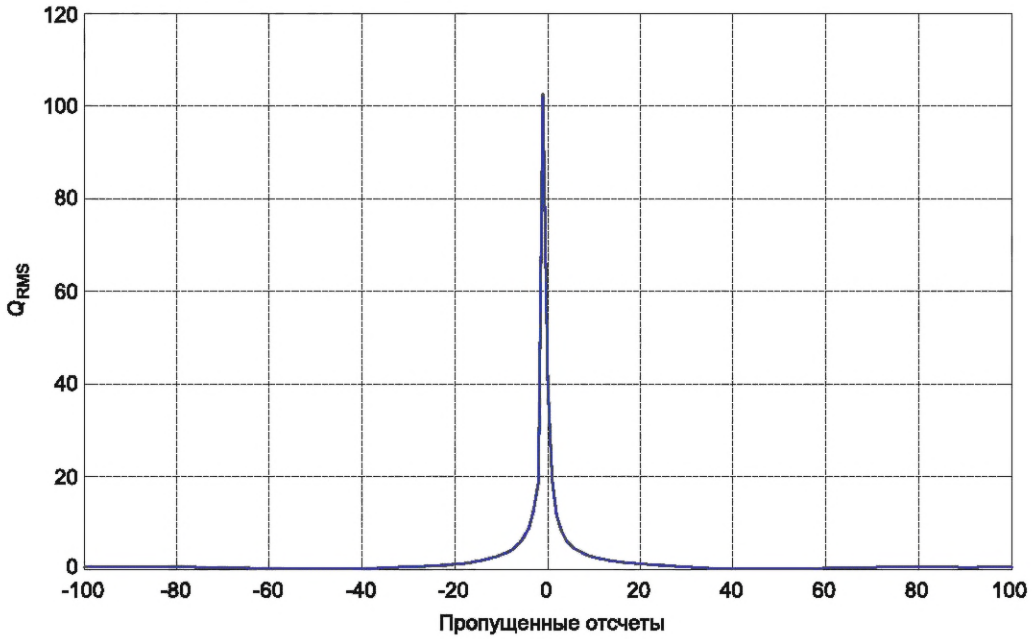


Рисунок G.6 — Обнаружение одного пропущенного отсчета

Примечание — Q_{RMS} и Q_H определены в приложении F.

Эти результаты справедливы для идеального сигнала, т. е. с отклонением 0 % от основной частоты, а также от частоты модулирующего, а также с идеально синхронизированными выборками.

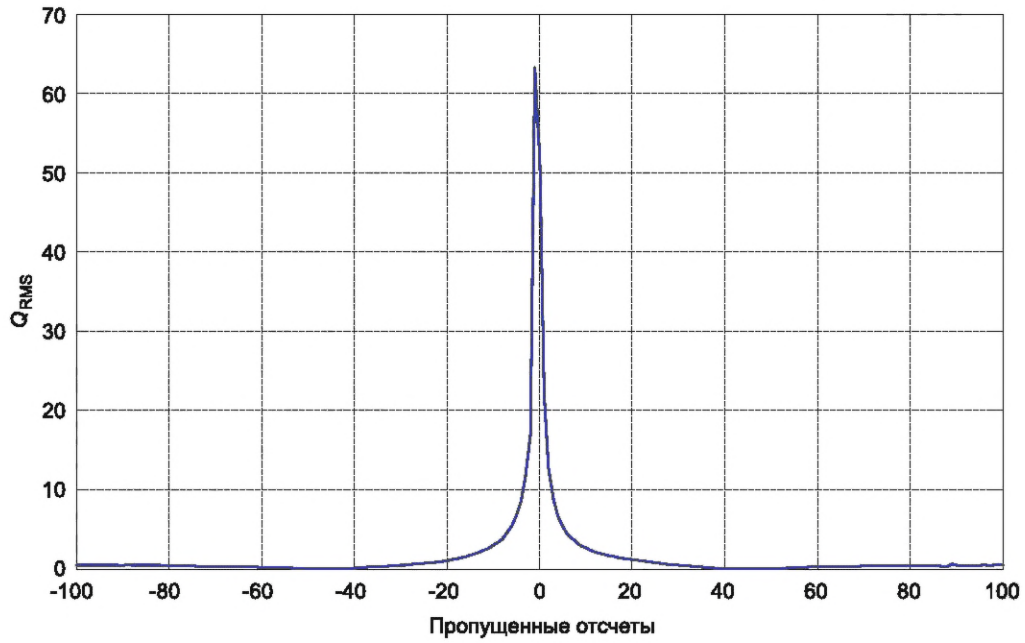
Стандарт IEC 61000-4-7 допускает отклонение синхронизации $300 \cdot 10^{-6}$ от интервала времени 10/12 периодов. Если предполагаемым является идеальный сигнал, который дискретизируется с ошибкой частоты дискретизации $-300 \cdot 10^{-6}$, то результаты показаны на рисунке G.7:



