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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ГОСТ IEC 62586-1— 2022**

# ИЗМЕРЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

## Часть 1

## Измерительные приборы для оценки качества электроэнергии

**(IEC 62586-1:2017, Power quality measurement in power supply systems — Part 1: Power quality instruments (PQI), 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. № 1138-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 62586-1—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 62586-1:2017 «Измерение показателей качества электроэнергии в системах электропитания. Часть 1. Измерительные приборы для определения качества электроэнергии (PQI)» («Power quality measurement in power supply systems — Part 1: Power quality instruments (PQI)», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом ТС 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, изменения 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 . . . . . 2
3 Термины, определения, символы и сокращения . . . . . 3
3.1 Общие определения . . . . . 3
3.2 Термины и определения, связанные с окружающей средой . . . . . 4
3.3 Определения, связанные с неопределенностью . . . . . 4
3.4 Условные обозначения . . . . . 5
3.4.1 Функции . . . . . 5
3.4.2 Символы и сокращения . . . . . 5
3.4.3 Индексы . . . . . 5
4 Условия окружающей среды . . . . . 5
4.1 Общие положения . . . . . 5
4.2 Среды FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO и FO-H . . . . . 6
4.3 Среды PI, PI-H, PO и PO-H . . . . . 7
4.4 Связь между температурой окружающей среды и относительной влажностью воздуха . . . . . 8
5 Номинальные характеристики . . . . . 9
5.1 Номинальный уровень подаваемого входного напряжения . . . . . 9
5.2 Номинальные частоты . . . . . 9
6 Проектирование и конструкция . . . . . 9
6.1 Общие положения . . . . . 9
6.2 Общая архитектура . . . . . 9
6.3 Функции, встроенные в PQI-A и PQI-S . . . . . 10
6.3.1 Определение минимальных функций для измерительного прибора PQI-A . . . . . 10
6.3.2 Определение минимальных функций для измерительного прибора PQI-S . . . . . 11
6.3.3 Краткое изложение требований IEC 61000-4-30 для функций . . . . . 12
6.4 Дополнительные требования для соответствия IEC 61000-4-30 . . . . . 12
6.4.1 Данные, которые должны быть предоставлены при проведении испытаний . . . . . 12
6.4.2 Разрешающая способность представленных данных . . . . . 13
6.4.3 Разъяснение о маркировании данных . . . . . 13
6.4.4 Требование к изменению температуры в пределах номинального рабочего диапазона для температуры окружающего воздуха . . . . . 14
6.5 Требования безопасности . . . . . 15
6.6 Требования к электромагнитной совместимости . . . . . 16
6.6.1 Эмиссия радиопомех . . . . . 16
6.6.2 Помехоустойчивость . . . . . 16
6.7 Климатические требования для измерительных приборов PQI . . . . . 16
6.8 Механические требования . . . . . 16
6.8.1 Механическая прочность изделий . . . . . 16
6.8.2 Прочность корпуса . . . . . 16
6.9 Степень защиты корпуса . . . . . 16
6.10 Требования к пусконаладке . . . . . 17
7 Маркировка и инструкции по эксплуатации . . . . . 17
7.1 Общие положения . . . . . 17
7.2 Маркировка . . . . . 17
7.3 Инструкция по эксплуатации . . . . . 17
8 Испытания типа на функционирование, воздействие окружающей среды и безопасность . . . . . 18
8.1 Общие положения . . . . . 18
8.2 Исходные условия для типовых испытаний . . . . . 18
8.3 Испытания на безопасность . . . . . 19
8.4 Испытания на электромагнитную совместимость (ЭМС) . . . . . 19
8.4.1 Эмиссия радиопомех . . . . . 19
8.4.2 Помехоустойчивость . . . . . 19
8.5 Климатические испытания . . . . . 20

8.6 Механические испытания . . . . . 21
8.6.1 Механическая прочность измерительного прибора . . . . . 21
8.6.2 Степень защиты обеспечивают корпусами для электрического оборудования от внешних механических воздействий (IK код) . . . . . 22
8.6.3 Степень защиты корпусом (IP-код) . . . . . 22
8.7 Испытания на функционирование и неопределенность измерений . . . . . 22
9 Приемо-сдаточные испытания . . . . . 22
9.1 Общие положения . . . . . 22
9.2 Испытание защитных соединений . . . . . 22
9.3 Испытание электрической прочности изоляции . . . . . 22
9.4 Испытание на внутреннюю неопределенность . . . . . 22
10 Декларации . . . . . 22
11 Повторная калибровка и повторная проверка . . . . . 22
Приложение А (справочное) Информация об окружающей среде «ЭМС-среда G» и окружающей среде «ЭМС-среда Н» . . . . . 23
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам . . . . . 24
Библиография . . . . . 26

## Введение

Доставляемая сетевым пользователям электроэнергия имеет несколько характеристик, которые являются переменными и которые влияют на ее полезность для пользователя сети.

Измерительные приборы для оценки качества электроэнергии на рынке имеют разные характеристики. Настоящий стандарт обеспечивает общую систему ссылок для того, чтобы облегчить их выбор, сравнение и оценку. Настоящий стандарт устанавливает классификацию на основе характеристик продукции, окружающей среды и безопасности.

Общеизвестно, что стандарт IEC 61000-4-30 является одной из основополагающих ЭМС-публикаций. Подробное руководство по эффективности работы приборов, методов проверки производительности, дополнительного влияния величин и другой подобной информации можно найти в стандарте на изделие.

Настоящий стандарт IEC 62586-1 является стандартом на изделие, который ссылается на стандарты IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-7 и IEC 61000-4-15 для методов измерения. Стандарт IEC 62586-2 определяет функциональные испытания и требования к неопределенности для измерительных приборов в области применения IEC 62586-1.

Поэтому стандарт IEC 62586-1 дополняет основополагающие стандарты по электромагнитной совместимости требованиями охраны окружающей среды, безопасности и производительности.

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 1

## Измерительные приборы для оценки качества электроэнергии

Power quality measurement in power supply systems.
Part 1.
Power quality instruments

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

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к составляющим и техническим характеристикам измерительных приборов, предназначенных для измерения, записи и при необходимости контроля параметров качества электроэнергии в системах электроснабжения, а также методы измерения для измерительных приборов класса А и класса S по IEC 61000-4-30.

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

Измерительные приборы могут быть использованы:

- в производстве, передаче и распределении электроэнергии, например внутри электростанции, подстанций или при подключении распределенного генератора;
- в точке на границе раздела между установкой и сетью, например, с целью проверки соответствия соглашения о подключении между сетевым оператором и клиентом.

Примечание 1 — Приборы могут быть также использованы для других целей, например внутри коммерческих/промышленных установок, особенно там, где необходимы сопоставимые измерения (например, в центрах обработки данных или на нефтехимических заводах).

Измерительные приборы могут быть стационарно установленными или портативными. Они могут быть предназначены для использования в помещении и/или на открытом воздухе.

Такие устройства, как цифровой регистратор аварий, счетчики электрической энергии или мощности, реле защиты или автоматические выключатели, могут включать в себя функции оценки качества электроэнергии, определенные в IEC 61000-4-30 для класса А или класса S. Если такие устройства используются согласно требованиям настоящего стандарта, то настоящий стандарт полностью распространяется на них в дополнение к соответствующему стандарту на продукцию. Настоящий стандарт не заменяет соответствующий стандарт на продукцию.

Целью настоящего стандарта не является определение пользовательского интерфейса или задач, которые не связаны с характеристиками измерений, выполняемых устройством.

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

**Издание официальное**

## 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 60068-1, Environmental testing — Part 1: General and guidance (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство)

IEC 60068-2-1, Environmental testing — Part 2-1: Tests — Tests A: Cold (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2-1. Испытания — Испытания А: Холод)

IEC 60068-2-2, Environmental testing — Part 2-2: Tests — Tests B: Dry heat (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2-2. Испытания — Испытания В: Сухое тепло)

IEC 60068-2-6, Environmental testing — Part 2-6: Tests — Test Fc: Vibration (sinusoidal) (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2-6. Испытания. Испытание Fc. Вибрация (синусоидальная))

IEC 60068-2-14, Environmental testing — Part 2-14. Tests — Test N: Change of temperature (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2-14. Испытания. Испытание N. Изменение температуры)

IEC 60068-2-27, Environmental testing — Part 2-27: Tests — Test Ea and guidance: Shock (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2-27. Испытания. Испытание Ea и руководство. Удар)

IEC 60068-2-31, Environmental testing — Part 2-31: Tests — Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2-31. Испытания. Испытание Ec. Удары, толчки в результате небрежного обращения, в основном для образцов оборудования)

IEC 60068-2-52, Environmental testing — Part 2-52: Tests — Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution) (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2-52. Испытания. Испытание Kb. Солевой туман, циклическое испытание (раствор хлорида натрия))

IEC 60068-2-57, Environmental testing — Part 2-57: Tests — Test Ff: Vibration — Time-history and sine-beat method (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2-57. Испытания. Испытание Ff. Вибрация. Метод непрерывного наблюдения и биений синусоидальных сигналов)

IEC 60068-2-78, Environmental testing — Part 2-78: Tests — Test Cab: Damp heat, steady state (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2-78. Испытания. Испытание Cab. Влажное тепло, стационарное состояние)

IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP))

IEC 60654-1, Industrial-process measurement and control equipment — Operating conditions — Part 1: Climatic conditions (Системы управления промышленными процессами. Условия эксплуатации. Часть 1. Климатические условия)

IEC 60664-1:2007[1)], Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests (Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания)

IEC 60721-3-1, Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities — Section 1: Storage (Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 3. Классификация групп параметров окружающей среды и степени их жесткости. Раздел 1. Хранение)

IEC 60721-3-2, Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities — Section 2: Transportation (Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 3. Классификация групп параметров окружающей среды и степени их жесткости. Раздел 2. Транспортирование)

IEC 60721-3-3, Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities — Section 3: Stationary use at weather protected locations (Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 3. Классификация групп параметров окружающей среды и степени их жесткости. Раздел 3. Использование в стационарных условиях, защищенных от погодных воздействий)

---

[1)] Заменен на IEC 60664-1:2020. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

IEC 61000-4-7:2002[1)], 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 (ЭМС). Часть 4-7. Методы испытаний и измерений. Общее руководство по измерительной аппаратуре и измерению гармоник и интергармоник в системах электропитания и подключаемом оборудовании)

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

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

IEC 61000-6-5, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-5: Generic standards — Immunity for power station and substation environments (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-5. Общие стандарты. Помехозащищенность оборудования, применяемого на электрических станциях и подстанциях)

IEC 61010-1:2010, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 1: General requirements (Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования)

IEC 61010-2-030, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 2-030: Particular requirements for testing and measuring circuits (Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-030. Частные требования к испытательным и измерительным цепям)

IEC 62262, Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code) (Электрооборудование. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками от наружного механического удара (код IK))

IEC 62586-2, Power quality measurement in power supply systems — Part 2: Functional tests and uncertainty requirements. (Измерение параметров качества электроэнергии в системах электропитания. Часть 2. Функциональные испытания и требования, касающиеся неопределенности)

CISPR 32, Electromagnetic compatibility of multimedia equipment — Emission requirements (Электромагнитная совместимость мультимедийного оборудования. Требования к эмиссии)

## 3 Термины, определения, символы и сокращения

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 определения

3.1.1 **измерительный прибор для оценки качества электроэнергии;** PQI (power quality instrument; PQI): Измерительный прибор, основной функцией которого является измерение, запись и, возможно, мониторинг параметров качества электрической энергии в системах электроснабжения и в котором методы измерения (класс A или класс S) определены в IEC 61000-4-30.

3.1.2 **измерительный прибор для оценки качества электроэнергии класса A;** PQI-A (power quality instrument class A; PQI-A): Измерительный прибор для оценки качества электроэнергии, в котором методы измерения соответствуют классу A согласно IEC 61000-4-30.

3.1.3 **измерительный прибор для оценки качества электроэнергии класса S;** PQI-S (power quality instrument class S; PQI-S): Измерительный прибор для оценки качества электроэнергии, в котором методы измерения соответствуют классу S согласно IEC 61000-4-30.

---

[1)] Действует IEC 61000-4-7:2009. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

3.1.4 **портативный (измерительный) прибор** (portable instrument; portable measuring instrument): Измерительный прибор, предназначенный для легкой переноски вручную и подключаемый и отключаемый пользователем.

[Источник: IEC 60050-300:2001 (пункт 312-02-18)]

3.1.5 **стационарный (измерительный) прибор** (fixed installed instrument; fixed installed measuring instrument): Измерительный прибор, предназначенный для постоянного монтажа и соединения с помощью постоянно установленных соединителей.

[Источник: IEC 60050-300:2001 (пункт 312-02-17), модифицировано: слово «проводники» было заменено на «соединители».]

3.1.6 **монтируемый на панель прибор** (panel mounted instrument): Стационарный измерительный прибор, предназначенный для установки в вырезах панели или шасси.

3.1.7 **блочный измерительный прибор, закрепленный на DIN-рейку** (modular instrument fixed on DIN rail): Фиксированно установленный прибор, предназначенный для использования в коммутационной аппаратуре или устройстве управления, закрепленном на DIN-рейке.

3.1.8 **корпусной прибор, закрепленный на DIN-рейку** (housing instrument fixed on DIN rail): Фиксированно установленный прибор, предназначенный для крепления на DIN-рейку в панели управления.

### 3.2 Термины и определения, связанные с окружающей средой

3.2.1 **ЭМС-среда H** (EMC environment H): Суровые условия электромагнитной совместимости.

***Примеры — Подстанции высокого напряжения, дуговые печи, сварка, алюминиевые заводы.***

Примечание 1 — Эта среда описана в IEC 61000-6-5 как среда в подстанциях.

3.2.2 **ЭМС-среда G** (EMC environment G): Общая ЭМС-среда.

***Пример — Электростанции, подстанции среднего и низкого напряжения, имеющие широкое применение в промышленности.***

Примечание 1 — Эта среда описана в IEC 61000-6-5 как среда электростанций.

3.2.3 **предельный рабочий диапазон** (limit range of operation): Экстремальные условия, которые измерительный прибор может выдержать без повреждений и без ухудшения его метрологических характеристик и в которых в дальнейшем может работать в пределах своих номинальных условий эксплуатации.

Примечание 1 — Измерительный прибор должен быть в состоянии функционировать в пределах ограниченного рабочего диапазона.

3.2.4 **номинальный рабочий диапазон** (rated range of operation): Диапазон значений одной влияющей величины, который образует часть номинальных условий эксплуатации.

Примечание 1 — Требования неопределенности должны быть выполнены в пределах номинального рабочего диапазона.

### 3.3 Определения, связанные с неопределенностью

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

Примечание 1 — В настоящем стандарте это неопределенность измеренного значения, определенного в номинальном диапазоне и со всеми влияющими величинами при нормальных условиях, если не указано иное.

[Источник: IEC 60359:2001 (пункт 3.2.10), модифицировано: примечание 1 было добавлено и слово «инструментальный» было удалено.]

3.3.2 **влияющая величина** (influence quantity): Величина, которая не является предметом измерения и изменение которой влияет на соотношение между показанием измерительного прибора и результатом измерения.

Примечание 1 — Влияющие величины могут происходить от измеряемой системы, измерительного оборудования или окружающей среды.

Примечание 2 — Так как диаграмма калибровки зависит от влияющих величин, то для того, чтобы назначить результат измерения, необходимо знать, лежат ли соответствующие влияющие величины в пределах указанного диапазона.

[Источник: IEC 60359:2001 (пункт 3.1.14), модифицировано: примечание 3 было удалено.]

3.3.3 **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 технические характеристики и другие влияющие величины должны находиться в пределах диапазонов, указанных для эталонных условий.

3.3.4 **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)]

3.3.5 **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.]

3.3.6 **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.

### 3.4 Условные обозначения

**3.4.1 Функции**

См. функции, определенные в IEC 61000-4-30.

**3.4.2 Символы и сокращения**

Н.О. — не относится.

Н.П. — не применяется.

**3.4.3 Индексы**

min — минимальное значение.

max — максимальное значение.

## 4 Условия окружающей среды

### 4.1 Общие положения

Настоящий стандарт классифицирует измерительные приборы для оценки качества электроэнергии в соответствии со следующим критерием:

- измерительные приборы, которые соответствуют по методам измерения либо классу A стандарта IEC 61000-4-30 (PQI-A), либо классу S стандарта IEC 61000-4-30 (PQI-S);
- измерительные приборы, которые являются стационарными (F) либо портативными (P);
- измерительные приборы, которые предназначены для использования либо в помещении (I), либо вне помещения (O);
- измерительные приборы, которые предназначены для использования в общей ЭМС-среде G либо в конкретной жесткой ЭМС-среде H, приведены в приложении A.

Примечание — См. приложение A для дополнительной информации по определению «ЭМС-среды G» и «ЭМС-среды H».

Измерительные приборы должны быть названы в соответствии с кодированием таблицы 1. Перечень всех разрешенных измерительных приборов приведен в таблицах 2 и 3.

Таблица 1 — Таблица кодирования при наименовании измерительных приборов

| Измерительный прибор для оценки качества электроэнергии | Функциональный класс согласно IEC 6100-4-30 (A или S) | Стационарный F или портативный P измерительный прибор | Предназначенный для использования либо в помещении I либо на открытом воздухе O | ЭМС-среда G (пробел) или H (-H) |
|---|---|---|---|---|
| PQI-A или PQI-S | | -FI1, -FI2, -FO, -PI или -PO [a] | | пробел или -H [a] |
| [a] См. таблицы 4 и 5. | | | | |

Таблица 2 — Определение измерительных приборов класса A

| | Стационарные | | Портативные | |
|---|---|---|---|---|
| | использование в помещении | использование вне помещения | использование в помещении | использование вне помещения |
| ЭМС-среда G | PQI-A-FI1<br>PQI-A-FI2 | PQI-A-FO | PQI-A-PI | PQI-A-PO |
| ЭМС-среда H | PQI-A-FI1-H<br>PQI-A-FI2-H | PQI-A-FO-H | PQI-A-PI-H | PQI-A-PO-H |
| Примечание 1 — FI1 является средой в помещении с неконтролируемыми колебаниями температуры, в то время как FI2 является средой в помещении с контролируемыми температурными изменениями. | | | | |

Таблица 3 — Определение измерительных приборов класса S

| | Стационарные | | Портативные | |
|---|---|---|---|---|
| | использование в помещении | использование вне помещения | использование в помещении | использование вне помещения |
| ЭМС среда G | PQI-S-FI1<br>PQI-S-FI2 | PQI-S-FO | PQI-S-PI | PQI-S-PO |
| ЭМС среда H | PQI-S-FI1-H<br>PQI-S-FI2-H | PQI-S-FO-H | PQI-S-PI-H | PQI-S-PO-H |
| Примечание — FI1 является средой в помещении с неконтролируемыми колебаниями температуры, в то время как FI2 является средой в помещении с контролируемыми температурными изменениями. | | | | |

### 4.2 Среды FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO и FO-H

Эти среды предназначены для стационарных измерительных приборов, используемых:
- в ЭМС-среде G или в ЭМС-среде H;
- для работы в помещении или вне помещения.