Примечание — Q_{RMS} и Q_H определены в приложении F.

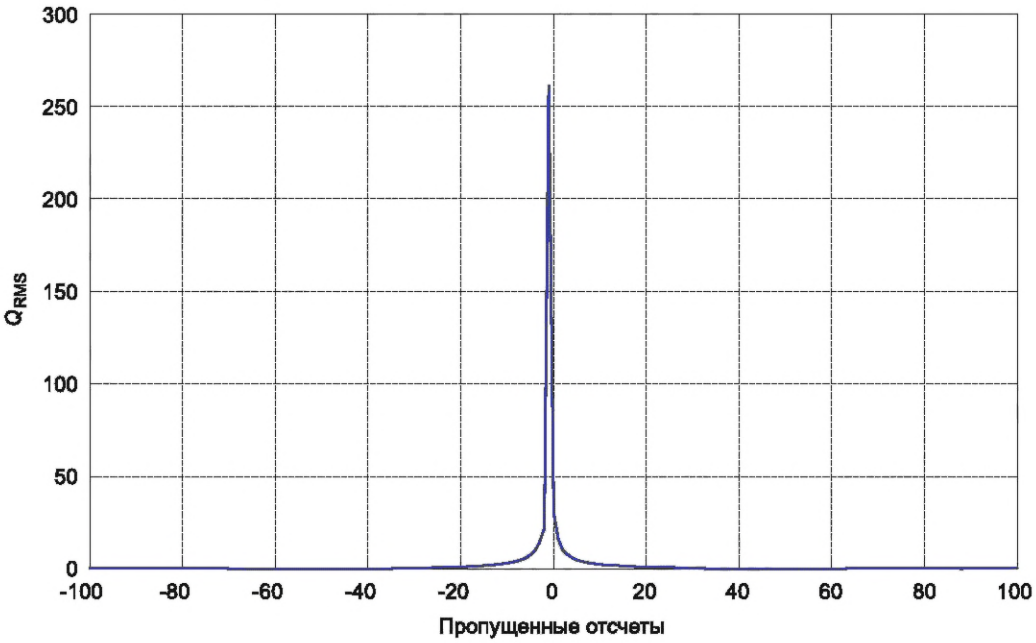
Рисунок G.7 — Q_{RMS} для идеального сигнала, ошибка выборки = $-300 \cdot 10^{-6}$

Если мы добавим отклонение от частоты модуляции $\pm 100 \cdot 10^{-6}$, то результаты показаны на рисунках G.8 и G.9:



Примечание — Q_{RMS} и Q_H определены в приложении F.