Таблица 4 — Описание сред FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO, FO-H

| Параметры окружающей среды | Хранение и транспортировка | Использование в помещении | Использование вне помещения |
|---|---|---|---|
| Температура окружающей среды: ограничения для рабочего диапазона [a] | IEC 60721-3-1/1K5<br>от –40 °C до +70 °C<br>IEC 60721-3-2/2K4<br>от –40 °C до +70 °C | FI1: IEC 60721-3-3/3K6<br>от –25 °C до +55 °C<br>FI2: IEC 60721-3-3/3K5<br>от 0 °C до +45 °C | Зависит от географического региона или применения [g]<br>По меньшей мере требования для работы в помещении являются обязательными |
| Температура окружающей среды: номинальный рабочий диапазон [b] | Н.П. | FI1: IEC 60721-3-3/3K5<br>от –10 °C до +45 °C<br>FI2: IEC 60721-3-3/3K5<br>от 0 °C до +45 °C | IEC 60721-3-3/3K6<br>от –25 °C до +55 °C |

*Окончание таблицы 4*

| Параметры окружающей среды | | Хранение и транспортировка | Использование в помещении | Использование вне помещения |
|---|---|---|---|---|
| Относительная влажность воздуха: средняя за 24 ч | | От 5 % до 95 % [d] | От 5 % до 95 % [d] | От 5 % до 95 % [d] |
| Солнечное излучение | | Незначительное | Незначительное | 1120 Вт/м$^2$ [i] |
| Движимые ветром атмосферные осадки (дождь, снег, град и т. д.) | | Незначительное | Незначительное | Значительное количество осадков |
| Загрязнение воздуха пылью, солью, дымом, коррозионным или горючим газом, паром | | Нет существенного загрязнения воздуха [c] | Нет существенного загрязнения воздуха [c] | Значительное загрязнение воздуха пылью и солью |
| Вибрация, землетрясение | | IEC 60721-3-1/1M1 IEC 60721-3-2/2M1 | IEC 60721-3-3/3M1 | IEC 60721-3-3/3M1 |
| Устойчивость к электромагнитным помехам | Окружающая среда FI1, FI2, FO | Н.П. | IEC 61000-6-5 среда электростанции | IEC 61000-6-5 среда электростанции |
| | Окружающая среда FI1-H, FI2-H, FO-H | Н.П. | IEC 61000-6-5 среда подстанции | IEC 61000-6-5 среда подстанции |
| Высота над уровнем моря | | Н.П. | ≤2000 м в общем ≤4000 м в специальных случаях [h] | ≤2000 м в общем ≤4000 м в специальных случаях [h] |
| Степень загрязнения | | Н.П. | 2 согласно IEC 61010 | 2 или 3 согласно IEC 61010 |
| Категория перенапряжения (по отношению к питающей электросети) | | Н.П. | Согласно IEC 61010 перенапряжение категория III [e, f] | Согласно IEC 61010 перенапряжение категория III [e, f] |
| Категория измерений (по отношению к измерительным входам) | | Н.П. | Согласно IEC 61010 измерительная категория III или IV [e, f] | Согласно IEC 61010 измерительная категория III или IV [e, f] |

[a] См. определение. Температура может быть ниже на лицевой стороне панели смонтированных приборов.
[b] См. определение.
[c] Эти условия соответствуют максимальным значениям заданных классов 3C1 и 3S1 в IEC 60721-3-3.
[d] Считается, что нет конденсации влаги или льда.
[e] Если измерительный прибор питается от измеряемой цепи, то категория перенапряжения и измерительная категория должны иметь одинаковый номер категории.
[f] Для получения рекомендаций по выбору правильной измерительной категории см. IEC 61010-2-030. Для руководства по категориям перенапряжения см. IEC 61010-1.
[g] Предельный рабочий диапазон должен быть указан изготовителем.
[h] Если оборудование рассчитано на работу на высоте более 2000 м, то все зазоры умножаются на применимый коэффициент, указанный в IEC 61010-1.
[i] Если положения об укрытии четко указаны производителем, то это не применяется.

### 4.3 Среды PI, PI-H, PO и PO-H

Эти среды предназначены для портативных приборов:
- используется в ЭМС-среде G или в ЭМС-среде H;
- для применения внутри помещений или наружного применения.

Таблица 5 — Описание сред PI, PI-H, PO и PO-H

| Параметры окружающей среды | | Хранение и транспортировка | Использование в помещении | Использование вне помещения |
|---|---|---|---|---|
| Температура окружающей среды: ограничения для рабочего диапазона [a] | | IEC 60721-3-1/1K5 от –40 °C до +70 °C IEC 60721-3-2/2K4 от –40 °C до +70 °C | IEC 60721-3-3/3K5 от –5 °C до +45 °C | Зависит от географического региона или применения [g] По меньшей мере требования для работы в помещении являются обязательными |
| Температура окружающей среды: номинальный рабочий диапазон [b] | | Н.П. | IEC 60721-3-3/3K5 от 0 °C до +40 °C | IEC 60721-3-3/3K6 от –5 °C до +45 °C |
| Относительная влажность воздуха: средняя за 24 ч | | От 5 % до 95 % [d] | От 5 % до 95 % [d] | От 5 % до 95 % [d] |
| Солнечное излучение | | Незначительное | Незначительное | 1120 Вт/м$^2$ [i] |
| Движимые ветром атмосферные осадки (дождь, снег, град и т. д.) | | Незначительное | Незначительное | Значительное количество осадков |
| Загрязнение воздуха пылью, солью, дымом, коррозионным или горючим газом, паром | | Нет существенного загрязнения воздуха [c] | Нет существенного загрязнения воздуха [c] | Значительное загрязнение воздуха пылью и солью |
| Вибрация, землетрясение | | IEC 60721-3-1/1M1 IEC 60721-3-2/2M1 | IEC 60721-3-3/3M2 | IEC 60721-3-3/3M2 |
| Устойчивость к электромагнитным помехам | Окружающая среда PI или PO | Н.П. | IEC 61000-6-5 среда электростанции | IEC 61000-6-5 среда электростанции |
| | Окружающая среда PI-H или PO-H | Н.П. | IEC 61000-6-5 среда подстанции | IEC 61000-6-5 среда подстанции |
| Высота над уровнем моря | | Н.П. | ≤2000 м в общем ≤4000 м в специальных случаях [h] | ≤2000 м в общем ≤4000 м в специальных случаях [h] |
| Степень загрязнения | | Н.П. | 2 | 2 или 3 |
| Категория перенапряжения (по отношению к питающей электросети) | | Н.П. | Согласно IEC 61010 перенапряжение категория III [e, f] | Согласно IEC 61010 перенапряжение категория III [e, f] |
| Категория измерений (по отношению к измерительным входам) | | Н.П. | Согласно IEC 61010 измерительная категория III или IV [e, f] | Согласно IEC 61010 измерительная категория III или IV [e, f] |

[a] См. определение.
[b] См. определение.
[c] Эти условия соответствуют максимальным значениям заданных классов 3C1 и 3S1 в IEC 60721-3-3.
[d] Считается, что не происходит конденсации влаги или образования льда. См. рисунок 1.
[e] Если прибор питается от измеряемой цепи, то категория перенапряжения и измерительная категория должны иметь одинаковый номер категории.
[f] Для получения рекомендаций по выбору правильной измерительной категории см. IEC 61010-2-030. Для руководства по категориям перенапряжения см. IEC 61010-1.
[g] Предельный рабочий диапазон должен быть указан изготовителем.
[h] Если оборудование рассчитано на работу на высоте более 2000 м, то все зазоры умножаются на применимый коэффициент, указанный в IEC 61010-1.
[i] Если положения об укрытии для предотвращения солнечного излучения четко указаны производителем, то это не применяется.

### 4.4 Связь между температурой окружающей среды и относительной влажностью воздуха

Применяются климатограммы для классов C1 и C2, определенные в стандарте IEC 60654-1:2012 (приложение A) с учетом значений таблиц 4 и 5.

# 5 Номинальные характеристики

## 5.1 Номинальный уровень подаваемого входного напряжения

Предпочтительными номинальными значениями напряжений для сети переменного тока (среднеквадратичное значение) являются значения, приведенные ниже, вместе со значениями, умноженными на $\sqrt{3}$ или $1/\sqrt{3}$: 100; 110; 115; 120; 200; 220; 230; 240; 480; 600 и 690 В.

Значения, указанные выше, являются предпочтительными значениями, однако если измерительный прибор соответствует требованиям, не указанным выше для конкретной страны, то это должно быть указано изготовителем.

## 5.2 Номинальные частоты

Стандартные номинальные значения частоты должны быть выбраны из следующих: 50; 60 Гц.

# 6 Проектирование и конструкция

## 6.1 Общие положения

Должны применяться следующие требования, а также те, которые приведены в IEC 62586-2.

Примечание — Стандарт IEC 62586-2 определяет функциональные испытания и требования к неопределенности для измерительных приборов в области применения настоящего стандарта.

## 6.2 Общая архитектура

Организация измерительной цепи: электрическая измеряемая величина подается напрямую на вход прибора, как это обычно бывает в системах низкого напряжения, или через измерительный датчик, такой как датчики напряжения VS или датчики тока CS.

Должна быть обеспечена возможность загружать данные, хранящиеся в устройстве, например, через сеть связи или через съемную память.

На рисунке 1 ниже показана общая архитектура измерительного прибора, пунктирные линии показывают дополнительные устройства прибора.

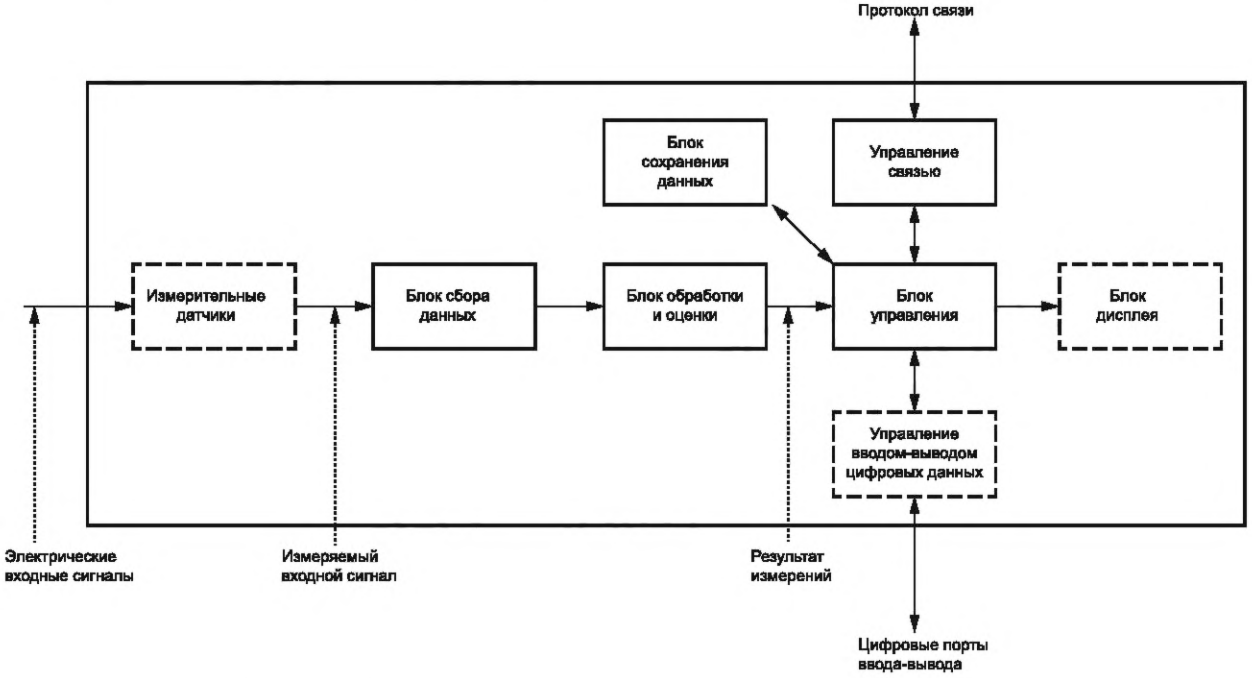



Рисунок 1 — Общее представление измерительных цепей измерительного прибора

### 6.3 Функции, встроенные в PQI-A и PQI-S

#### 6.3.1 Определение минимальных функций для измерительного прибора PQI-A

Любой измерительный прибор PQI-A должен включать все обязательные функции, указанные в таблице 6.

Таблица 6 — Функции для измерительного прибора PQI-A

| Функция и выдаваемые данные [c] | Требования [a] | Метод измерения, неопределенность измерения и диапазон измерения в соответствии с IEC 61000-4-30 |
|---|---|---|
| Частота питания.<br>Данные за 10 с | M | Класс A |
| Величина напряжения питания.<br>150/180 циклы, данные за 10 мин и 2 ч | M | Класс A |
| Фликер.<br>Данные $P_{st}$ за 10 мин и $P_{lt}$ за 2 ч | M | Класс A |
| Провалы напряжения и перенапряжения.<br>Остаточное напряжение, перенапряжение и длительность | M | Класс A |
| Прерывание напряжения.<br>Остаточное напряжение и длительность | M | Класс A |
| Несимметрия напряжения.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | M | Класс A |
| Напряжение гармоник.<br>150/180 циклы, данные за 10 мин и 2 ч | M | Класс A |
| Напряжение интергармоник.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | M | Класс A |
| Напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение.<br>Msv данные за 10/12 периодов для определенных частот | M | Класс A |
| Положительное и отрицательное отклонение напряжения | O [b] | Класс A |
| Быстрые изменения напряжения | O [b] | Класс A |
| Величина тока.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | O [b] | Класс A |
| Токи гармоник.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | O [b] | Класс A |
| Токи интергармоник.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | O [b] | Класс A |
| Несимметрия тока.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | O [b] | Класс A |

[a] M = обязательный; O = необязательный.

[b] Когда дополнительная функция встроена, то эта функция должна отвечать соответствующим требованиям, определенным в IEC 61000-4-30.

[c] Объединенные данные должны быть вычислены с помощью измерительного прибора для всех реализованных функций, но могут не регистрироваться измерительным прибором.

Примечание 1 — Дополнительные данные, такие как захват сигнала, могут быть полезными для анализа провалов напряжения/перенапряжений/прерываний напряжения.

Примечание 2 — Измерительные приборы для оценки качества электроэнергии класса A способны измерять гармоники и интергармоники до 50-го порядка (2,5 кГц при 50 Гц и 3 кГц при 60 Гц). Измерительные приборы для оценки качества электроэнергии класса S способны измерять гармоники до 40-го порядка (2 кГц при 50 Гц и 2,4 кГц при 60 Гц).

### 6.3.2 Определение минимальных функций для измерительного прибора PQI-S

Любой измерительный прибор PQI-S включает в себя все обязательные функции, указанные в таблице 7. Если одна из дополнительных функций таблицы 7 может быть включена в измерительный прибор, то эта функция должна соответствовать методу измерения, неопределенности измерения и измерительному диапазону, указанному в IEC 61000-4-30.

Таблица 7 — Минимальные функции для измерительного прибора PQI-S

| Функция и выдаваемые данные [c] | Требования [a] | Метод измерения, неопределенность измерения и диапазон измерения в соответствии с IEC 61000-4-30 |
|---|---|---|
| Частота питания.<br>Данные за 10 с | M | Класс A или класс S |
| Величина напряжения питания.<br>150/180 циклов, данные за 10 мин и 2 ч | M | Класс A или класс S |
| Фликер.<br>Данные $P_{st}$ за 10 мин и $P_{lt}$ за 2 ч | O [b] | Класс A или класс S |
| Провалы напряжения и перенапряжения.<br>Остаточное напряжение, перенапряжение и длительность | M | Класс A или класс S |
| Прерывание напряжения.<br>Остаточное напряжение и длительность | M | Класс A или класс S |
| Несимметрия напряжения питания.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | M | Класс A или класс S |
| Напряжение гармоник.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | O [b] | Класс A или класс S |
| Напряжение интергармоник.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | O [b] | Класс A или класс S |
| Напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение.<br>Msv данные за 10/12 периодов для определенных частот | O [b] | Класс A или класс S |
| Положительное и отрицательное отклонение напряжения | O [b] | Класс A или класс S |
| Быстрые изменения напряжения | O [b] | Класс A или класс S |
| Величина тока.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | O [b] | Класс A или класс S |
| Токи гармоник.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | O [b] | Класс A или класс S |
| Токи интергармоник.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | O [b] | Класс A или класс S |
| Несимметрия тока.<br>150/180 периодов, данные за 10 мин и 2 ч | O [b] | Класс A или класс S |

[a] M = обязательный; O = необязательный.

[b] Когда дополнительная функция встроена, то эта функция должна отвечать соответствующим требованиям, определенным в IEC 61000-4-30.

[c] Объединенные данные должны быть вычислены с помощью измерительного прибора для всех реализованных функций, но могут не регистрироваться прибором.

Примечание 1 — Дополнительные данные, такие как захват сигнала, могут быть полезными для анализа провалов напряжения/перенапряжений/прерываний напряжения.

Примечание 2 — Измерительные приборы для оценки качества электроэнергии класса A способны измерять гармоники и интергармоники до 50-го порядка (2,5 кГц при 50 Гц и 3 кГц при 60 Гц). Измерительные приборы для оценки качества электроэнергии класса S способны измерять гармоники до 40-го порядка (2 кГц при 50 Гц и 2,4 кГц при 60 Гц).

### 6.3.3 Краткое изложение требований IEC 61000-4-30 для функций

Примечание — Краткое описание функций приведено в IEC 61000-4-30.

Для измерения напряжения в присутствии гармоник измерительный прибор PQI должен быть в состоянии измерить амплитудный коэффициент 2 (см. IEC 61000-4-7).

### 6.4 Дополнительные требования для соответствия IEC 61000-4-30

### 6.4.1 Данные, которые должны быть предоставлены при проведении испытаний

При проведении испытаний любой измерительный прибор PQI должен предоставить (любым способом) все показания параметров качества электрической энергии, определенных в IEC 61000-4-30, которые устройство поддерживает, в том числе значения за интервал 10/12 периодов, значения за интервал 150/180 периодов, значения за 10 мин, значения за 2 ч и для измерения частоты значение за 10 с.

При проведении испытаний любой измерительный прибор PQI должен предоставить (любыми способами) следующую информацию, коррелированную с каждым показанием качества питания в соответствии с IEC 61000-4-30:

- дату;
- время;
- маркирование информации (для показаний, которые поддерживают маркирование);
- нумерацию блоков 10/12 периодов и 150/180 периодов в пределах каждого 10-минутного интервала.

Таблица 8 указывает сводку измеренных значений и дополнительных внутренних данных, которые необходимо обеспечить в случае, если эти измерительные функции имеются в измерительном приборе.