Рисунок G.8 — Q_{RMS} для идеального сигнала, ошибка выборки = $400 \cdot 10^{-6}$



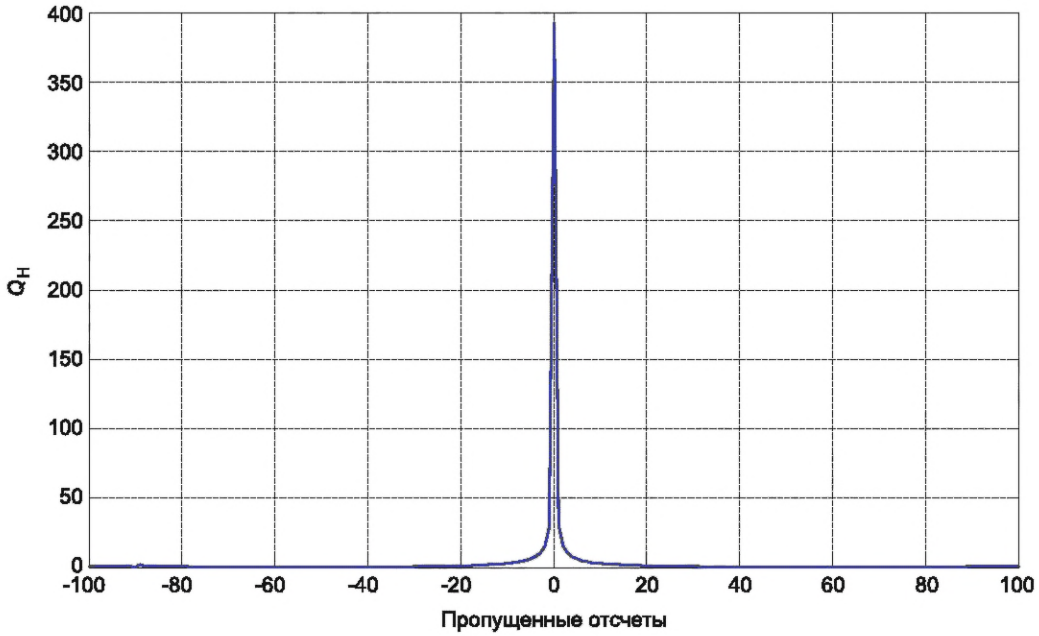
Примечание — Q_{RMS} и Q_H определены в приложении F.

Рисунок G.9 — Q_{RMS} для идеального сигнала, ошибка выборки = $200 \cdot 10^{-6}$

Значение Q_{RMS} может достигать низкого значения 30 при идеальной форме. Для того чтобы сохранить некоторый запас прочности, было выбрано предельное значение 20 для Q_{RMS}. При определенных условиях может возникнуть ситуация, при которой устройство будет объявлено как соответствующее стандарту, при этом имея пропуск или перекрытие 1 или 2 выборок, но риск возникновения такой ситуации очень низок.

Для гармоник и интергармоник применяются те же соображения. Со следующими параметрами:
- плавающие гармонические настройки (пример);
- синусоидальная модуляция;
- 5-я гармоника;
- амплитуда гармоник: 10 % от U_{din};
- глубина модуляции ±30 %;
- модулирующая частота: 2,3 Гц.