Таблица 8 — Сводка измерений, требуемых для испытаний

<table>
<tr><th>Функция</th><th>PQ-вычисления</th><th>Запускаемые события</th><th>Объединение</th><th>Дополнительные данные для испытания</th><th>Маркирование</th></tr>
<tr><td>Частота питания</td><td>Измерение за 10 с</td><td>Н.П.</td><td>Н.П.</td><td>Н.П.</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Величина напряжения питания</td><td rowspan="5">Объединение измерений за 10 мин. Объединение измерений за 2 ч</td><td rowspan="5">Н.П.</td><td>Требуется</td><td rowspan="5">Измерение за 10/12 периодов. Объединенные измерения за 150/180 периодов. Блок нумерации в режиме реального времени 10-минутных отметок (для чтения за интервал 10/12 периодов (перекрытие 1) и интервал 150/180 периодов (перекрытие 2))</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Несимметрия напряжения питания</td><td>Требуется</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Напряжение гармоник</td><td>Требуется</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Напряжение интергармоник</td><td>Требуется</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Положительное и отрицательное отклонение напряжения</td><td>Требуется</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Фликер</td><td>Значение $P_{st}$ за 10 мин. Значение $P_{lt}$ за 2 ч</td><td>Н.П.</td><td>Согласно IEC 61000-4-15</td><td>Выход $P_{inst}$ (также называемый «выход 5», на который ссылается IEC 61000-4-15)</td><td>X</td></tr>
</table>

*Окончание таблицы 8*

| Функция | PQ-вычисления | Запускаемые события | Объединение | Дополнительные данные для испытания | Маркирование |
|---|---|---|---|---|---|
| Провалы и прерывания напряжения питания | Н.П. | Остаточное напряжение $U_{RMS}(1/2)$ или глубина и длительность | Н.П. | Записи об ошибках (отсчеты) и $U_{RMS}(1/2)$ значения во время события (синхронизированные независимо друг от друга на каждом канале на пересечении нуля) | Н.П. |
| Перенапряжения питания | | Максимальная амплитуда перенапряжения и длительность | Н.П. | | Н.П. |
| Напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение | | Н.П. | Н.П. | Н.П. | X |
| Быстрые изменения напряжения | Н.П. | Изменение напряжения $\Delta U_{ss}$ (новая величина напряжения в установившемся состоянии). Максимальное отклонение напряжения $\Delta U_{max}$ Длительность | Н.П. | Н.П. | Н.П. |
| Величина тока | Объединение измерений за 10 мин. Объединение измерений за 2 ч | Н.П. | Требуется | Измерение за 10/12 периодов. Объединенные измерения за 150/180 периодов. Блок нумерации в режиме реального времени 10-минутных отметок (для чтения за интервал 10/12-периодов (перекрытие 1) и интервал 150/180-периодов (перекрытие 2)) | Н.П. |
| Токи гармоник | | Н.П. | Требуется | | |
| Токи интергармоник | | Н.П. | Требуется | | |
| Несимметрия тока | | Н.П. | Требуется | | |

### 6.4.2 Разрешающая способность представленных данных

Разрешающая способность представленных данных должна поддерживать требуемую точность.

Примечание — В качестве примера, когда $U_{din}$ = 63 В, точность 0,1 % означает разрешение 0,06 В, следовательно, требуется не менее двух знаков после запятой.

### 6.4.3 Разъяснение о маркировании данных

6.4.3.1 Требования к маркированию данных

Маркирование данных основано на концепции маркирования стандарта IEC 61000-4-30. Обнаружение провалов напряжения/перенапряжений/прерываний напряжения зависит от порога, выбранного конечным пользователем, и этот выбор будет влиять, какие данные маркируются.

Помеченные данные не должны быть удалены, так как они предназначены для предупреждения конечного пользователя, что данные могут быть ошибочны.

Примечание — Есть два пригодных подхода к маркированию, которые могут быть реализованы изготовителями:

- многофазный подход, как указано в IEC 61000-4-30: маркер вычисляется на основе возникновения многофазных провалов напряжения/перенапряжений/прерываний напряжения (один маркер для всех фаз);
- поканальный подход: маркер вычисляется из появления однофазного провала напряжения/перенапряжения/прерывания напряжения в каждом канале по очереди (один маркер для каждого канала).

Производители должны документировать подход, который они реализовали. Тем не менее, если прибор контролирует многофазную систему, то подход к маркированию, указанный в IEC 61000-4-30, является обязательным.

Настоящий стандарт на продукцию не определяет, когда и каким образом должно происходить маркирование.

Можно пометить данные непосредственно в процессе измерения либо как часть внутреннего объединения или в задаче оценки последующей обработки.

Изготовитель должен описать, где данные маркированы.

6.4.3.2 Дополнительные маркированные данные

Дополнительные маркированные данные, основанные не на концепции маркирования стандарта IEC 61000-4-30, могут быть доступны для того, чтобы указать, что измеренные данные могут быть недостоверными.

Если имеются дополнительные маркированные данные, то прибор должен четко указывать (например, с помощью лог-файла) время, когда измерения могут выйти за пределы указанной неопределенности. Изготовитель должен предоставить список возможных причин, которые могут привести к маркированию этой информации.

Примечание 1 — Пример маркирования дополнительной информации может быть результатом: влияния температуры на измерительную цепь, потери синхронизации, выхода за пределы диапазона измеренного входного напряжения, потери опорного напряжения для измерения частоты, отказа контура фазовой автоподстройки и т. д. Этот список не является исчерпывающим.

Примечание 2 — Не учитывается измеренный входной ток за пределами диапазона из-за частого возникновения.

Можно пометить данные непосредственно в процессе измерения как часть внутреннего объединения или в задаче оценки последующей обработки. Настоящий стандарт не будет определять, когда и как маркирование происходит; поэтому изготовитель должен описать, как маркируются данные.

**6.4.4 Требование к изменению температуры в пределах номинального рабочего диапазона для температуры окружающего воздуха**

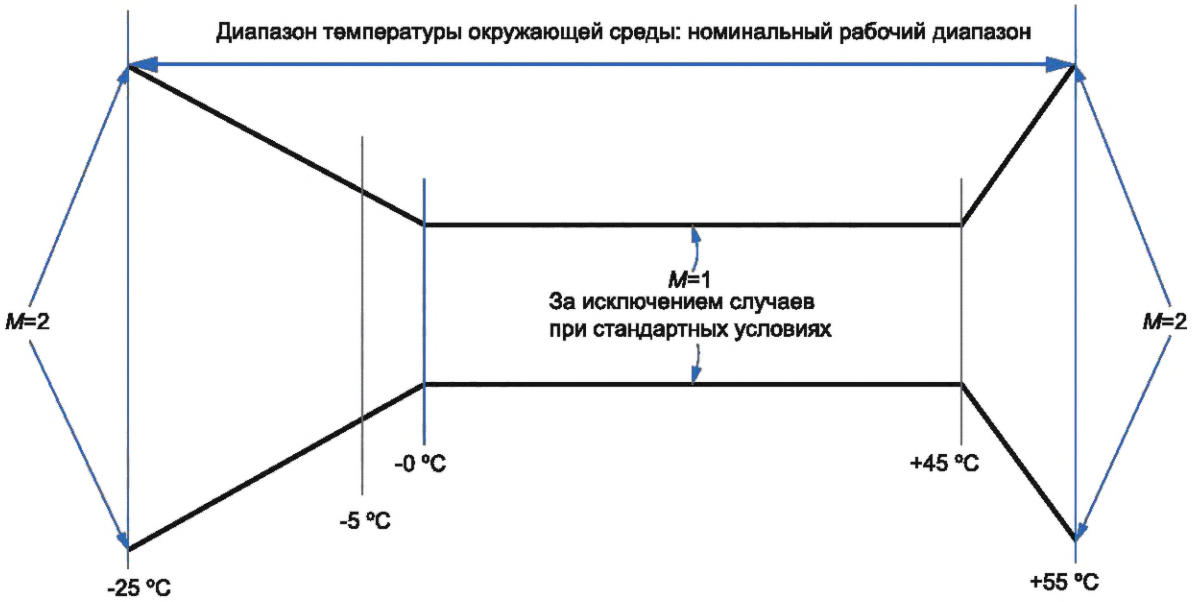
Приведенные ниже требования не применяются в стандартных условиях.

При работе за пределами стандартных условий максимальное отклонение измеряемого значения, вызванное отклонением температуры окружающего воздуха от исходных условий (как это определено в 8.2), в пределах номинального рабочего диапазона для температуры воздуха в соответствии с таблицами 4 и 5 не должно превышать погрешность измерения (как указано в IEC 61000-4-30), умноженную на *M*, где *M* приведено в таблице 9.

Таблица 9 — Неопределенность мультипликаторов для различных температурных диапазонов

| Температура воздуха | Максимальное значение для *M* |
|---|---|
| От 0 °С до +45 °С | 1,0 |
| Ниже 0 °С | 1,0 при 0 °С, изменяется линейно до 2,0 на –25 °С, как показано на рисунке 2 |
| Выше +45 °С | 1,0 при +45 °С, изменяется линейно до 2,0 на +55 °С, как показано на рисунке 2 |

Требуется только, чтобы измерительные приборы соответствовали этим требованиям к изменению температуры в пределах их номинального рабочего диапазона для температуры окружающей среды в соответствии с таблицами 4 и 5.




Примечание — Эта кривая известна как «кривая кости».

Ниже приведен пример измерения величины напряжения для измерительного прибора класса А:

- рассмотрен случай измерительного прибора PQI-A для величины параметра напряжения питания;
- измерение берется при стандартных условиях для получения эталонного измерения (которое должно быть в пределах ±0,1 % от $U_{din}$ от ожидаемого значения, неопределенность измерения — в соответствии с IEC 61000-4-30 для класса А);
- затем, так как температура окружающей среды изменяется, измерение может изменяться только от эталонного значения на величину, указанную выше;
- некоторые образцы температуры и допустимых отклонений измерения приведены ниже:

–25 °C: может варьироваться от эталонного измерения на ±0,2 % от $U_{din}$ ($M$ = 2);
–10 °C: может варьироваться от эталонного измерения на ±0,14 % от $U_{din}$ ($M$ = 1,4);
–5 °C: может варьироваться от эталонного измерения на ±0,12 % от $U_{din}$ ($M$ = 1,2);
0 °C: может варьироваться от эталонного измерения на ±0,1 % от $U_{din}$ ($M$ = 1);
+45 °C: может варьироваться от эталонного измерения на ±0,1 % от $U_{din}$ ($M$ = 1);
+55 °C: может варьироваться от эталонного измерения на ±0,2 % от $U_{din}$ ($M$ = 2).

Рисунок 2 — Требование к неопределенности в зависимости от температуры

### 6.5 Требования безопасности

Должны применяться категории перенапряжения, указанные в IEC 61010-1, а также измерительные категории, указанные в IEC 61010-2-030.

Схемы, предназначенные для подключения к внешней доступной цепи, рассматриваются как доступные проводящие части, например, для цепей связи.

Коммуникационный порт, который может быть подключен к системе передачи данных, также должен рассматриваться в качестве доступной проводящей части.

Эти доступные проводящие части требуют защиты от одной неисправности.

Примечание — Основная изоляция не является достаточной защитой от одного неисправного состояния. Примерами соответствующей изоляции являются двойная изоляция или усиленная изоляция, или другие средства защиты, указанные в серии стандартов IEC 61010.

Нейтральный проводник внутри измерительного прибора должен рассматриваться как опасная часть под напряжением.

Подключение измерительного прибора PQI к внешнему датчику высокого напряжения (например, для систем с номинальным напряжением выше 1000 В переменного тока) допускается при условии, что конструктивные особенности таких датчиков предотвращают возникновение всех опасностей.

### 6.6 Требования к электромагнитной совместимости

#### 6.6.1 Эмиссия радиопомех

Должны применяться требования CISPR 32 для класса А.

#### 6.6.2 Помехоустойчивость

Прибор PQI-x-xx должен соответствовать требованиям к помехоустойчивости IEC 61000-6-5, определенным для мощности станции и интерфейса типа 2, за исключением интерфейсов с датчиками тока CT и датчиками напряжения VT, которые должны соответствовать требованиям для интерфейса типа 3.

Прибор PQI-x-xx-H должен соответствовать требованиям к помехоустойчивости IEC 61000-6-5, определенным для подстанции и интерфейса типа 3.

### 6.7 Климатические требования для измерительных приборов PQI

Должны выполняться требования для приборов к соответствующей среде, как указано в таблицах 4 и 5.

### 6.8 Механические требования

#### 6.8.1 Механическая прочность изделий

Должны выполняться требования для приборов к соответствующей среде, как указано в таблицах 4 и 5.

#### 6.8.2 Прочность корпуса

Требования таблицы 10 должны быть выполнены в виде испытаний типа.

Таблица 10 — Механические требования к корпусу

| Прочность корпуса. Испытания без подачи электропитания | Ссылочный стандарт | Фиксированно установленное оборудование [a, b] | Портативное оборудование [a, b] |
|---|---|---|---|
| Защита обеспечивается корпусом | IEC 62262 | IK 06 (1 J) | IK 06 (1 J) |
| [a] Для механических испытаний с обесточенным оборудованием функции измерительного прибора после испытания должны остаться в соответствии с техническими характеристиками.<br>[b] Механические испытания не должны применяться к дисплеям. | | | |

Качество исполнения корпуса не должно ухудшаться.

Не должно быть никаких видимых механических или структурных дефектов и электрические характеристики измерительного прибора не должны быть затронуты в ходе испытаний, указанных в настоящем пункте.

Примечания

1 Некоторыми примерами структурных дефектов являются трещины, переломы, деформации, отслоения.

2 Это испытание имеет дело с прочностью и отличается от испытаний, указанных в серии стандартов IEC 61010 в части критерия качества функционирования.

### 6.9 Степень защиты корпуса

Изготовитель должен документировать для оборудования степень защиты (IP) согласно IEC 60529. Минимальные требования приведены в таблице 11. Они определяют минимальные требования к степени защиты по IP для различного вида корпусов измерительных приборов PQI.

Таблица 11 — Минимальные требования к степени защиты по IP

| Вид измерительного прибора | Для применения в помещениях | | Для применения вне помещений | |
|---|---|---|---|---|
| | Наружные части (например, передняя панель) [a] | Не выходящие наружу части (например, корпус), за исключением передней панели | Наружные части (например, передняя панель, которая расположена не внутри шкафа) [a, b] | Не выходящие наружу части (например, корпус, передняя панель внутри шкафа), за исключением передней панели |
| Стационарный, панельный монтаж измерительных приборов [b] | IP40 | IP20 | IP54, когда установлен согласно инструкции изготовителя | IP51, когда установлен согласно инструкции изготовителя |
| Стационарный, модульные измерительные приборы, закрепленные на DIN-рейку в распределительной панели [b] | IP40 | IP20 | | |
| Стационарный, корпуса измерительных приборов, закрепленные на DIN-рейку [b] | IP20 | IP20 | | |
| Портативные приборы | IP40 | IP40 | IP52 | IP51 |

[a] За исключением временно открытых крышек.
[b] См. определения.

### 6.10 Требования к пусконаладке

Установившийся сигнал подается на измерительные входы перед подачей питания на устройство, точное считывание величины напряжения питания должно быть доступно через канал связи или локальный пользовательский интерфейс через 15 с после подачи питания на устройство. Если запуск длится более 15 с, то изготовители должны указать максимальный интервал времени до того, как измеряемая величина будет доступна через канал связи или локальный интерфейс пользователя после того, как подается питание.

## 7 Маркировка и инструкции по эксплуатации

### 7.1 Общие положения

Маркировка и руководство по эксплуатации должны соответствовать требованиям IEC 61010-1, дополнительные требования указаны ниже.

### 7.2 Маркировка

Типовой измерительный прибор должен маркироваться в соответствии с таблицами 1, 2 и 3. Эта маркировка должна описываться в инструкции по эксплуатации, например, копированием соответствующей строки в таблицах 2 или 3 в этой инструкции по эксплуатации или объяснением логического обоснования маркировки.

### 7.3 Инструкция по эксплуатации

Изготовитель должен определить характеристики измерительного прибора в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12 — Шаблон спецификации характеристик

| Функциональные символы | Функция | Класс согласно IEC 61000-4-30 (класс A или S) или не применяется | Диапазон | Дополнительная информация |
|---|---|---|---|---|
| *f* | Частота питания | | | |
| *U* | Величина напряжения питания | | (Выражено как диапазон от $U_{din}$) [a] | (Выражено как диапазон напряжения) |

*Окончание таблицы 12*

| Функциональные символы | Функция | Класс согласно IEC 61000-4-30 (класс A или S) или не применяется | Диапазон | Дополнительная информация |
|---|---|---|---|---|
| $P_{st}$, $P_{lt}$ | Фликер | | | |
| $U_{dip}$, $U_{swl}$ | Провалы напряжения и перенапряжения | | Н.П. | |
| $U_{int}$ | Прерывания напряжения | | | |
| $u_0$, $u_2$ | Несимметрия напряжения | | | |
| $U_h$ | Напряжение гармоник | | | |
| $U_{ih}$ | Напряжение интергармоник | | | |
| MSV | Напряжение сигналов, наложенных на питающее напряжение | | | |
| Under/over | Положительное и отрицательное отклонение напряжения | | | |
| RVC | Быстрые изменения напряжения | | | |
| $I$ | Величина тока | | | |
| $i_0$, $i_2$ | Несимметрия тока | | | |
| $I_h$ | Токи гармоник | | | |
| $I_{ih}$ | Токи интергармоник | | | |
| Настоятельно рекомендуется, чтобы все функции были перечислены и указаны только существующие.<br>[a] Например, измерительный прибор, указанный для диапазона $U_{din}$ = [от 100 В до 400 В], должен соответствовать требованию к неопределенности хотя бы от 10 В до 600 В для класса A, от 20 В до 480 В для класса S. | | | | |

# 8 Испытания типа на функционирование, воздействие окружающей среды и безопасность

## 8.1 Общие положения

Испытания типа на функционирование, воздействие окружающей среды и безопасность должны быть выполнены в соответствии с требованиями, указанными в настоящем разделе 8.

## 8.2 Исходные условия для типовых испытаний

Все типовые испытания должны проводиться при стандартных условиях, указанных в таблице 13, если не указано иное.

Таблица 13 — Стандартные условия для испытаний

| Условия | Стандартные условия |
|---|---|
| Рабочая температура | 23 °C ± 2 °C или в противном случае указанная изготовителем |
| Относительная влажность (RH) | От 40 % до 60 % относительной влажности |
| Дополнительное напряжение питания | Номинальное напряжение питания ±1 % |
| Фазы | Три фазы в наличии [a] |
| Внешнее непрерывное магнитное поле | ≤40 А/м постоянного тока<br>≤3 А/м переменного тока на частоте 50/60 Гц |

*Окончание таблицы 13*

| Условия | Стандартные условия |
|---|---|
| Компонента постоянного тока по току и напряжению | Нет |
| Форма волны | Синусоидальная |
| Частота | $f_{nom}$ = 50 ± 0,5 Гц или 60 ± 0,5 Гц [b] |
| Величина напряжения | $U_{din}$ ± 1 % |
| Фликер | $P_{st}$ < 0,1 |
| Несимметрия | 100 % ± 0,5 % от $U_{din}$ по всем каналам. Если не указано иначе, используют фазовые углы 0° ± 0,05° (канал 1), –120° ± 0,05° (канал 2), 120° ± 0,05° (канал 3) (что эквивалентно $u_0$ = 0 %, $u_2$ = 0 %) [b] |
| Гармоники | От 0 % до 3 % от $U_{din}$ [b] |
| Интергармоники | От 0 % до 0,5 % от $U_{din}$ [b] |
| [a] Требуется только в случае трехфазных систем. [b] Частота $f_{nom}$ должна быть выбрана изготовителем. | |

### 8.3 Испытания на безопасность

Испытания на безопасность должны проводиться в соответствии с IEC 61010-1.

### 8.4 Испытания на электромагнитную совместимость (ЭМС)

#### 8.4.1 Эмиссия радиопомех

Испытания по эмиссии радиопомех должны проводиться в соответствии с CISPR 32.

#### 8.4.2 Помехоустойчивость

Испытания по ЭМС должны проводиться в соответствии с IEC 61000-6-5, принимая во внимание критерии качества функционирования, определенные для функции «измерение».

Критерии качества функционирования, определенные в таблице 14, применяются к соответствующим измерениям в устойчивом состоянии.

Таблица 14 — Критерии качества функционирования для испытаний на ЭМС

| Измерения в устойчивом состоянии (если это предусмотрено для испытуемого прибора) | Критерии качества функционирования для непрерывных ЭМС-явлений | Критерии качества функционирования для переходных процессов ЭМС-явлений (с высокой или низкой степенью возникновения) |
|---|---|---|
| Величина напряжения питания, измерения за интервал 150/180 периодов | Применяется критерий качества функционирования «A», указанный в IEC 61000-6-5: измерительный прибор PQI продолжает обеспечивать точность измерений в установившемся состоянии после воздействия непрерывного ЭМС-явления. Снижение качества функционирования во время применения непрерывного ЭМС-явления допускается. Результаты могут отличаться от измерения в стандартных условиях на значение не более двойной указанной внутренней неопределенности | Применяется критерий качества функционирования «B», указанный в IEC 61000-6-5. В дополнение измерительный прибор PQI продолжает обеспечивать «точные измерения в установившемся состоянии» после воздействия непрерывного ЭМС-явления (но не обязательно во время его применения) |
| Суммарное значение коэффициента нелинейных искажений по напряжению, измерения за интервал 150/180 периодов | | |
| Величина тока, измерения за интервал 150/180 периодов | | |
| Примечание — Во всех случаях при применении критериев качества функционирования ссылки на «точные измерения в установившемся состоянии» должны интерпретироваться как относящиеся к неопределенности измерения, указанной в IEC 61000-4-30 для применяемых измерений в установившемся состоянии. | | |

Измерительные входы и входы для подключения к сети электропитания должны соответствовать применимым критериям качества функционирования для испытаний на устойчивость к импульсам напряжения в соответствии с IEC 61000-6-5, но в дополнение к уровню номинальной категории измерения, как определено в IEC 61010-2-30, и номинальной категории измерения, как определено в IEC 60664-1:2007, таблица F.1 (номинальное импульсное напряжение для оборудования, подключенного непосредственно к низковольтной питающей сети).

Примечание 1 — Например, измерительный прибор PQI, соответствующий IEC 60664-1 для рабочего напряжения 600 В с категорией перенапряжения IV, должен выдерживать испытание на перенапряжение 8 кВ. Испытательное напряжение изоляции зависит от типа системы изоляции входов напряжения (базовая, усиленная, двойная); см. таблицу K.104 в стандарте IEC 61010-2-030:2011.

Примечание 2 — Например, измерительный прибор PQI, соответствующий IEC 60664-1 для рабочего напряжения 600 В с категорией перенапряжения III должен выдерживать испытание на перенапряжение 6 кВ. Испытательное напряжение изоляции зависит от типа системы изоляции входов напряжения (базовая, усиленная, двойная); см. таблицу K.104 в стандарте IEC 61010-2-030:2011.

### 8.5 Климатические испытания

Требования таблицы 15 должны быть выполнены.

Таблица 15 — Климатические условия

| Климатическое испытание в рабочем режиме | Требования стандартов и уровень | Испытательные требования [b] | Предельные значения температуры в соответствующих средах | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FI [c] | FO [c] | PI [c] | PO [c] |
| Холод | IEC 60068-2-1 Испытание Ad | 96 ч | FI1: –25 °C FI2: 0 °C | [d] | –5 °C | [d] |
| Сухое тепло | IEC 60068-2-2 Испытание Bd | 96 ч | FI1: +55 °C FI2: +45 °C | [d] | +45 °C | [d] |
| Влажное тепло | IEC 60068-2-78 Испытание Cab | 93 % отн. вл., 4 дня | +40 °C | +55 °C | +40 °C | +55 °C |
| Температурные изменения с заданным изменением скорости | IEC 60068-2-14 Испытание Nb | От 0 °C до максимума температуры, 1 °C/мин, $t1$ = 2 ч, 5 циклов | FI1: +55 °C FI2: +45 °C | +70 °C | +45 °C | +70 °C |
| Соляной туман | IEC 60068-2-52 Испытание Kb, уровень 2 | 3 распылительных периода 2 ч каждый с хранением 22 ч после каждого периода | Это испытание должно быть сделано только для наружного применения | | | |
| | | | | | | |
| Климатическое испытание в обесточенном режиме | Требования стандартов и уровень | Испытательные требования | Предельные значения температуры в соответствующих средах | | | |
| | | | FI [c] | FO [c] | PI [c] | PO [c] |
| Холод | IEC 60068-2-1 Испытание Ab | 96 ч | –40 °C | –40 °C | –40 °C | –40 °C |
| Сухое тепло | IEC 60068-2-1 Испытание Ab | 96 ч | +70 °C | +70 °C | +70 °C | +70 °C |
| Температурные изменения с заданным изменением скорости | IEC 60068-2-14 Испытание Nb | От –40 °C до максимума температуры, 3 °C/мин, $t1$ = 2 ч, 5 циклов | +70 °C | +70 °C | +70 °C | +70 °C |

[a] Для испытаний обесточенного оборудования, функции продукта после испытания должны оставаться в пределах технических характеристик, указанных в спецификации.

[b] Функции измерительного прибора не должны прекращаться во время испытания и должны возвращаться в пределы технических характеристик, указанных в спецификации, при нормальных условиях эксплуатации.

[c] Руководство по температуре окружающей среды находится в IEC 60068-1.

[d] В соответствии со спецификацией изготовителя.

### 8.6 Механические испытания

#### 8.6.1 Механическая прочность измерительного прибора

Требования таблицы 16 должны быть выполнены как испытания типа.

Таблица 16 — Механические требования к измерительному прибору

| Механическая прочность в рабочем режиме | Стандарт и уровень | Испытательные требования для стационарного оборудования [a] | Испытательные требования для портативного оборудования [a] |
|---|---|---|---|
| Стойкость к вибрации | IEC 60068-2-6 Испытание Fc | Диапазон воспроизводимых частот: от 10 до 150 Гц. Сканирование в частотном диапазоне: от 58 до 60 Гц 0,075 мм, от 2 до 9 Гц, 20 циклов 0,5 $g_n$, от 9 до 150 Гц, 20 циклов | Диапазон воспроизводимых частот: от 10 до 150 Гц. Сканирование в частотном диапазоне: от 58 до 60 Гц 0,075 мм, от 2 до 9 Гц, 20 циклов 0,5 $g_n$, от 9 до 150 Гц, 20 циклов |
| Стойкость к ударам [d] | IEC 60068-2-27 Испытание Ea | Н.П. | 10 $g_n$/11 мс, 3 импульса |
| Стойкость к землетрясениям [d] | IEC 60068-2-57 | 1-35 Гц, нулевой период ускорение = 1 $g_n$ по горизонтали, ускорение = 0,5 $g_n$ по вертикали | Н.П. |
| Механическая прочность в обесточенном режиме (транспортировка) | Стандарт и уровень | Требования для стационарного оборудования [b] | Требования для испытаний портативного оборудования [b] |
| Износостойкость при воздействии вибрации | IEC 60068-2-6 Испытание Fc | Диапазон воспроизводимых частот: от 5 до 150 Гц. Сканирование в частотном диапазоне: от 8 до 9 Гц 7,5 мм, от 2 до 9 Гц, 20 циклов 2 $g_n$, от 9 до 150 Гц, 20 циклов | Диапазон воспроизводимых частот: от 5 до 150 Гц. Сканирование в частотном диапазоне: от 8 до 9 Гц 7,5 мм, от 2 до 9 Гц, 20 циклов 2 $g_n$, от 9 до 150 Гц, 20 циклов |
| Устойчивость к ударам | IEC 60068-2-27 Испытание Ea | 15 $g_n$ /11 мс, 3 импульса | 30 $g_n$ /11 мс, 3 импульса |
| Испытание на свободное падение, тесты Тест Ec | IEC 60068-2-31 Испытание Ec, свободное падение процедура 1 | Испытание должно быть проведено с оборудованием в транспортной упаковке [c]. Свободное падение 500 мм. Количество падений: 2 раза с каждой стороны | Испытание должно быть проведено с оборудованием в транспортной упаковке. Свободное падение 1000 мм. Количество падений: 2 раза с каждой стороны |

[a] Для испытаний оборудования в рабочем режиме функции измерительного прибора должны оставаться в пределах технических характеристик во время испытаний.

[b] Для испытаний обесточенного оборудования функции измерительного прибора после испытания должны оставаться в пределах технических характеристик.

[c] Испытание должно проводиться без изменения упаковки между испытаниями.

[d] Требование также может быть выполнено путем размещения прибора в соответствующем корпусе или шкафу.

**8.6.2 Степень защиты обеспечивают корпусами для электрического оборудования от внешних механических воздействий (IK-код)**

Испытания должны быть выполнены согласно IEC 62262.

**8.6.3 Степень защиты корпусом (IP-код)**

Испытания должны быть выполнены согласно IEC 60529.

### 8.7 Испытания на функционирование и неопределенность измерений

Испытания типа на функционирование должны быть выполнены в соответствии с требованиями, установленными в IEC 62586-2.

## 9 Приемо-сдаточные испытания

### 9.1 Общие положения

Приемо-сдаточные испытания должны проводиться в соответствии с требованиями, указанными в настоящем разделе 9.

### 9.2 Испытание защитных соединений

Измерительные приборы PQI должны быть испытаны в соответствии с IEC 61010-1:2010 (приложение F).

### 9.3 Испытание электрической прочности изоляции

Измерительные приборы PQI должны быть испытаны в соответствии с IEC 61010-1:2010 (приложение F).

### 9.4 Испытание на внутреннюю неопределенность

Изготовитель должен выполнять стандартное испытание на основную неопределенность для 100 % производимого оборудования. Эта испытательная процедура направлена на выявление конкретного аппаратного обеспечения, которое не соответствует требованиям, в процессе изготовления, и должна включать в себя хотя бы функцию величины напряжения источника питания.

Любое из значений за интервал 10/12 периодов или объединенных значений может быть использовано для проверки требований.

Настоятельно рекомендуется, чтобы результаты этого испытания были записаны.

## 10 Декларации

Пример шаблона приведен в стандарте IEC 62586-2.

Примечание — Сертификат выдается независимым оценщиком третьей стороны (например, испытательная лаборатория), в то время как декларацию подает сам изготовитель.

## 11 Повторная калибровка и повторная проверка

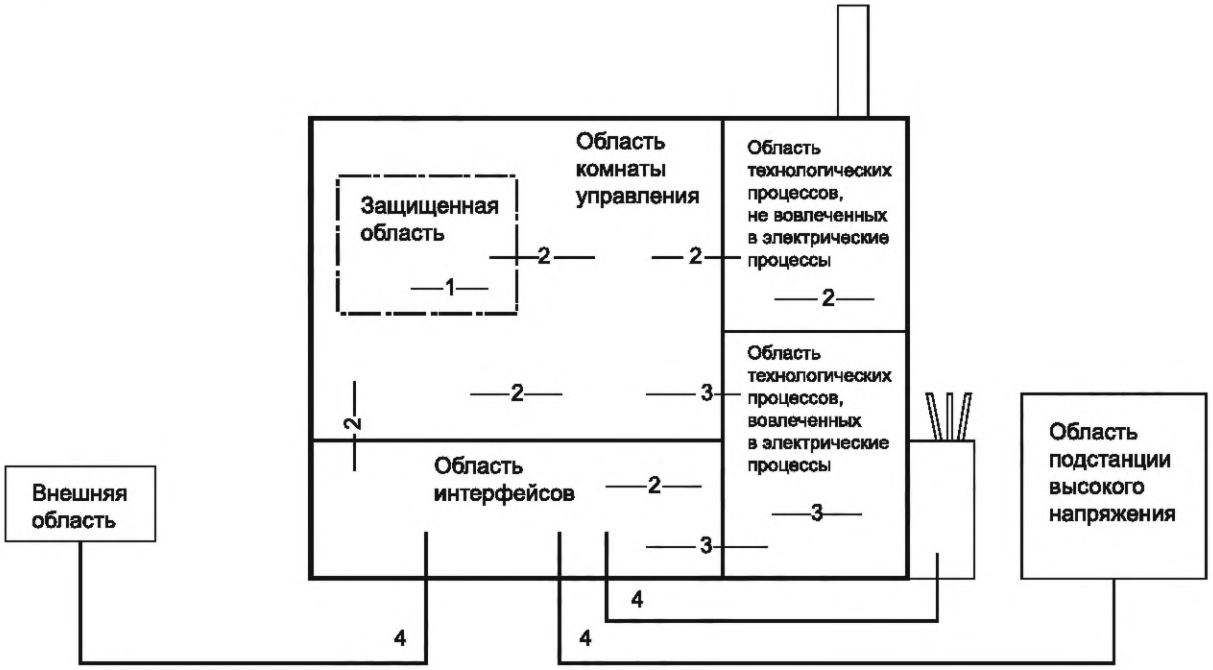
Завод-изготовитель должен обеспечить руководство для повторной калибровки и повторной проверки.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Информация об окружающей среде «ЭМС-среда G» и окружающей среде «ЭМС-среда H»

Окружающая ЭМС-среда G в этом документе соответствует среде электростанции, указанной в IEC 61000-6-5. ЭМС-среда H в этом документе соответствует окружающей среде подстанции, указанной в IEC 61000-6-5.

Рисунок 2 из стандарта IEC 61000-6-5 воспроизводится здесь на рисунке А.1 для удобства. Для получения любой дополнительной информации следует обратиться к IEC 61000-6-5.




1 — внутри защищенной области;
2 — внутри области интерфейсов и/или комнаты управления;
3 — внутри или вне области технологических процессов;
4 — соединение с внешними объектами (область высоковольтной подстанции и внешней связи).

Примечания

1 Область электрического процесса содержит, например, генератор, турбину, распределительное устройство, большие приводы, преобразователи.

2 Область неэлектрических процессов содержит, например, бойлер, мониторинг загрязнения, управление топливом.

3 Область контрольной комнаты содержит, например, системы управления, компьютеры, системы пожаротушения, источник бесперебойного питания (ИБП).

4 Защищенная область содержит, например, специальное чувствительное оборудование, такое как маршрутизаторы и специальные компьютеры.

5 Область интерфейса содержит, например, оборудование и системы, подключенные к внешней стороне с такими мерами, как защита от перенапряжений и соединение экранов кабелей.

6 Внешняя зона может содержать дополнительное технологическое оборудование, сигнализацию и т. д.

7 Область высокого напряжения содержит, например, автоматические выключатели, токопроводящие шины, разъединители, счетчики.

Рисунок А.1 — Пример для ситуации внутри электростанции

## 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 60068-1 | — | *, 1) |
| IEC 60068-2-1 | — | *, 2) |
| IEC 60068-2-2 | — | *, 3) |
| IEC 60068-2-6 | — | *, 4) |
| IEC 60068-2-14 | — | *, 5) |
| IEC 60068-2-27 | — | *, 6) |
| IEC 60068-2-31 | — | *, 7) |
| IEC 60068-2-52 | — | *, 8) |
| IEC 60068-2-57 | IDT | ГОСТ IEC 60068-2-57—2016 «Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на вибрацию в форме акселерограммы и импульсов биений» (IEC 60068-2-57:2013) |
| IEC 60068-2-78 | — | *, 9) |
| IEC 60529 | MOD | ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)» |
| IEC 60654-1 | — | * |
| IEC 60664-1:2007 | — | *, 10) |

1) Действует ГОСТ 28198—89 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство» (IEC 68-1-88, MOD).

2) В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60068-2-1—2009 «Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-1. Испытания. Испытание А: Холод» (IEC 60068-2-1:2007, IDT).

3) В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60068-2-2—2009 «Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло» (IEC 60068-2-2:2007, IDT).

4) Действует ГОСТ 28203—89 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная)» (IEC 68-2-6-82, MOD).

5) Действует ГОСТ 28209—89 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание N: Смена температуры» (IEC 68-2-14-84, MOD).

6) Действует ГОСТ 28213—89 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Одиночный удар» (IEC 68-2-27-87, MOD).

7) Действует ГОСТ 28217—89 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ec: Падение и опрокидывание, предназначенное в основном для аппаратуры» (IEC 68-2-31-69, MOD).

8) Действует ГОСТ 28234—89 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Kb: Соляной туман, циклическое (раствор хлорида натрия)» (IEC 68-2-52-84, MOD).

9) В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60068-2-78—2009 «Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-78. Испытания. Испытание Cab: Влажное тепло, постоянный режим» (IEC 60068-2-78:2001, IDT).

10) В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60664.1—2012 «Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания» (IEC 60664-1:2007, IDT).

*Окончание таблицы ДА.1*

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование межгосударственного стандарта |
|---|---|---|
| IEC 60721-3-1 | — | * |
| IEC 60721-3-2 | — | * |
| IEC 60721-3-3 | — | * |
| IEC 61000-4-7:2002 | — | *, 11) |
| 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 измерения качества электрической энергии» |
| IEC 61000-6-5 | IDT | ГОСТ IEC 61000-6-5—2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС) Часть 6-5. Общие стандарты. Помехоустойчивость оборудования, используемого в обстановке электростанции и подстанции (IEC 61000-6-5:2015) |
| IEC 61010-1:2010 | IDT | ГОСТ IEC 61010-1—2014 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования» (IEC 61010-1:2010) |
| IEC 61010-2-030 | IDT | ГОСТ IEC 61010-2-030—2023 «Требования безопасности для электрического оборудования для измерений, управления и лабораторного применения. Часть 2-030. Частные требования к оборудованию, содержащему испытательные или измерительные цепи» (IEC 61010-2-030:2017) |
| IEC 62262 | IDT | ГОСТ IEC 62262—2015 «Электрооборудование. Степени защиты, обеспечиваемой оболочками от наружного механического удара (код IK)» (IEC 62262:2002) |
| IEC 62586-2 | IDT | ГОСТ IEC 62586-2—2022» Измерение параметров качества электроэнергии в системах электропитания. Часть 2. Функциональные испытания и требования, касающиеся неопределенности» (IEC 62586-2:2017) |
| CISPR 32 | IDT | ГОСТ CISPR 32—2015 «Электромагнитная совместимость оборудования мультимедиа. Требования к электромагнитной эмиссии» (CISPR 32:2012) |

* 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.

11) Действует ГОСТ 30804.4.7—2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств» (IEC 61000-4-7:2009, MOD).

## Библиография


| | |
|---|---|
| IEC 60359 | *Electrical and electronic measurement equipment — Expression of performance* (Электрическое и электронное измерительное оборудование. Представление эксплуатационных характеристик) |
| IEC 61010 (all parts) | *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use* (Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования) |
| IEC Guide 107 | *Electromagnetic compatibility — Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications* (Электромагнитная совместимость. Руководство по разработке публикаций электромагнитной совместимости) |



УДК 621.396/.397:006.354 МКС 17.220.20 IDT

Ключевые слова: измерительный прибор, испытания, энергопотребление, неопределенность, условия окружающей среды

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 07.09.2024. Подписано в печать 10.09.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,16.

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