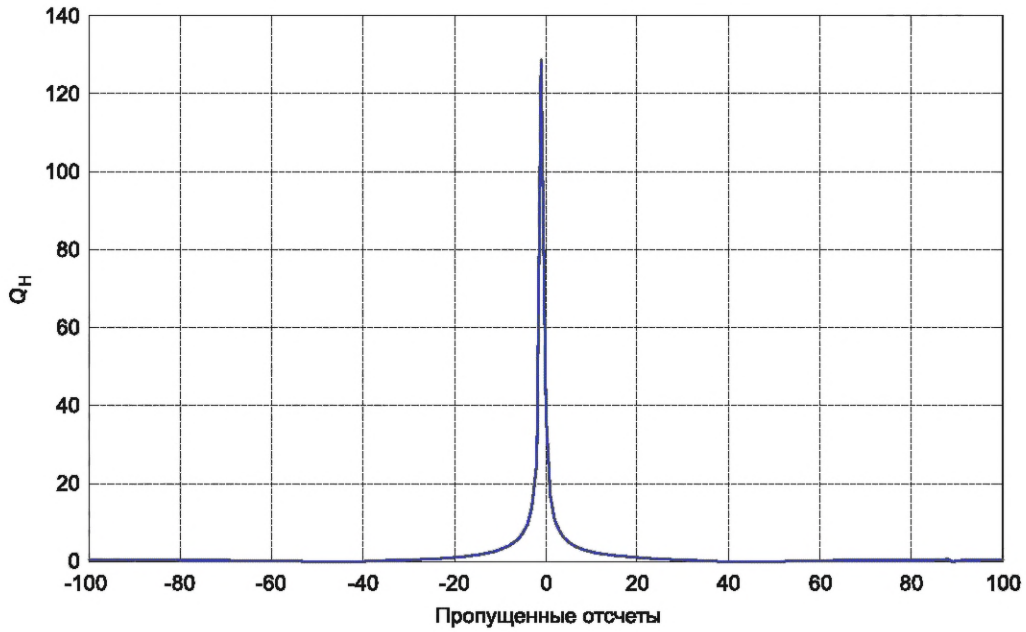
Рисунок G.10 показывает результат с идеальным испытательным сигналом и идеальной синхронизацией частоты дискретизации:



Примечание — Q_{RMS} и Q_H определены в приложении F.

Рисунок G.10 — $Q_H(5)$ с идеальным испытательным сигналом и идеальной синхронизацией частоты дискретизации

Рисунок G.11 показывает результат с погрешностью частоты дискретизации $300 \cdot 10^{-6}$ и с погрешностью модулирующей частоты $100 \cdot 10^{-6}$:

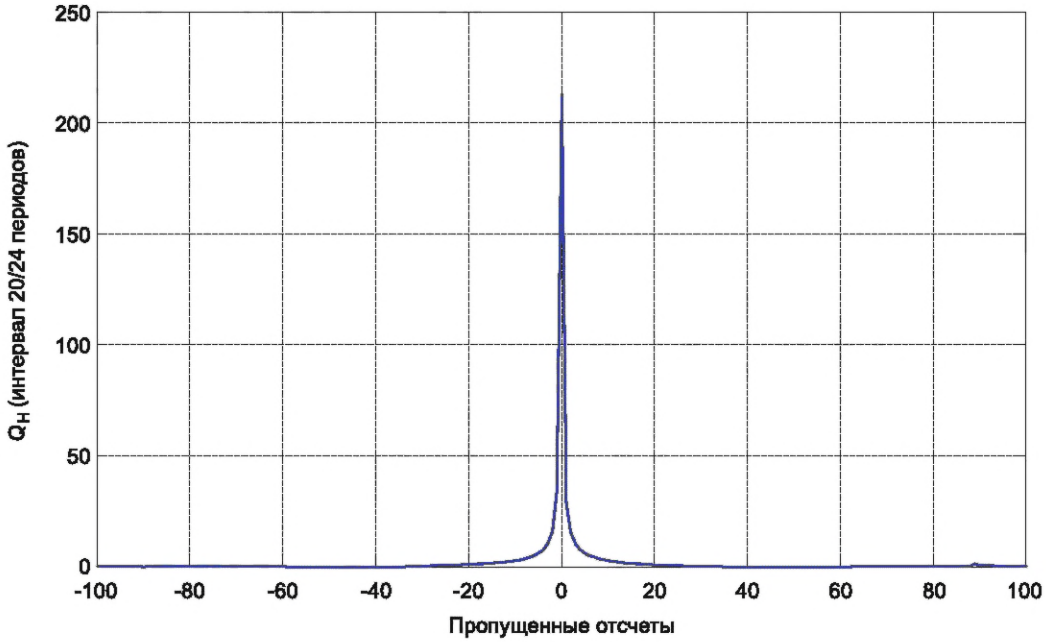


Примечание — Q_{RMS} и Q_H определены в приложении F.

Рисунок G.11 — $Q_H(5)$ с погрешностью частоты дискретизации $300 \cdot 10^{-6}$ и погрешностью частоты модуляции $100 \cdot 10^{-6}$

Предельное значение $Q_H(5) > 20$ справедливо для испытания гармоник.

Этого показателя недостаточно, чтобы обнаружить эффекты фильтрации: на приведенном ниже рисунке G.12 представлены результаты, полученные со скользящим окном 20/24 периодов с выходным значением за каждые 10/12 периодов:



Примечание — Q_{RMS} и Q_H определены в приложении F.

Рисунок G.12 — Q_{RMS} со скользящим окном 20/24 периодов с выходным значением за каждые 10/12 периодов

Для обнаружения такого рода неправильной конструкции нам нужно добавить испытание на амплитуду колеблющейся составляющей.

Рисунок G.13 показывает синим цветом правильную реализацию и показывает красным цветом неправильную реализацию.

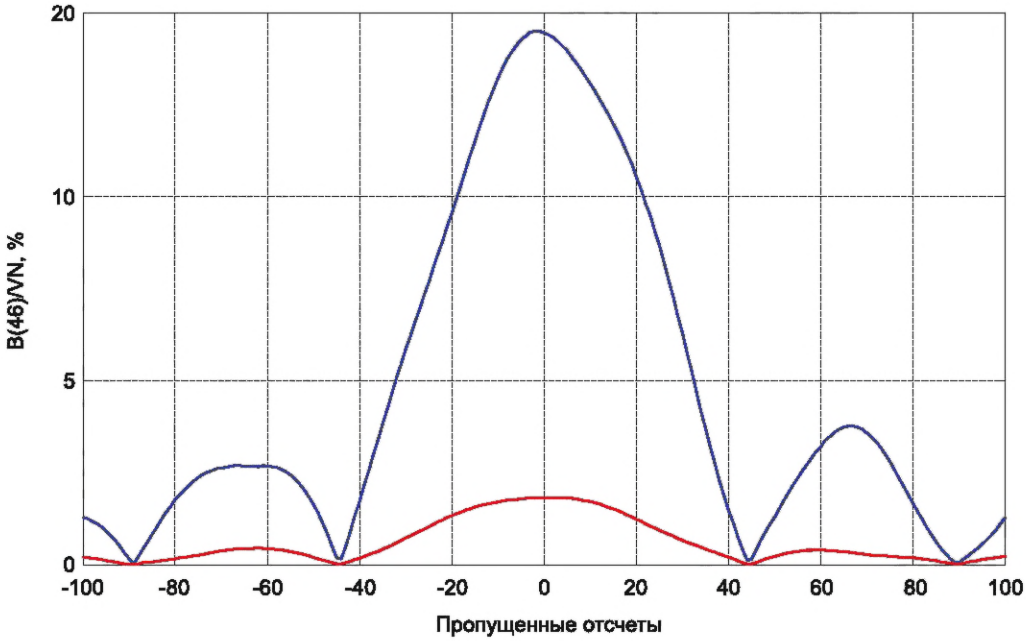


Рисунок G.13 — Амплитудное испытание для колеблющейся составляющей

Это условие для значения $A(46)$ для среднеквадратичного значения интервала 10/12 периодов и $B(46,M)$ для гармоник является хорошим способом для выявления такого рода эффектов фильтрации.

Приложение H
(справочное)

Рекомендации к испытательному оборудованию

Примечание — Это приложение является справочным, но может стать обязательным в следующем издании настоящего стандарта.

H.1 Диапазон испытаний

Для проверки соответствия испытательное оборудование должно поддерживать диапазон 200 % от U_{din} и должно соответствовать таблице H.1.

Таблица H.1 — Диапазон испытаний

Параметр	Диапазон испытаний
Напряжение	От 50 мВ до 480 В[a)]
Ток	От 1 мА до 120 А[b),c)]
Частота	От 40 Гц до 70 Гц
Гармоники напряжения	От 2 до 50
Гармоники тока	От 2 до 50

[a)] Верхний предел напряжения генератора и испытательного оборудования может быть ниже или выше, если он охватывает 200 % U_{din}.

[b)] Верхний предел тока генерации и испытательного оборудования может быть ниже или выше, если он охватывает 100 % I_n.

[c)] Максимальный ток испытательного оборудования должен соответствовать крест-фактору 3.

H.2 Неопределенность и стабильность источника электропитания и эталонного измерителя

H.2.1 Неопределенность источника электропитания и эталонного измерителя

Источник электропитания и контрольный измеритель должны соответствовать требованиям таблицы H.2.

Таблица H.2 — Неопределенность источника электропитания и эталонного измерителя

Параметр	Диапазон и неопределенность	Источник электропитания	Эталонный измеритель
Напряжение	Диапазон Неопределенность	От 50 мВ до 480 В[a)] 0,05 %	От 5 В до 480 В[a)] 0,02 %
Ток	Диапазон Неопределенность	От 1 мА до 20 А[b)] 0,05 %	От 5 мА до 20 А[b)] 0,02 %
Частота	Диапазон Неопределенность	40 Гц—70 Гц 0,01 Гц	40 Гц—70 Гц 0,02 %
Гармоники напряжения	Диапазон для: от 2 до 9 от 10 до 30 от 31 до 50 Суммарные гармоники Неопределенность	 Максимум 16 % Максимум 10 % Максимум 5 % 5 %	 2 %
Гармоники тока	Диапазон для: от 2 до 9 от 10 до 30 от 31 до 50 Суммарные гармоники Неопределенность	 Максимум 60 % Максимум 10 % Максимум 5 % 5 %	 2 %

[a)] Верхний предел напряжения генератора и испытательного оборудования может быть ниже или выше, если он охватывает 200 % от U_{din}.

[b)] Верхний предел тока генератора и испытательного оборудования может быть ниже или выше, если он охватывает 100 % от I_n.

H.2.2 Стабильность источника

Источник должен соответствовать требованиям таблицы H.3.

Таблица H.3 — Стабильность источника электропитания

Период времени	Базовый период времени	Стабильность[a] за указанный временной период
10/12 периодов	1 период	500 ppm[b]
150/180 периодов	10 периодов	100 ppm[b]
10 мин	3 с	30 ppm[b]
2 ч	10 мин	20 ppm[b]

[a] Некоторые рекомендации об устойчивости можно найти в GUM (Руководство ISO/IEC 98-3:2008).
[b] ppm означает количество на миллион.

H.3 Синхронизация времени

Испытательное оборудование нуждается во временной синхронизации с достаточным точным источником времени для некоторых испытаний класса A.

H.4 Функции качества электроэнергии для источника электропитания и эталонного измерителя

Источник электропитания и стандартный эталон должны поддерживать функции качества электроэнергии согласно пункту 6.3.1 IEC 62586-1:2017, таблице 6 (для PQI-A) или таблице 7 (для PQI-S).

H.5 Прослеживаемость

Для обеспечения достаточной прослеживаемости неопределенности измерений рекомендуется, чтобы стандартный эталон калибровался ежегодно аккредитованной калибровочной лабораторией, т. е. в соответствии с ISO 17025.

Приложение I
(справочное)

Рекомендации, относящиеся к декларации соответствия и протоколу испытаний

I.1 Определения

Декларация соответствия — это форма, выданная производителем на основе самооценки (или оценка первой стороны).

Оценка обычно приводит к предоставлению отчета об испытаниях.

I.2 Рекомендации

Декларация соответствия должна сопровождаться полным протоколом испытаний. Этот полный протокол испытаний как минимум должен содержать результаты испытаний, организованные вокруг каждого из разделов и подразделов IEC 62586-2, также следует упомянуть используемое испытательное оборудование (информация о бренде, модели и прослеживаемость).

I.3 Пример декларации соответствия по IEC 62586-1

Таблица I.1 показывает пример декларации о соответствии.

Таблица I.1 — Пример декларации соответствия согласно IEC 62586-1

Кем выпущен	Укажите здесь имя испытательной лаборатории, например: **PQ лаборатория, город, страна**	
Дата	Укажите дату выдачи здесь, например: **2015-10-31**	
Заявитель	Укажите здесь заявителя, например: **PQ заявитель, город, страна**	
Изготовитель	Укажите здесь изготовителя, например: **Изготовитель прибора, город, страна**	
Испытуемая модель	Укажите здесь модель, которая была испытана (номер модели и т. д.), например: **PQDEV**	
Версия прошивки	Укажите здесь версию прошивки, которая была испытана, например: **V1.1.1**	
Вид устройства	Укажите здесь устройство и класс функций качества электроэнергии, например: **PQI-A-FI1 (прибор качества электроэнергии согласно IEC 62586-1) обеспечение функций качества электроэнергии IEC 61000-4-30 для класса A**	
Характеристики прибора	**Температура**	Укажите здесь диапазоны температур, например: **предельный рабочий диапазон: от −25 °C до +55 °C; нормированный рабочий диапазон: от −25 °C до +55 °C**
	Диапазон источника электропитания	Укажите здесь диапазон электропитания, например: **от 110 В до 250 В переменного тока**
	Номинальное напряжение U_{din}	Укажите здесь номинальное напряжение U_{din}, например: **230 В**
	Частота f_{nom}	Укажите здесь испытуемые частоты, например: 50 и 60 Гц
Испытания проводились в соответствии с:	**- IEC 62586-1, Измерение качества электроэнергии в системах электропитания. Часть 1. Измерительные приборы качества электроэнергии (PQI); - IEC 62586-2, Измерение качества электроэнергии в системах электропитания. Часть 2. Функциональные испытания и требования к неопределенности**	

Окончание таблицы I.1

Испытуемые функции качества электропитания согласно IEC 61000-4-30:	Укажите здесь функции качества электропитания согласно IEC 61000-4-30, которые были испытаны, например: **- частота электропитания;** **- величина напряжения питания;** **- фликер;** **- перенапряжения и провалы напряжения электропитания;** **- прерывания напряжения электропитания;** **- несбалансированность напряжения питания;** **- гармоники напряжения;** **- интергармоники напряжения;** **- напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение;** **- изменения напряжения питания выше и ниже;** **- быстрые изменения напряжения RVC;** **- параметры, относящиеся к току**
Протоколы испытаний:	Укажите здесь протоколы испытаний: **Электромагнитная совместимость (ЭМС):** **Laxxxx-yyy от 2015-10-01, испытательная лаборатория** **Безопасность:** **Lsxxxx от 2015-10-01, испытательная лаборатория** **Климатические:** **Lcxxxxx, от 2015-10-01, испытательная лаборатория** **Механический:** **Lmxxxx, от 2015-10-01, испытательная лаборатория** **Функциональные испытания:** **Lfxxxxx, от 2015-10-01, испытательная лаборатория**

I.4 Пример декларации по IEC 62586-2

I.4.1 Общие положения

В таблице I.2 приведен пример декларации соответствия.

Таблица I.2 — Пример декларации соответствия согласно IEC 62586-2

Кем выпущен	Укажите здесь имя испытательной лаборатории, например: **PQ лаборатория, город, страна**	
Дата	Укажите дату выдачи здесь, например: **2015-10-31**	
Заявитель	Укажите здесь заявителя, например: **PQ заявитель, город, страна**	
Изготовитель	Укажите здесь изготовителя, например: **изготовитель прибора, город, страна**	
Испытуемая модель	Укажите здесь модель, которая была испытана (номер модели и т. д.), например: **PQDEV**	
Версия прошивки	Укажите здесь версию прошивки, которая была испытана, например: **V1.1.1**	
Вид устройства	Укажите здесь устройство и класс функций качества электроэнергии, например: **обеспечение функций качества электроэнергии IEC 61000-4-30 для класса S**	
Характеристики прибора	**Температура**	Укажите здесь диапазоны температур, например: предельный рабочий диапазон: **от −25 °C до +55 °C;** **нормированный рабочий диапазон: от −25 °C до +55 °C**
	Диапазон источника электропитания	Укажите здесь диапазон электропитания, например: **от 110 В до 250 В переменного тока**
	Номинальное напряжение U_{din}	Укажите здесь номинальное напряжение U_{din}, например: **230 В**
	Частота f_{nom}	Укажите здесь испытуемые частоты, например: **50 и 60 Гц**

Окончание таблицы I.2

Испытания проводились в соответствии с:	**IEC 62586-2, Измерение качества электроэнергии в системах электропитания. Часть 2. Функциональные испытания и требования к неопределенности**
Испытуемые функции качества электропитания согласно IEC 61000-4-30:	Укажите здесь функции качества электропитания согласно IEC 61000-4-30, которые были испытаны, например: **- частота электропитания;** **- величина напряжения питания;** **- фликер;** **- перенапряжения и провалы напряжения электропитания;** **- прерывания напряжения электропитания;** **- несбалансированность напряжения питания;** **- гармоники напряжения;** **- интергармоники напряжения;** **- напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение;** **- изменения напряжения питания выше и ниже;** **- быстрые изменения напряжения RVC;** **- параметры, относящиеся к току**
Протокол испытаний:	Укажите здесь протокол испытаний: **Laxxxx-yyy от 2015-10-01, испытательная лаборатория**

I.4.2 Рекомендация по протоколу испытаний согласно IEC 62586-2

Протоколы испытаний должны содержать раздел с описанием испытания, раздел с информацией об испытательном оборудовании и раздел с подробной информацией о проверенных функциях.

I.4.3 Рекомендация для суммарных испытаний по IEC 62586-2

Протокол испытаний должен содержать таблицу, показывающую суммарные испытания функций, в том числе:

- испытания точности измерения, если таковая имеется;
- испытания диапазона измерения, если таковой имеется;
- испытания функций объединения.

I.4.4 Рекомендация для IEC 62586-2 в части информации об испытательном оборудовании

Протокол испытаний должен содержать сводную таблицу, показывающую используемое испытательное оборудование, в том числе:

- бренд и модель;
- прослеживаемость.

I.4.5 Рекомендация для IEC 62586-2 в части проверенных функций

В протоколе испытаний должен быть представлен список выполненных испытаний, в том числе:

- номер испытания (как указано в таблицах IEC 62586-2);
- цель испытания;
- результат испытания: выдержал/не выдержал/не испытывается/не применяется.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 61000-2-4	—	*, [1)]
IEC 61000-4-7	MOD	ГОСТ 30804.4.7—2013 (IEC 61000-4-7:2009) «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»
IEC 61000-4-15	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-15—2014 «Совместимость технических средств электромагнитная. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 15. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования» (IEC 61000-4-15:2010)
IEC 61000-4-30:2015	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-30—2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электрической энергии» (IEC 61000-4-30:2015)
ISO/IEC Guide 98-3:2008	IDT	ГОСТ 34100.3—2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения» (ISO/IEC Guide 98-3:2008)

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированный стандарт.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51317.2.4—2000 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Уровни электромагнитной совместимости для низкочастотных кондуктивных помех в системах электроснабжения промышленных предприятий» (IEC 61000-2-4-94, MOD).

Библиография

IEC 60359	Electrical and electronic measurement equipment — Expression of performance (Оборудование для электрического и электронного измерения. Представление эксплуатационных качеств)
IEC 61000-4-30:2015	Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-30: Testing and measurement techniques — Power quality measurement methods (Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электроэнергии)

УДК 621.396/.397:006.354 МКС 17.220.20 IDT

Ключевые слова: измерительный прибор, испытания, неопределенность, диапазон измерения, проводник

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 09.09.2024. Подписано в печать 17.09.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 14,88. Уч-изд. л. 13,47.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru