ГОСТ 30012.1—93
(МЭК 51—1—84)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРИБОРЫ АНАЛОГОВЫЕ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ К НИМ

Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей

Издание официальное

БЗ 2—92/148

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Российской Федерацией

ВНЕСЕН Техническим секретариатом Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации

2. ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 21 октября 1993 г.

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Белстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Республика Молдова	Госдепартамент Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Туркменглавгосинспекция
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3. Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 30 марта 1995 г. № 181 межгосударственный стандарт ГОСТ 30012.1—93 (МЭК 51—1—84) введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 1996 г.; в части приборов, разработанных до 1 января 1996 г., — с 1 января 1997 г.

Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 51—1—84 "Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей"

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Издательство стандартов, 1995

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРИБОРЫ АНАЛОГОВЫЕ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ К НИМ

Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей

Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories. Part 1. Definitions and general requirements common to all parts

Дата введения 01.01.96
в части приборов, разработанных до 01.01.96, 01.01.97

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий стандарт распространяется на показывающие электроизмерительные приборы прямого действия с устройством представления показаний в аналоговой форме, такие как:

амперметры и вольтметры;

ваттметры и варметры;

частотомеры стрелочного и вибрационного типов;

фазометры, измерители коэффициента мощности и синхроноскопы;

омметры, приборы для измерения полного сопротивления и приборы для измерения активной проводимости;

многофункциональные приборы указанных выше типов.

1.2. Настоящий стандарт распространяется на некоторые вспомогательные части, используемые с этими приборами, такие как:

шунты;

добавочные сопротивления и элементы сопротивления.

Если с прибором используются другие вспомогательные части, то настоящий стандарт применим к прибору вместе с вспомогательной частью при условии, что регулировку проводят для них совместно.

1.3. Настоящий стандарт также распространяется на показывающие электроизмерительные приборы прямого действия, отметки шкалы которых не соответствуют непосредственно значениям электрической входной величины, при условии, что зависимость между ними известна.

1.4. Настоящий стандарт также распространяется на приборы и вспомогательные части, содержащие электронные устройства в своих измерительных и (или) вспомогательных цепях.

Издание официальное

1.5. Настоящий стандарт не распространяется на приборы специального назначения, на которые имеются свои собственные стандарты.

1.6. Настоящий стандарт не распространяется на устройства специального назначения, на которые имеются свои собственные стандарты при использовании их в качестве вспомогательных частей.

1.7. Настоящий стандарт не содержит какие-либо требования к защите от воздействия окружающей среды и к проведению соответствующих испытаний. Однако, когда это необходимо, и только по согласованию между изготовителем и потребителем, испытания в условиях, приближенных к условиям применения, могут быть выбраны по ГОСТ 28198 — ГОСТ 28235, чтобы убедиться в стойкости приборов к воздействию внешних факторов.

1.8. Настоящий стандарт не устанавливает требований, относящихся к размерам приборов или вспомогательных частей (для приборов — по ГОСТ 5944).

1.9. Требования пп. 3.2; 4.1; 4.2; 6.1; разд.9 настоящего стандарта являются обязательными.

2. ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Если не установлено иное, значения переменных величин, представленных в настоящем стандарте, являются средними квадратическими значениями.

В настоящем стандарте применены термины по международному электротехническому словарю (МЭС) МЭК 50, а также следующие дополнительные термины*.

2.1. Основные термины

2.1.1. Электроизмерительный прибор — прибор, предназначенный для измерения электрической или неэлектрической величины электрическими средствами.

2.1.2. Прибор с устройством представления показаний в аналоговой форме — измерительный прибор, предназначенный для представления или индикации выходной информации в виде непрерывной функции измеряемой величины.

Примечание. Прибор, в котором изменение показаний происходит небольшими дискретными ступенями, но который не имеет устройства представления показаний в цифровой форме, считается аналоговым прибором.

---

* Другие термины и их определения, применяемые в настоящем стандарте, отражающие потребности народного хозяйства, приведены в приложении 1.

2.1.3. Показывающий прибор — измерительный прибор, снабженный устройством для визуального отсчитывания значений измеряемой величины в любое время без ее регистрации.

Примечание. Отсчитываемое значение может отличаться от значения измеряемой прибором величины и может быть в единицах другой величины.

2.1.4. Показывающий прибор прямого действия — прибор, в котором отсчетное устройство механически соединено с измерительным механизмом и непосредственно приводится им в действие.

2.1.5. Электронный измерительный прибор — прибор, предназначенный для измерения электрической или неэлектрической величины электронными средствами.

2.1.6. Однофункциональный прибор — прибор, предназначенный для измерения только однородных величин.

2.1.7. Многофункциональный прибор — прибор, имеющий одно средство индикации, предназначенный для измерения более чем одного рода величин (например прибор, предназначенный для измерения тока, напряжения и сопротивления).

2.1.8. Стационарный прибор — прибор, предназначенный для постоянного монтирования к другим устройствам и для подключения к внешней(им) цепи(ям) с помощью неподвижно закрепленных проводов.

2.1.9. Переносной прибор - прибор, специально выполненный для переноса вручную.

Примечание. Прибор подключает и отключает потребитель.

2.1.10. Многофазный прибор — прибор для измерения в многофазной системе и подключаемый более чем к одной фазе системы.

2.1.11. Многофазный прибор с симметричной нагрузкой - многофазный прибор для использования в симметричной (уравновешенной) многофазной системе. К таким приборам не относится однофазный ваттметр, градуированный по многофазной мощности.

2.1.12. Прибор с магнитным экраном — прибор, защищенный экраном из ферромагнитного материала от влияния внешнего магнитного поля.

2.1.13. Астатический прибор — прибор, в котором измерительный элемент выполнен таким образом, что не подвергается воздействию внешнего однородного магнитного поля.

2.1.14. Прибор с электрическим экраном — прибор, защищенный экраном из проводящего материала от влияния внешнего электрического поля.

2.1.15. Вспомогательная часть — элемент, группа элементов или устройство, связанное с измерительной цепью измерительного прибора для получения на нем установленных характеристик.

2.1.15.1. Взаимозаменяемая вспомогательная часть — вспомогательная часть, имеющая свои собственные свойства и точность, независимые от свойств и точности прибора, к которому она может быть присоединена.

Примечание. Вспомогательная часть считается взаимозаменяемой, когда ее номинальные характеристики известны и отмаркированы и являются достаточными для определения ее погрешности и изменения показаний без использования связанного с ней прибора. Шунт, при регулировке которого учитывается ток прибора, не являющийся пренебрежимо малым и значение которого известно, считается взаимозаменяемой вспомогательной частью.

2.1.15.2. Вспомогательная часть с ограниченной взаимозаменяемостью — вспомогательная часть, имеющая свои собственные свойства и точность, которая может быть связана только с измерительными приборами, определенные характеристики которых находятся в установленных пределах.

2.1.15.3. Невзаимозаменяемая вспомогательная часть — вспомогательная часть, регулируемая так, чтобы были учтены электрические характеристики конкретного прибора.

2.1.16. Шунт — сопротивление, включаемое параллельно измерительной цепи измерительного прибора.

Примечание. Шунт обычно служит для получения напряжения, пропорционального измеряемому току.

2.1.17. Добавочное сопротивление (полное сопротивление) — сопротивление (полное сопротивление), включенное последовательно с измерительной цепью измерительного прибора.

Примечание. Добавочное сопротивление (полное сопротивление) обычно служит для расширения диапазона измерения напряжения прибора.

2.1.18. Соединительный провод прибора — провод, включающий один или несколько проводников, специально предназначенный для присоединения измерительных приборов к внешним цепям или к вспомогательным частям.

2.1.19. Калиброванный провод прибора — провод, сопротивление которого имеет установленное значение.

Примечание. Калиброванный провод прибора относится к взаимозаменяемой вспомогательной части измерительного прибора.

2.1.20. Коэффициент искажения (коэффициент суммарных гармоник) (величины) — отношение среднего квадратического значения содержания гармоник к среднему квадратическому значению несинусоидальной величины.

2.1.21. Содержание пульсаций величины — отношение среднего квадратического значения пульсирующей составляющей к значению постоянной составляющей.

2.1.22. Коэффициент амплитуды (пик-фактор) — отношение максимального значения к среднему квадратическому значению периодической величины.

2.2. Классификация приборов по принципу их действия

2.2.1. Магнитоэлектрический прибор с подвижной катушкой — прибор, действие которого основано на взаимодействии магнитного поля, обусловленного током в подвижной катушке, с полем неподвижного постоянного магнита.

Примечание. Прибор может иметь несколько катушек для измерения суммы или отношения токов.

2.2.2. Магнитоэлектрический прибор с подвижным магнитом — прибор, действие которого основано на взаимодействии поля подвижного постоянного магнита с магнитным полем, создаваемым током, протекающим в неподвижной катушке.

Примечание. Прибор может иметь более одной катушки.

2.2.3. Электромагнитный прибор — прибор, действие которого основано на притяжении между подвижным сердечником из "мягкого" ферромагнитного материала и полем, создаваемым током, протекающим в неподвижной катушке, или на отталкивании (притяжении) между одним (или более) неподвижным(и) сердечником(ами) из "мягкого" ферромагнитного материала и подвижным сердечником из "мягкого" ферромагнитного материала; оба (все) сердечника(и) намагничиваются током неподвижной катушки.

2.2.4. Поляризованный электромагнитный прибор — прибор, содержащий подвижный сердечник из "мягкого" ферромагнитного материала, поляризуемый неподвижным постоянным магнитом, с магнитным возбуждением посредством тока неподвижной катушки.

2.2.5. Электродинамический прибор — прибор, действие которого основано на взаимодействии магнитного поля, обусловленного током подвижной катушки, с магнитным полем, обусловленным током в одной или более неподвижных катушках.

2.2.6. Ферродинамический прибор (электродинамический прибор с железным сердечником) — электродинамический прибор, в котором электродинамический эффект видоизменяется за счет использования "мягкого" ферродинамического материала в магнитной цепи.

2.2.7. Индукционный прибор — прибор, действие которого основано на взаимодействии магнитного(ых) поля(ей) неподвижного(ых) электромагнита(ов) переменного тока с магнитным(и) полем(ями), обусловленным токами, которые они индуцируют в подвижной(ых) проводящей(их) части(ях).

2.2.8. Тепловой прибор (электротепловой прибор) — прибор, действие которого основано на тепловом(ых) эффекте(ах) тока(ов) в проводнике(ах).

2.2.8.1. Биметаллический прибор — тепловой прибор, действие которого основано на деформации биметаллического элемента (из материалов, имеющих различные скорости теплового расширения, вызванного изменением температуры), обусловленной прямым или косвенным нагреванием его измеряемым током.

2.2.8.2. Термоэлектрический прибор — тепловой прибор, использующий ЭДС одной или более термопар, нагреваемых током, который нужно измерить.

Примечание. ЭДС часто измеряют, используя магнитоэлектрический прибор с подвижной катушкой.

2.2.9. Выпрямительный прибор — прибор, представляющий собой сочетание измерительного прибора, чувствительного к постоянному току, и выпрямительного устройства, посредством которого могут быть измерены переменные токи или напряжения.

2.2.10. Электростатический прибор — прибор, действие которого основано на эффектах электростатических сил между неподвижными и подвижными электродами.

2.2.11. Частотомер стрелочного типа — прибор, который показывает измеряемую частоту по положению указателя относительно шкалы.

2.2.12. Частотомер вибрационного типа — прибор, предназначенный для измерения частоты, содержащий группу настраиваемых вибрирующих язычковых пластин, одна или несколько из которых резонируют под действием переменного тока соответствующей частоты, протекающего через одну или более неподвижные катушки.

2.2.13. Фазометр — прибор, который показывает угол сдвига фаз между двумя электрическими входными величинами одной и той же частоты и одинаковой формой кривой.

Такой прибор измеряет:

угол сдвига фаз между напряжением и другим напряжением или между током и другим током, или

угол сдвига фаз между напряжением и током.

2.2.14. Измеритель коэффициента мощности — прибор, предназначенный для измерения отношения между активной и

кажущейся мощностью в электрической цепи. На практике измерители коэффициента мощности показывают косинус угла сдвига фаз между током и соответствующим напряжением.

2.2.15. Измеритель отношения (измеритель частного) — прибор, предназначенный для измерения отношения (частного от деления) двух величин.

2.2.16. Прибор средних квадратических значений — прибор, который в заданном частотном диапазоне дает показание, пропорциональное среднему квадратическому значению измеряемой величины, даже если она несинусоидальная, или имеет постоянную составляющую.

2.3. Конструктивные особенности приборов

2.3.1. Измерительная цепь (прибора) — часть электрической цепи, которая является внутренней для прибора и его вспомогательных частей вместе с соединительными проводами, если они имеются, возбуждаемая напряжением или током, причем одна или обе эти величины являются основным фактором при определении показания измеряемой величины (одна из этих величин может быть измеряемой величиной).

2.3.1.1. Цепь тока — измерительная цепь, через которую протекает ток, являющийся основным фактором при определении показания измеряемой величины.

Примечание. Это может быть ток, непосредственно связанный с измерением, или ток, пропорциональный току, подаваемому от внешнего трансформатора тока или отводимому от внешнего шунта.

2.3.1.2. Цепь напряжения — измерительная цепь, к которой приложено напряжение, являющееся основным фактором при определении показания измеряемой величины.

Примечание. Это может быть напряжение, непосредственно связанное с измерением, или напряжение, пропорциональное напряжению, подаваемому от внешнего трансформатора напряжения или внешнего делителя напряжения или отводимому с помощью внешнего добавочного сопротивления (полное сопротивление).

2.3.2. Внешняя измерительная цепь — часть электрической цепи, внешней для прибора, от которого получают значение измеряемой величины.

2.3.3. Вспомогательная цепь — цепь, но не измерительная цепь, необходимая для работы прибора.

2.3.3.1. Вспомогательное питание — вспомогательная цепь, которая обеспечивает электрической энергией.

2.3.4. Измерительный механизм — совокупность тех частей измерительного прибора, на которые воздействует измеряемая

величина, в результате чего происходит перемещение подвижной части, соответствующее этой величине.

2.3.5. Подвижная часть — движущаяся часть измерительного механизма.

2.3.6. Отсчетное устройство — часть измерительного прибора, которая показывает значение измеряемой величины.

2.3.7. Указатель — средство, которое вместе со шкалой показывает положение подвижной части прибора.

2.3.8. Шкала — совокупность отметок и чисел, по которым, используя указатель, определяют значение измеряемой величины.

2.3.8.1. Отметки шкалы — метки, нанесенные на циферблат с целью разделения его на определенные интервалы так, чтобы можно было определить положение указателя.

2.3.8.2. Нулевая отметка шкалы — отметка на циферблате, связанная с цифрой 0.

2.3.8.3. Деление шкалы — расстояние между двумя последовательными отметками шкалы.

2.3.9. Числа отсчета — совокупность чисел, связанных с отметками шкалы.

2.3.10. Циферблат — поверхность, на которую нанесена шкала и другие условные обозначения и символы.

2.3.11. Механический нуль — положение равновесия, которое займет указатель, когда измерительный элемент (при механическом управлении) обесточен. Это положение может совпадать или не совпадать с нулевой отметкой шкалы.

В приборах с механически подавляемым нулем механический нуль не соответствует отметке шкалы.

В приборах без противодействующего момента механический нуль является неопределимым.

2.3.11.1. Корректор механического нуля — механизм, с помощью которого прибор можно подстраивать таким образом, что механический нуль совпадает с соответствующей отметкой шкалы.

2.3.11.2. Механический корректор интервала измерения — механизм, с помощью которого прибор может быть подстроен таким образом, что нижний (верхний) предел диапазона измерения совпадает с соответствующей отметкой шкалы.

2.3.12. Электрический нуль — положение равновесия, которое займет указатель, когда измеряемая электрическая величина имеет нулевое или заданное значение, а цепь управления (если она вообще имеется), создающая противодействующий момент, находится под напряжением.

2.3.12.1. Корректор электрического нуля — механизм для прибора, которому необходимо вспомогательное питание, с по-

мощью которого прибор может быть подстроен таким образом, что электрический нуль совпадает с соответствующей отметкой шкалы.

2.3.12.2. Электрический корректор интервала измерения — механизм для прибора, которому необходимо вспомогательное питание, с помощью которого прибор может быть подстроен так, что нижний (верхний) диапазон измерения совпадает с соответствующей отметкой шкалы.

2.4. Характерные особенности приборов

2.4.1. Длина шкалы — длина линии (дуги или прямой), проходящей через середины всех самых коротких отметок шкалы, расположенный между первой и последней отметками шкалы. Длина шкалы выражается в единицах длины.

Примечание. Если прибор имеет более одной шкалы, то каждая шкала может иметь свою собственную длину. Для удобства за длину шкалы прибора берут длину основной шкалы.

2.4.2. Интервал измерений — алгебраическая разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений.

Эта разность выражается в единицах измеряемой величины.

2.4.3. Диапазон измерений (эффективный диапазон) — диапазон, определенный двумя значениями измеряемой величины, внутри которого установлены пределы погрешности измерительного прибора (и/или вспомогательной части).

Примечание. Измерительный прибор (и/или вспомогательная часть) может иметь несколько диапазонов измерений.

2.4.4. Остаточное отклонение — часть отклонения механически управляемой подвижной части, которая остается после того, как устранена причина, вызывающая отклонение, а все измерительные цепи обесточены.

2.4.5. Переброс — разность между максимальным показанием и установившимся показанием (выраженная в долях длины шкалы), когда измеряемая величина резко изменяется от одного установившегося значения до другого.

2.4.6. Время успокоения — время от первого достигнутого показания до установившегося в центре зоны окончательного показания, при скачкообразном изменении измеряемой величины от нуля (обесточенное состояние) до такого значения, когда окончательно установившееся показание составит определенную пропорциональную часть от длины шкалы.

2.5. Характеристические значения

2.5.1. Номинальное значение измеряемой величины — значение величины, указывающее предусмотренное применение прибора или вспомогательной части. Заданные характеристики приборов и

вспомогательных частей также являются номинальными значениями.

2.5.2. Номинальное значение влияющей величины — значение величины, которое указывается, как правило, изготовителем с целью конкретизации регламентированных условий функционирования.

2.5.3. Нормирующее значение — точно установленное значение величины, к которому относится погрешность(и) прибора и (или) вспомогательной части для определения соответствующих точностей.

Примечание. Этим значением может быть, например, верхний предел диапазона измерений, интервал измерений или другое, точно установленное значение.

2.6. Влияющая величина, нормальные условия, рабочая область применения, предварительное включение.

2.6.1. Влияющая величина — любая величина, обычно внешняя по отношению к измерительному прибору и (или) вспомогательной части, которая может оказать влияние на его характеристику.

2.6.2. Нормальные условия — соответствующая совокупность установленных значений и установленных областей значений влияющих величин, при которых нормируются допускаемые погрешности прибора и (или) вспомогательной части.

Каждая влияющая величина может иметь или нормальное значение, или нормальную область значений.

2.6.2.1. Нормальное значение — установленное значение одной из влияющих величин из ряда значений, установленных для нормальных условий.

2.6.2.2. Нормальная область — установленная область значений одной из влияющих величин из ряда значений, установленных для нормальных условий.

2.6.3. Рабочая область применения — заданная область значений, которые может принимать влияющая величина, не вызывая изменений показаний, превышающих установленное значение.

2.6.4. Предельные значения влияющей величины — максимальные установленные значения, которые может принимать влияющая величина, не вызывая повреждений или постоянных изменений прибора или вспомогательной части таким образом, что они не будут больше удовлетворять требованиям класса точности.

Примечание. Предельные значения влияющих величин могут зависеть от продолжительности их действия.

2.6.5. Предварительное включение — действие, посредством которого установленное значение измеряемой величины подводится к измерительной цепи до проведения испытания или применения прибора или вспомогательной части.

2.7. Погрешности и изменения показаний

2.7.1. (Абсолютная) погрешность — для прибора это значение, получаемое при вычитании истинного значения из показываемого значения.

Для вспомогательной части это значение, получаемое при вычитании истинного значения из маркированного (заданного) значения.

Примечания:

1. Так как истинное значение нельзя определить путем измерения, то вместо этого используется значение, получаемое при определенных условиях испытаний и в заданный период времени. Это значение получают по национальным эталонам и эталонам, согласованным между изготовителем и потребителем.

2. Следует учесть, что погрешность вспомогательной части может быть преобразована в погрешность противоположного знака, когда вспомогательную часть применяют с прибором.

2.7.2. Основная погрешность — погрешность прибора и (или) вспомогательной части, применяемых в нормальных условиях.

2.7.3. Погрешность шкалы — разность между показанием измерительного прибора и пропорциональным значением измеряемой величины в точках в пределах шкалы, при этом прибор предварительно отрегулирован таким образом, чтобы не иметь погрешности в двух точках.

2.7.4. Изменение показаний — разность между двумя показаниями одной и той же измеряемой величины прибора или между двумя истинными значениями вспомогательной части, когда одна влияющая величина принимает последовательно два различных установленных значения в пределах рабочей области применения.

2.8. Точность, класс точности и обозначение класса точности

2.8.1. Точность — для измерительного прибора это качество характеризует близость показываемого значения истинному значению.

Для вспомогательной части это качество, которое характеризует близость маркированного (заданного) значения к истинному значению.

Примечание. Точность измерительного прибора или вспомогательной части определяется пределами основной погрешности и пределами изменений показаний.

2.8.2. Класс точности — группа измерительных приборов и (или) вспомогательных частей, которые удовлетворяют определенным метрологическим требованиям, предназначенным сохранить допускаемые погрешности и изменения показаний в установленных пределах.

2.8.3. Обозначение класса точности — число, которое обозначает класс точности.

Примечание. Некоторые приборы и (или) вспомогательные части могут иметь более одного обозначения класса точности.

3. ОПИСАНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ НАСТОЯЩЕГО СТАНДАРТА

3.1. Описание

Приборы и (или) вспомогательные части следует описывать по принципу действия, типу, как указано в разд.2, и (или) по их особым характеристикам, приведенным в стандартах на приборы конкретного вида*.

3.2. Классификация

Обозначения классов точности следует выбирать из ряда: *1—2—5* и их десятичных кратных и дольных.

Кроме того, для приборов могут быть использованы обозначения классов 0,3; 1,5; 2,5; 3; обозначение класса 0,15 — для частотомеров и обозначение класса 0,3 — для вспомогательных частей.

3.3. Соответствие требованиям настоящего стандарта

Приборы и вспомогательные части, имеющие обозначение класса точности, должны удовлетворять соответствующим требованиям настоящего стандарта, относящимся к их классу точности.

Рекомендуемые методы испытаний для проверки на соответствие требованиям настоящего стандарта приведены в ГОСТ 30012.9. В случае спорных вопросов следует также руководствоваться методами испытаний по ГОСТ 30012.9.

3.3.1. Если для определения основных погрешностей задано время предварительного включения, изготовитель должен установить подготовительный период и значение(я) измеряемой(ых) величины (величин). Подготовительный период не должен превышать 30 мин.

3.3.2. Приборы и вспомогательные части должны быть соответствующим образом упакованы, чтобы после транспортиро-

* ГОСТ 8711, ГОСТ 8476, ГОСТ 7590, ГОСТ 8039, ГОСТ 23706, ГОСТ 10374, ГОСТ 8042.

вания потребителю они удовлетворяли при нормальных условиях требованиям настоящего стандарта, относящимся к их классу точности.

4. НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ

4.1. Нормальные условия

4.1.1. Нормальные значения влияющих величин должны соответствовать указанным в табл. I—1

Таблица I—1

Нормальные условия и допускаемые отклонения влияющих величин при испытаниях

Влияющая величина		Нормальные условия, если не установлено иное	Допускаемое отклонение нормального значения при испытаниях*	
			Обозначения класса точности 0,3 и менее	Обозначения класса точности 0,5 и более
Температура окружающего воздуха, °С		23	±1	±2
Относительная влажность воздуха, %		От 40 до 60	—	—
Пульсация измеряемой величины постоянного тока		Содержание пульсации нуль	Содержание пульсации 1%	Содержание пульсации 3%
Искажение измеряемой величины переменного тока	Коэффициент искажения	Нуль	1. Приборы с выпрямителем, электронные приборы не средних квадратических значений и приборы, использующие фазосдвигающие цепи в своих измерительных цепях: коэффициент искажения менее или равен половине обозначения класса точности или 1%, выбирая меньшее из значений 2. Другие приборы: коэффициент искажения не более 5%	
	Коэффициент амплитуды (пик-фактор)	$\sqrt{2}$ приблизительно 1,414 (синусоида)	±0,05	

Продолжение табл. 1—1

Влияющая величина		Нормальные условия, если не установлено иное		Допускаемое отклонение нормального значения при испытаниях*	
				Обозначения класса точности 0,3 и менее	Обозначения класса точности 0,5 и более
Частота измеряемой величины переменного тока, за исключением ваттметров, варметров, частотомеров и измерителей коэффициента мощности		От 45 до 65 Гц		±2% нормального значения или ±1/10 рабочей области для частоты (если такая имеется), выбирая меньшее из значений	
Положение**		Стационарные приборы: монтажная плоскость вертикальная. Переносные приборы: опорная плоскость горизонтальная		±1°	
Материал и толщина панели или опорной плоскости		Материал	Толщина		
	F = 37	Ферромагнитный	*X* мм	±0,1 *X* мм или ±0,5 мм, выбирая меньшее из значений	
	F = 38		Любая	—	
	F=39***	Неферромагнитный	Любая	—	
	Нет символа	Любой	Любая	—	
Внешнее магнитное поле		Полное отсутствие		40 А/м*[4] на частотах от постоянного тока до 65 Гц в любом направлении	
Внешнее электрическое поле		Полное отсутствие		1 кВ/м на частотах от постоянного тока до 65 Гц в любом направлении	

Продолжение табл. I—1

Влияющая величина		Нормальные условия, если не установлено иное	Допускаемое отклонение нормального значения при испытаниях*	
			Обозначения класса точности 0,3 и менее	Обозначения класса точности 0,5 и более
Вспомогательное питание	Напряжение	Номинальное значение или номинальная область	±5% номинального значения*5	
	Частота	Номинальное значение или номинальная область	±1% номинального значения*5	

* Допускаемые отклонения следует устанавливать, если в таблице указано одно нормальное значение и если это значение установлено изготовителем.

Для нормальной области допускаемые отклонения не устанавливают.

** Приборы, снабженные указателем уровня, следует проверять в горизонтальном положении, установленном по указателю уровня.

*** Эти символы (или их отсутствие) относятся к материалу и толщине панели или опорной конструкции, на которой смонтирован прибор (см. табл. III-1).

*4 40 А/м — примерно самое высокое значение магнитного поля Земли.

*5 Если изготовителем не установлены другие отклонения.

4.1.2. Нормальное значение температуры окружающего воздуха следует выбирать из ряда: 20, 23 или 27°С по МЭК 160.

4.1.3. По согласованию между изготовителем и потребителем могут быть установлены нормальные условия, отличные от приведенных в табл. I—1, но их маркировка должна соответствовать требованиям разд.8.

4.2. Пределы основной погрешности, нормирующее значение

Если прибор вместе с невзаимозаменяемой(ыми) вспомогательной(ыми) частью(ями) (если такие имеются) или вспомогательная часть находится в нормальных условиях, приведенных в табл.I—1, и используется в соответствии с инструкциями изготовителя, основная погрешность, выраженная в процентах от нормирующего значения*, не должна превышать пределы, соответствующие его классу точности. Значения, указанные в таблице поправок, поставляемой с прибором или вспомогатель-

* Это приведенная погрешность. См. термин 301-08-08 МЭК 50(301) "Международный электротехнический словарь". Глава 301. "Общие термины по электрическим измерениям".

ной частью, не должны приниматься во внимание при определении погрешностей.

Примечания:

1. Основная погрешность включает другие погрешности, обусловленные трением, дрейфом усилителя и т.д.

2. Классы точности для каждого типа прибора или вспомогательной части приведены в стандартах на приборы конкретного вида (разд. 3).

4.2.1. *Связь между основной погрешностью и классом точности*

Максимальная допускаемая погрешность связана с классом точности таким образом, что обозначение класса точности используют в качестве предела погрешности, выраженной в процентах с положительным и отрицательным знаками.

Примечание. Например, для обозначения класса точности 0,05 пределы основной погрешности составляют ±0,05% нормирующего значения.

4.2.2. *Нормирующее значение*

Нормирующее значение для каждого типа прибора и вспомогательной части установлено в стандартах на приборы конкретного вида.

5. РАБОЧАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ (см. приложение В-1)

5.1. Рабочая область применения

5.1.1. Пределы рабочей области применения для влияющих величин должны соответствовать указанным в табл. II—1.

Таблица II—1

Пределы рабочей области применения и допускаемые изменения показаний

Влияющая величина	Пределы рабочей области применения, если не установлено иное	Допускаемое изменение показаний, выраженное в процентах от обозначения класса точности	Номер пункта ГОСТ 30012.9 (для рекомендуемых испытаний)
Температура окружающего воздуха, °С	Нормальная температура ±10 °С или нижний предел нормальной области минус 10 °С и верхний предел нормальной области плюс 10 °С	100	3.2

Продолжение табл. II—1

Влияющая величина		Пределы рабочей области применения, если не установлено иное	Допускаемое изменение показаний, выраженное в процентах от обозначения класса точности	Номер пункта ГОСТ 30012.9 (для рекомендуемых испытаний)
Относительная влажность воздуха		25 и 80%	100	3.3
Пульсация измеряемой величины постоянного тока		По стандартам на приборы конкретного вида		3.6
Искажение измеряемой величины переменного тока		Коэффициент искажения — по стандартам на приборы конкретного вида Коэффициент амплитуды (пик-фактор) — по стандартам на приборы конкретного вида		3.7 На рассмотрении
Частота измеряемой величины переменного тока		По стандартам на приборы конкретного вида		3.8
Положение*		Горизонтальное или вертикальное, если нормальное положение не указано в маркировке	100	3.4
		5° в любом направлении от нормального положения	50	
Внешнее магнитное поле		По п. 5.2.1 и стандартам на приборы конкретного вида		3.5
Внешнее электрическое поле (только электростатические приборы)		20 кВ/м на постоянном токе и от 45 до 65 Гц, по п. 5.2.2	100	3.14
Вспомогательное питание	Напряжение	Нормальное значение ±10% или нижний предел нормальной области минус 10% и верхний предел нормальной области плюс 10%	50	3.17

Продолжение табл. II—1

Влияющая величина		Пределы рабочей области применения, если не установлено иное	Допускаемое изменение показаний, выраженное в процентах от обозначения класса точности	Номер пункта ГОСТ 30012.9 (для рекомендуемых испытаний)
	Частота	Нормальное значение ±5% или нижний предел нормальной области минус 5% и верхний предел нормальной области плюс 5%	50	3.18

* Приборы, снабженные указателем уровня, должны быть правильно установлены с помощью указателя уровня. Поэтому не требуется проверять влияние положения этих приборов на изменение их показаний.

5.1.2. Если изготовитель определяет и маркирует рабочую область применения, которая отличается от области, указанной в табл. II—1, она должна включать нормальную область (или нормальное значение с допускаемыми отклонениями) и обычно превышать ее, по крайней мере, в одном направлении.

5.1.2.1. Для значений в рабочей области применения за пределами нормальной области (или нормального значения) допускаемое изменение показаний должно соответствовать указанному в табл. II—1.

Пример. Для прибора, имеющего обозначение класса точности 0,2, изменение показаний, обусловленное изменением положения прибора на 5° в любом направлении, не должно превышать:

$$0{,}2 \times \frac{50}{100} = 0{,}1\%$$ нормирующего значения.

5.1.2.2. Если влияющая величина не является одной из величин, приведенных в табл. II-1, то соответствующее допускаемое изменение показаний должно быть установлено изготовителем и не должно превышать 100% обозначения класса точности.

5.2. Пределы изменения показаний

Если прибор или вспомогательная часть находится в нормальных условиях и одна влияющая величина меняется, то изменение

показаний не должно превышать значений, указанных в табл. II—1 и пп.5.2.1 — 5.2.3.

5.2.1. *Изменение показаний, вызываемое внешним магнитным полем.*

5.2.1.1. Если на прибор не нанесен символ F-30 (табл. III—1), то напряженность магнитного поля в испытательном оборудовании должна быть 0,4 кА/м.

5.2.1.2. Если на прибор нанесен символ F-30 (табл. III—1), то напряженность магнитного поля должна иметь значение, указанное в этом символе.

5.2.1.3. При условиях, приведенных в п. 5.2.1.1, изменение показаний не должно превышать пределов, установленных в табл. II в стандартах на приборы конкретного вида.

При условии, приведенном в п. 5.2.1.2, изменение показаний не должно превышать 100% обозначения класса точности.

5.2.2. *Изменение показаний, вызываемое внешним электрическим полем (только для электростатических приборов).*

Изменение показаний, вызываемое внешним электрическим полем на постоянном токе и частоте 45—65 Гц, имеющем напряженность 20 кВ/м в наиболее неблагоприятных условиях по фазе и ориентации, не должно превышать 100 % обозначения класса точности.

Если на прибор нанесен символ F-34 (табл. III—1), то напряженность поля равна значению, указанному в символе.

5.2.3. *Изменение показаний, вызванное влиянием ферромагнитных опор.*

Погрешность приборов, смонтированных на панели, материал и толщина которой соответствуют символам F-37, F-38 или F-39, или на панели из любого материала и любой толщины, если нет такой маркировки, должна оставаться в пределах основной погрешности.

Рекомендуемые методы испытаний по п. 3.1 ГОСТ 30012.9.

5.2.4. *Изменение показаний, вызванное изменением проводящих опор*

Рекомендуемые методы испытаний по п. 3.13 ГОСТ 30012.9.

Приборы должны соответствовать требованиям к основным погрешностям, относящимся к их классу точности, при их установке на панели или опоре из материала высокой проводимости, если другие требования не приведены в отдельном документе и не указаны маркировкой символа F-33 (табл. III—1).

5.3. Условия для определения изменения показаний

5.3.1. Если для определения изменений показаний задано предварительное включение, изготовитель должен установить подготовительный период и значение(я) измеряемой(ых) величины (величин). Подготовительный период не должен превышать 30 мин.

5.3.2. Изменения показаний должны быть определены для каждой влияющей величины отдельно.

Во время каждого испытания все влияющие величины следует поддерживать в их нормальных условиях, за исключением влияющей величины, для которой определяют изменение показаний.

5.3.2.1. Если влияющая величина имеет нормальное значение, она должна меняться между этим значением и любым значением в пределах рабочей области применения в соответствии с табл. II—1, если не установлено иное.

5.3.2.2. Если влияющая величина имеет нормальную область, она должна меняться от каждого предела нормальной области до любого значения в смежной части рабочей области применения.

6. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1. Испытания напряжением, проверка сопротивления изоляции и другие требования безопасности

Требования к испытаниям напряжением, к проверке сопротивления изоляции и конструктивных требований, относящихся к безопасности приборов, должны соответствовать ГОСТ 12.2.091.

Дополнительные требования, относящиеся к электронным устройствам приборов и (или) вспомогательных частей, — по ГОСТ 26104.

6.2. Успокоение

Успокоение приборов, за исключением приборов, имеющих преднамеренно большое время успокоения, и если не указано особо в стандартах на приборы конкретного вида, должно соответствовать следующим требованиям.

6.2.1. *Переброс*

Рекомендуемый метод испытания по п. 4.2 ГОСТ 30012.9.

6.2.1.1. Для приборов, имеющих полное угловое отклонение менее 180°, механический переброс не должен превышать 20 % длины шкалы. Для других приборов этот предел должен составлять 25%.

6.2.2. *Время успокоения*

Отклонение стрелки указателя от положения покоя после внезапного приложения возбуждения, вызывающего изменение окончательного показания на 2/3 длины шкалы, не должно превышать 1,5% длины шкалы по истечении 4 с, если иное не согласовано между изготовителем и потребителем.

Рекомендуемый метод испытания по п. 4.3 ГОСТ 30012.9.

6.2.3. *Полное сопротивление внешней измерительной цепи*

Если характеристики цепи, к которой присоединяется прибор, могут влиять на успокоение, то полное сопротивление внешней цепи должно быть таким, как установлено в стандартах на приборы конкретного вида.

6.3. Самонагрев

Рекомендуемый метод испытания по п. 4.14 ГОСТ 30012.9.

6.3.1. Приборы вместе с их невзаимозаменяемыми вспомогательными частями (если они имеются), взаимозаменяемыми вспомогательными частями и вспомогательными частями с ограниченной взаимозаменяемостью должны соответствовать требованиям, отвечающим их классу точности после непрерывной эксплуатации в любое время по завершении установленного подготовительного периода (если он предусмотрен).

Для испытания:

приборы должны быть подключены к источнику, чтобы получить показания на уровне 90% верхнего предела диапазона измерений:

шунты должны быть нагружены примерно на 80% их номинальных значений;

добавочные сопротивления (полные сопротивления) должны быть нагружены примерно на 100% их номинальных значений.

6.3.2. Изменение показаний не должно превышать значение, соответствующее 100% обозначения класса точности.

6.3.3. Требования, относящиеся к самонагреву, не распространяются на приборы и вспомогательные части, предназначенные для кратковременного использования (например, снабженные безарретирной кнопкой).

6.3.4. Требования пп. 6.3.1 — 6.3.3 не распространяются на омметры.

6.4. Допускаемые перегрузки

6.4.1. *Длительная перегрузка*

Требования к длительной перегрузке установлены в стандартах на приборы конкретного вида.

6.4.2. *Кратковременные перегрузки*

Требования к кратковременным перегрузкам установлены в стандартах на приборы конкретного вида.

6.5. Предельные значения температуры

Рекомендуемый метод испытания — по п. 4.1 ГОСТ 30012.9.

6.5.1. Если не установлено иное, то приборы и (или) вспомогательные части должны работать непрерывно без серьезных повреждений под воздействием окружающих температур, установленных ниже:

от минус 10 до плюс 35 °С — для приборов с обозначениями классов точности 0,3 и менее;

от минус 25 до плюс 40 °С — для приборов с обозначениями классов точности 0,5 и более и вспомогательных частей всех классов точности;

от 0 до плюс 40 °С — для приборов с встроенными батареями и (или) имеющих встроенные электронные устройства и обозначенных символом F-20 или F-21.

6.5.2. Считают, что постоянное повреждение отсутствует, если при возвращении в нормальные условия приборы и (или) вспомогательные части соответствуют требованиям, относящимся к основной погрешности. Регулировка нуля допускается.

6.6. Отклонение от нуля

Требования по отклонению от нуля и возвращению на нуль установлены в стандартах на приборы конкретного вида.

7. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

7.1. Пломбирование, предназначенное для предотвращения доступа к внутренней части прибора

Если прибор опломбирован, доступ к измерительному механизму и вспомогательным частям, находящимся внутри корпуса прибора, должен быть невозможен без нарушения пломбы.

7.2. Шкалы

7.2.1. *Деления шкалы*

Интервалы должны соответствовать 1-, 2- или 5-кратной единице измеряемой или показываемой величины или этой единице, умноженной или разделенной на 10 или 100.

Для многодиапазонных и (или) многошкальных приборов вышеуказанные требования следует выполнять, по крайней мере, для одного диапазона измерений или одной шкалы.

7.2.2. *Цифровые отметки шкалы*

Числа отсчета шкалы (целые или десятичные), обозначенные на циферблате, должны предпочтительно содержать не более трех

цифр. Единицы СИ и их приставки должны быть использованы в соединении с цифровыми отметками шкалы.

7.2.3. *Направление отклонения*

Направление отклонения указателя прибора должно быть слева направо или снизу вверх при возрастании значений измеряемой величины.

Если угловое отклонение указателя превышает 180°, его отклонение при возрастании значений измеряемой величины должно быть по часовой стрелке.

У многошкальных приборов, по крайней мере, одна из шкал должна соответствовать требованиям, указанным выше.

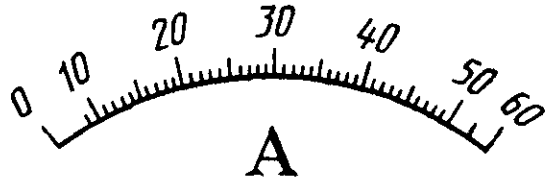
7.2.4. *Пределы диапазона измерений*

Если диапазон измерений не занимает всю длину шкалы, пределы диапазона измерений должны быть четко обозначены на шкале.

7.2.4.1. Если значение делений шкалы или характер отметок шкалы позволяют однозначно обозначить диапазон измерений, маркировка диапазона необязательна.

Пример такого метода представлен на черт. 1—1

Диапазон измерений от 8 до 50 А



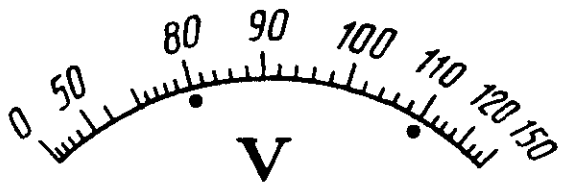
Примечание. Младшие деления за пределами диапазона измерений пропущены.

Черт. 1—1

7.2.4.2. Если имеется только одна шкала и маркировка необходима, пределы диапазона измерений должны быть обозначены с помощью небольших точек.

Пример такого метода представлен на черт. 2—1.

Диапазон измерений от 80 до 110 В

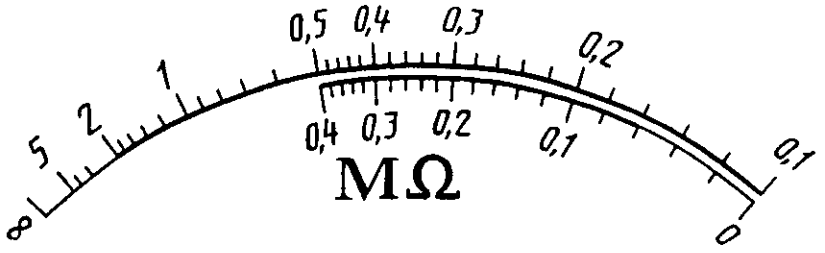


Примечание. Диапазон измерений...

Черт. 2—1

7.2.4.3. Если имеется более одной шкалы и маркировка необходима, пределы диапазона измерений должны быть обозначены или небольшими точками, или утолщением дуг шкалы. Пример данного метода приведен на черт. 3—1.

Диапазон измерений от 0,06 до 0,4 МОм и от 0,1 до 2 МОм



Черт. 3—1

7.3. Предпочтительные значения

Предпочтительные значения должны быть использованы при отсутствии специального соглашения между изготовителем и потребителем.

Требования для предпочтительных значений установлены в стандартах на приборы конкретного вида.

7.4. Корректоры механический и (или) электрический

7.4.1. *Корректор(ы) нуля*

Если прибор снабжен корректором(ами) нуля, предназначенным(ыми) для использования потребителем, предпочтительнее, чтобы он (они) был(и) доступен (доступны) с передней панели прибора.

Полный диапазон регулировки должен быть не менее 2% длины шкалы или 2°; выбирают меньшее из этих двух значений. Точность установки должна соответствовать обозначению класса точности прибора.

Примечание. Под словом "соответствовать" подразумевают точность установки в пределах 1/5 обозначения класса точности.

Для приборов, в которых действительный центр вращения не может быть легко определен, требование, относящееся к 2°, неприменимо. Отношение между верхним и нижним пределами регулировки по каждой из сторон от нулевой отметки не должно быть более 2. Рекомендуемые испытания в соответствии с ГОСТ 30012.9 п. 4.18.

7.4.2. *Корректор(ы) интервала измерений*

Если прибор снабжен корректором(ами) интервала измерений, предназначенным(ыми) для использования потребителем, предпоч-

тительнее, чтобы он (они) был(и) доступен (доступны) с передней панели прибора.

Полный диапазон регулировки должен быть не менее 2% длины шкалы или 2°; выбирают меньшее из этих двух значений. Точность установки должна соответствовать обозначению класса точности прибора.

Примечание. Под словом "соответствовать" подразумевают точность установки в пределах 1/5 обозначения класса точности.

Для приборов, в которых действительный центр вращения не может быть легко определен, требование, относящееся к 2°, неприменимо.

Отношение между верхним и нижним пределами регулировки по каждой из сторон от установочной отметки не должно быть более 2. Рекомендуемые испытания в соответствии с ГОСТ 30012.9 п. 4.18.

7.5. Влияние вибрации и удара

Если не установлено иное, приборы и вспомогательные части с обозначением классов точности 1 и более должны выдерживать вибрацию и удары в следующих типовых испытаниях.

7.5.1. *Испытание на вибрацию*

Метод испытания, приведенный в ГОСТ 28203, должен быть применен со значениями, указанными ниже:

диапазон размаха частоты — 10-55-10 Гц;

амплитуда перемещения — 0,15 мм;

число циклов — 5;

скорость прохождения частотного диапазона — 1 октава в минуту.

Направление вибрации - вертикальное, прибор установлен в своем нормальном положении для работы.

7.5.2. *Испытание на удар*

Метод испытания, приведенный в ГОСТ 28213, должен быть применен со следующими значениями:

максимальное ускорение:

а) 147 м/с^2 (15 g_n);

б) 490 м/с^2 (50 g_n);

для максимального ускорения по перечислению а) не требуется никакой информации; по перечислению б) изготовитель должен установить значение 490 м/с^2;

форма импульса — полусинусоида;

число ударов — 3 в обоих направлениях трех взаимно перпендикулярных осей (общее число — 18 ударов);

продолжительность импульса — 11 мс.

Прибор устанавливают таким образом, что одна из трех осей удара была параллельна оси подвижной части прибора.

7.5.3. Изменение погрешности, вызванное влиянием вибрации и удара, не должно превышать значения, соответствующего 100% обозначения класса точности.

8. ИНФОРМАЦИЯ, ОСНОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И МАРКИРОВКА

8.1. Информация

Изготовитель должен указать информацию, приведенную ниже:

а) единица(ы) измеряемой(ых) величины(ин);

б) товарный знак изготовителя или ответственного поставщика;

в) тип, если имеется, указываемый изготовителем;

г) порядковый номер для приборов и вспомогательных частей с обозначением класса точности 0,3 и менее.

Серийный номер или дата изготовления (по крайней мере, год изготовления) для приборов и вспомогательных частей с обозначением класса точности 0,5 и более;

д) номинальное(ые) значение(я);

е) род измеряемой(ых) величины(ин) и количество измерительных элементов;

ж) класс(ы) точности;

з) нормальное значение или нормальная область температуры для приборов и вспомогательных частей с обозначением класса точности 0,5 и менее;

и) нормальное значение для каждой влияющей величины (кроме температуры), приведенной в табл. I—1, если она имеет значения, отличные от значений, указанных в табл. I—1, и нормальные значения и нормальные области для любых других влияющих величин, не приведенных в табл. I—1;

к) рабочие области применения для влияющих величин, приведенных в табл. II—1, если эти значения отличаются. Рабочие области применения для любых других соответствующих влияющих величин, не указанных в табл. II—1;

л) значение ускорения;

м) инструкции по эксплуатации прибора и (или) вспомогательной(ых) части(ей) при необходимости;

н) принцип действия прибора;

о) нагрузка, выраженная в вольт-амперах при номинальном токе и (или) номинальном напряжении;

п) коэффициент амплитуды (пик-фактор);

р) нормальное положение и рабочая область применения для положения (там, где это необходимо);

с) пределы температуры и другие требования для транспортирования, хранения и эксплуатации, если это необходимо;

т) испытательное напряжение;

у) для прибора, отметки шкалы которого не соответствуют прямо электрической входной величине, - зависимость между ними. Это не относится к прибору, имеющему невзаимозаменяемую вспомогательную часть;

ф) длительность подготовительного периода, если она не пренебрежимо мала, и значение(я) измеряемой(ых) величины(ин), применяемых для предварительного включения;

х) обозначение вспомогательной части, с которой отрегулирован прибор, если это необходимо;

ц) коэффициент(ы) трансформации измерительного(ых) трансформатора(ов), с которым регулировался прибор, если это необходимо;

ч) значение суммарного сопротивления калиброванных проводов прибора, если это необходимо;

ш) полное сопротивление (импеданс) внешней измерительной цепи, если это необходимо;

щ) информация, относящаяся к преднамеренно большому времени успокоения, если это необходимо;

э) любая важная информация.

8.2. Маркировка, обозначения и их расположение

Маркировка и обозначения должны быть и оставаться четкими и несмываемыми (нестираемыми). Единицы СИ вместе с их приставками следует маркировать, используя обозначения, указанные в МЭК 27—1.

Там, где это целесообразно, необходимо пользоваться обозначениями, приведенными в табл. III—1.

Таблица III—1

А. Обозначения для маркировки приборов и вспомогательных частей

Единицы физических величин			Приставки и множители			
Наименование	Обозначение		Приставка	Множитель	Обозначение приставки	
	международное	русское			международное	русское
Ампер	A	А	экса	10^{18}	E	Э
Децибел	dB	дБ	пета	10^{15}	P	П
Герц	Hz	Гц	тера	10^{12}	T	Т
Ом	Ω	м	гига	10^{9}	C	Г
Секунда	s	с	мега	10^{6}	M	М

Продолжение табл. III—1

Единицы физических величин			Приставки и множители			
Наименование	Обозначение		Приставка	Множитель	Обозначение приставки	
	международное	русское			международное	русское
Сименс	S	См	кило	10^3	k	к
Тесла	T	Тл	гекто*	10^2	h	г
Вольт	V	В	дека*	10	da	да
Вольт-ампер	V·A	В·А	деци*	10^{-1}	d	д
Реактивная			санти*	10^{-2}	c	с
мощность	var	вар	милли	10^{-3}	m	м
Ватт	W	Вт	микро	10^{-6}	μ	мк
Коэффициент	cos Ф		нано	10^{-9}	n	н
мощности	или		пико	10^{-12}	p	п
	cos φ	cos φ	фемто	10^{-15}	f	ф
Градус Цельсия	°C	°C	атто	10^{-18}	a	а

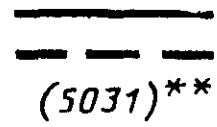
*Приставки рекомендуемые.

Обозначение приставки следует писать рядом с обозначением единицы без интервала.

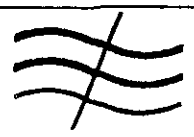
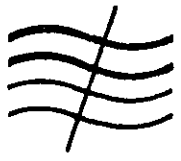
Если указано значение, то за ним следует интервал перед приставкой и обозначением единицы. Например 23 °C, 120 мВ

Продолжение табл. III—1

B. Род измеряемой величины и количество измерительных элементов

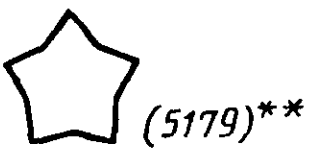
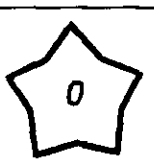
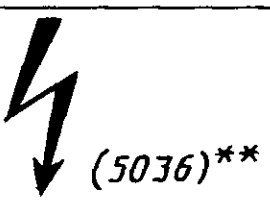
Номер символа	Наименование	Обозначение символа
B-1	Цепь постоянного тока и (или) измерительный элемент, реагирующий на постоянный ток	 (5031)**
B-2	Цепь переменного тока и (или) измерительный элемент, реагирующий на переменный ток	 (5032)**
B-3	Цепь постоянного тока и (или) переменного тока и (или) измерительный элемент, реагирующий на постоянный и переменный ток	 (5033)**

Продолжение табл. III—1

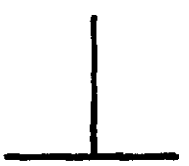
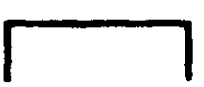
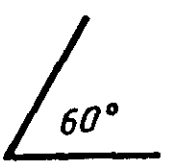
Номер символа	Наименование	Обозначение символа		
B-4	Трехфазная схема переменного тока (основное обозначение)	3~***		
B-6	Один измерительный элемент (E) для трехпроводной цепи	3~1E***		
B-7	Один измерительный элемент (E) для четырехпроводной цепи	3N~1E***		
B-8	Два измерительных элемента (E) для трехпроводной цепи с несимметричными нагрузками	3~2E***		*4
B-9	Два измерительных элемента (E) для четырехпроводной цепи с несимметричными нагрузками	3N~2E***		
B-10	Три измерительных элемента (E) для четырехпроводной цепи с несимметричными нагрузками	3N~3E***		

Продолжение табл. III—1

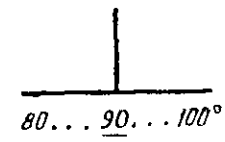
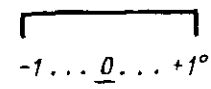
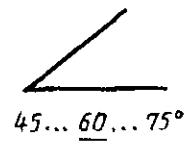
C. Безопасность (для применения по ГОСТ 12.2.091)

Номер символа	Наименование	Обозначение символа
C-1	Испытательное напряжение 500 В	
C-2	Испытательное напряжение выше 500 В (например 2 кВ)	
C-3	Прибор не подвергается испытанию напряжением	
C-4	Высокое напряжение	
C-7	Высокое напряжение на вспомогательной части и (или) на приборе (например вольтметре)	

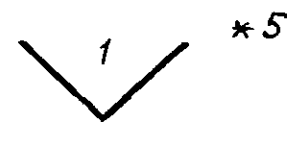
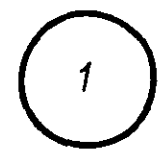
D. Положение при эксплуатации

D-1	Прибор для использования с вертикальным циферблатом	
D-2	Прибор для использования с горизонтальным циферблатом	
D-3	Прибор для использования с циферблатом с наклоном (например 60°) относительно горизонтальной плоскости	

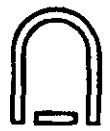
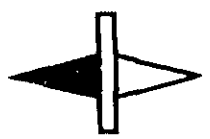
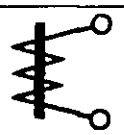
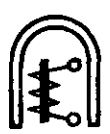
Продолжение табл. III—1

Номер символа	Наименование	Обозначение символа
D-4	Пример для прибора, используемого как D-1 с рабочей областью применения от 80 до 100°	
D-5	Пример для прибора, используемого как D-2 с рабочей областью применения от -1° до +1°	
D-6	Пример для прибора, используемого как D-3 с рабочей областью применения от 45° до 75°	

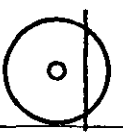
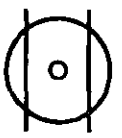
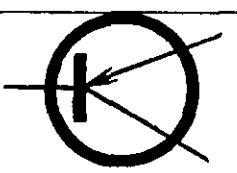
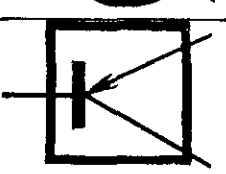
E. Класс точности

E-1	Обозначение класса точности (например 1), кроме тех случаев, когда нормирующее значение соответствует длине шкалы или показываемому значению, или интервалу измерения	1
E-2	Обозначение класса точности (например 1), когда нормирующее значение соответствует длине шкалы	
E-3	Обозначение класса точности (например 1), когда нормирующее значение соответствует показываемому значению	
E-10	Обозначение класса точности (например 1), когда нормирующее значение соответствует интервалу измерения	

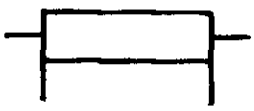
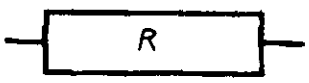
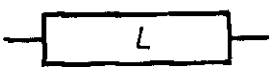
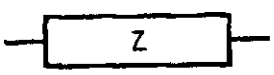
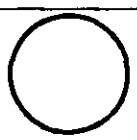
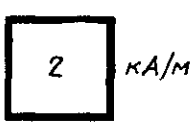
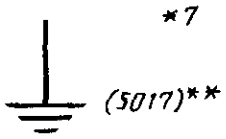
Продолжение табл. III—1

Номер символа	Наименование	Обозначение символа
	F. Основные обозначения (см. также МЭК 617-2 и МЭК 417)	
F-1	Магнитоэлектрический прибор с подвижной катушкой	
F-2	Магнитоэлектрический логометр (измеритель отношений)	
F-3	Магнитоэлектрический прибор с подвижным магнитом	
F-4	Магнитоэлектрический логометр (измеритель отношений) с подвижным магнитом	
F-5	Электромагнитный прибор	
F-6	Поляризованный электромагнитный прибор	
F-7	Электромагнитный логометр (измеритель отношений)	
F-8	Электродинамический прибор без железного сердечника	
F-9	Электродинамический прибор с железным сердечником (ферродинамический)	
F-10	Электродинамический логометр (измеритель отношений) без железного сердечника	

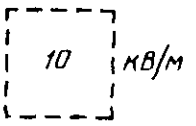
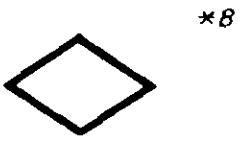
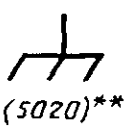
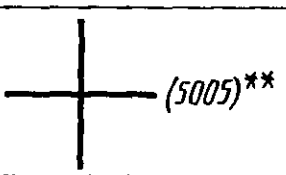
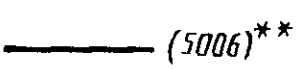
Продолжение табл. III—1

Номер символа	Наименование	Обозначение символа
F-11	Электродинамический (ферродинамический логометр (измеритель отношений) с железным сердечником	
F-12	Индукционный прибор	
F-13	Индукционный измеритель отношений	
F-15	Биметаллический прибор	
F-16	Электростатический прибор	
F-17	Вибрационный прибор	
F-18	Термопара (термопреобразователь) неизолированная	 *6
F-19	Изолированная термопара (термопреобразователь)	 *6
F-20	Электронное устройство в измерительной цепи	 *6
F-21	Электронное устройство в вспомогательной цепи	 *6
F-22	Выпрямитель	 *6

Продолжение табл. III—1

Номер символа	Наименование	Обозначение символа
F-23	Шунт	
F-24	Добавочное сопротивление	
F-25	Добавочная катушка индуктивности	 или 
F-26	Добавочное полное сопротивление	
F-27	Электрический экран	
F-28	Магнитный экран	
F-29	Астатический прибор	ast
F-30	Напряженность магнитного поля, выраженная в кА/м, вызывающая изменение показаний, соответствующее обозначению класса точности (например 2 кА/м)	
F-31	Зажим “земля” (основное обозначение)	
F-32	Регулятор нуля (интервала измерения)	
F-33	См. отдельный документ	

Продолжение табл. III—1

Номер символа	Наименование	Обозначение символа
F-34	Напряженность электрического поля, выраженная в кВ/м, вызывающая изменение показаний, соответствующее обозначению класса точности (например 10 кВ/м)	
F-35	Общая вспомогательная часть	
F-37	Ферромагнитная опорная плоскость толщиной X мм	Fe*X*
F-38	Ферромагнитная опорная плоскость любой толщины	Fe
Fe-39	Неферромагнитная опорная плоскость любой толщины	NFe
F-42	Зажим корпуса или шасси	
F-43	Зажим защитного заземления	
F-44	Зажим заземления, свободный от помех	
F-45	Зажим сигнала низкого уровня	На рассмотрении
F-46	Положительный зажим	
F-47	Отрицательный зажим	
F-48	Управление установлением диапазона сопротивления	На рассмотрении
F-49	Прибор снабжен устройством защиты от перегрузок	На рассмотрении

Продолжение табл. III—1

Номер символа	Наименование	Обозначение символа
F-50	Управление возвратом в исходное состояние устройства защиты от перегрузок	На рассмотрении

** Приведенные в данной графе числа - номера обозначений по МЭК 417.
*** Символы, полученные из символа 02-02-04 по МЭК 617-2.
*[4] Для информации.
*[5] Символ E-2 - для информации. Его не следует применять в новых разработках приборов.
*[6] Если символы F-18, F-19, F-20, F-21 или F-22 объединяются с символом прибора, например F-1, то устройство является встроенным.
*[7] Символ F-31 не рекомендуется. Вместо него следует применять один из более конкретных символов F-42, F-43, F-44 или F-45.
*[8] Символ F-35 означает, что устройство является внешним для прибора и должно сочетаться с одним из символов F-18, F-19, F-20, F-21 или F-22.

8.2.1. Следующая информация должна быть указана на циферблате или на части прибора, которая видна при его эксплуатации (маркировка на циферблате не должна мешать правильному снятию показаний со шкалы прибора):

а) по п. 8.1;

е) символ(ы) B-1, ... , B-10;

ж) символ(ы) E-1, ... , E-10;

р) символ(ы) D-1, ... , D-6;

т) символ(ы) C-1, ... , C-3;

з) символ F-33, если какая-либо другая важная информация указана в отдельном документе.

8.2.2. Следующая информация должна быть указана на циферблате или где-либо на корпусе прибора (маркировка на циферблате не должна мешать правильному снятию показаний со шкалы прибора):

б); в); г); з) по п. 8.1;

н) символ(ы) F-1, ... , F-22, F-27, F-28, F-29 в случае необходимости;

х) символ F-23, ... , F-26;

ц) по п. 8.1;

там, где это необходимо, материал и толщина панели или опоры (символ F-37, ... , F-39).

Кроме того, если нормальные значения влияющих величин отличаются от тех, которые приведены в табл. I—1, их следует маркировать следующим образом:

внешнее магнитное поле [символ F-30 и, если необходимо, F-28 и (или) F-29];

внешнее электрическое поле (символ F-34 и, если необходимо, F-27).

8.2.3. Следующая информация должна быть указана на циферблате или где-либо на корпусе прибора либо она должна быть дана в отдельном документе (если имеется) (маркировка на циферблате не должна мешать правильному снятию показаний со шкалы прибора):

д); и); к); о); с); у); ф); ч); ш) по п. 8.1.

8.2.4. В документации (если она имеется) должно быть установлено:

б); в); л); м) по п. 8.1;

п) (только для приборов, содержащих электронные устройства в своих измерительных цепях);

щ) по согласованию между изготовителем и потребителем;

любую информацию по п. 8.2.3, которую не маркируют.

8.2.5. Маркировка вспомогательных частей и особая маркировка для приборов вместе с ее расположением приведена в стандартах на приборы конкретного вида.

8.2.6. По согласованию между изготовителем и потребителем часть информации или всю информацию можно не указывать.

8.3. Маркировка, относящаяся к нормальным значениям и рабочим областям применения влияющих величин

8.3.1. Если нормальное значение или нормальная область отличаются от установленных в табл. I—1, их следует маркировать и выделять подчеркиванием. Влияющую величину следует обозначать символом той единицы, в которой эта величина измеряется.

8.3.2. Если рабочая область применения отличается от установленной в табл. II—1, ее необходимо маркировать. Указанную маркировку выполняют вместе с маркировкой нормального значения или нормальной области, что в данном случае делает обязательной маркировку нормального значения или нормальной области, даже если в другом случае она была бы необязательной.

8.3.3. Маркировку выполняют путем записи пределов рабочей области применения и нормального значения (или нормальной области) в возрастающем порядке, каждое число отделяют от соседнего тремя точками.

Например: 35...<u>50</u>...60 Гц означает, что нормальная частота 50 Гц, а рабочая область применения для частоты от 35 до 60 Гц.

Аналогично маркировка 35...<u>45...55</u>...60 Гц означает, что нормальная область для частоты составляет 45-55 Гц, а рабочая область применения для частоты от 35 до 60 Гц.

8.3.4. Если любой предел рабочей области применения является таким же, как нормальное значение и близлежащий предел нормальной области, то число, показывающее нормальное значение или предел нормальной области, должно повторяться для предела рабочей области применения.

Например: 23...23...37 °С означает, что нормальная температура 23 °С, а рабочая область применения для температуры от 23 до 37 °С;

Аналогично маркировка 20...20...25...35 °С означает, что нормальная область для температуры от 20 до 25 °С, а рабочая область применения для температуры от 20 до 35 °С.

9. МАРКИРОВКА И ОБОЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЗАЖИМОВ

9.1. Требования к маркировке

9.1.1. Маркировку следует наносить на зажим или рядом с соответствующим зажимом.

9.1.2. Если рядом с зажимом отсутствует место для установленной маркировки, то прибор должен быть снабжен неподвижно закрепленным щитком с указанием информации о зажимах и точном их обозначении.

9.1.3. Маркировка должна быть и оставаться четкой, несмываемой и нестираемой или быть рельефной, а цвет ее должен контрастировать с окружающим фоном.

9.1.4. Маркировку не следует наносить на съемную часть зажима (такую, например, как головка зажима).

9.1.5. Если маркировка нанесена на крышку, закрывающую несколько зажимов, то нельзя устанавливать крышку таким образом, чтобы маркировка была неправильно расположена (относительно зажимов).

9.1.6. Если приложена схема соединений, то маркировка для зажима должна быть идентична маркировке на схеме соединений, относящейся к данному зажиму.

9.2. Заземляющие зажимы

9.2.1. Зажимы, которые необходимо подключить к защитному заземлению, в целях безопасности следует маркировать символом F-43 (табл. III—1).

9.2.2. Зажимы, которые необходимо подключить к заземлению, свободному от помех, для предотвращения ухудшения характеристики следует маркировать символом F-44 (табл. III—1).

9.2.3. Зажимы, которые соединяются с соответствующим проводящим материалом, но которым не требуется обязательное

подключение к земле, следует маркировать символом F-42 (табл. III—1).

9.3. Зажимы измерительной цепи

Если зажим измерительной цепи предназначен для того, чтобы находиться под (или близко) потенциалом земли (например в целях безопасности или по причине назначения), то его следует маркировать или прописной буквой N, если он предназначен для подсоединения к нейтральному проводу питающей цепи переменного тока, или символом F-45 (табл. III—1) во всех других случаях.

Указанные маркировки являются дополнительными и должны следовать за любыми другими маркировками, установленными для соответствующего режима.

9.4. Специальная маркировка для зажимов

Специальная маркировка устанавливается в стандартах на приборы конкретного вида.

10. ИСПЫТАНИЯ НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ НАСТОЯЩЕГО СТАНДАРТА

10.1. Характеристика приборов и вспомогательных частей, указанных в настоящем стандарте, может быть подтверждена испытаниями по ГОСТ 30012.9. Эти испытания могут быть дополнены испытаниями, установленными в стандартах на приборы конкретного вида.

10.2. Испытания подразделяют на типовые и индивидуальные*.

10.2.1. Типовые испытания проводят на одном образце каждого типа прибора или на небольшом количестве образцов.

10.2.2. Индивидуальные испытания проводят на всех образцах.

10.3. Настоящий стандарт не устанавливает, какие испытания являются типовыми, какие индивидуальными.

Примечания:

1. Некоторые индивидуальные испытания приведены в приложении А-1.

2. *Индивидуальные испытания обычно являются достаточными, если их проводят периодически в течение срока службы прибора или вспомогательной части, для проверки обеспечения постоянства характеристик точности, и обычно используются для повторных поверок.*

---

* Под индивидуальными испытаниями следует понимать приемосдаточные испытания, под типовыми - остальные виды испытаний по ГОСТ 22261.

ПРИЛОЖЕНИЕ А-1

ИСПЫТАНИЯ

А-1.1. Индивидуальные испытания

Проверка основных погрешностей (разд. 4).

Испытание для определения изменений показаний, вызванных влиянием положения прибора (разд. 5, табл. II—1).

Испытание напряжением (п. 6.1).

Проверка установки на нуль (п. 6.6).

Могут быть, кроме того, выполнены другие испытания.

ПРИЛОЖЕНИЕ В-1

ДОПУСКАЕМЫЕ ПОГРЕШНОСТИ И ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ

В-1.1. Если прибор или вспомогательная часть работает в нормальных условиях, допускается иметь погрешность (основную погрешность) не более той, которая соответствует его обозначению класса точности, например для прибора класса точности 0,5 погрешности не должны превышать 0,5% нормирующего значения.

В-1.2. При этом, если прибор или вспомогательная часть работает за пределами нормальных условий для определенной влияющей величины (но в нормальных условиях для всех других влияющих величин), то допускается иметь изменение его погрешности, называемое изменением показаний, в случае, если эта влияющая величина изменяется вплоть до предела своей рабочей области применения. Значение допускаемого изменения показаний выражается в процентах (обычно 100%) от допускаемой основной погрешности.

В-1.3. Одно и то же значение изменения показаний допускается в пределах всей рабочей области применения до обоих ее пределов, но знак необязательно будет одним и тем же.

В-1.4. Например для прибора, имеющего обозначение класса точности 0,5 и нормальную температуру 40 °С, отмаркированную как 40 °С в соответствии с п. 8.3.1, допускается иметь основную погрешность ±100% обозначения класса точности при нормальной температуре и в течение испытания допуск ±2 °С для 40 °С (см. табл. I—1).

В-1.5. Кроме того, в пределах рабочей области применения для температуры от 30 до 50 °С [(40±10) °С, см. табл. II—1] допускается иметь изменение показаний ±100% обозначения класса точности для значения погрешности, которую прибор имел при нормальной температуре (40 °С). Таким образом, для прибора возможно иметь меньшую погрешность при некоторой температуре внутри рабочей области применения, чем он имел при нормальной температуре.

В-1.6. На черт. 4-1 показано, как допускается изменять погрешность прибора в зависимости от температуры; класс точности обозначен *с*.

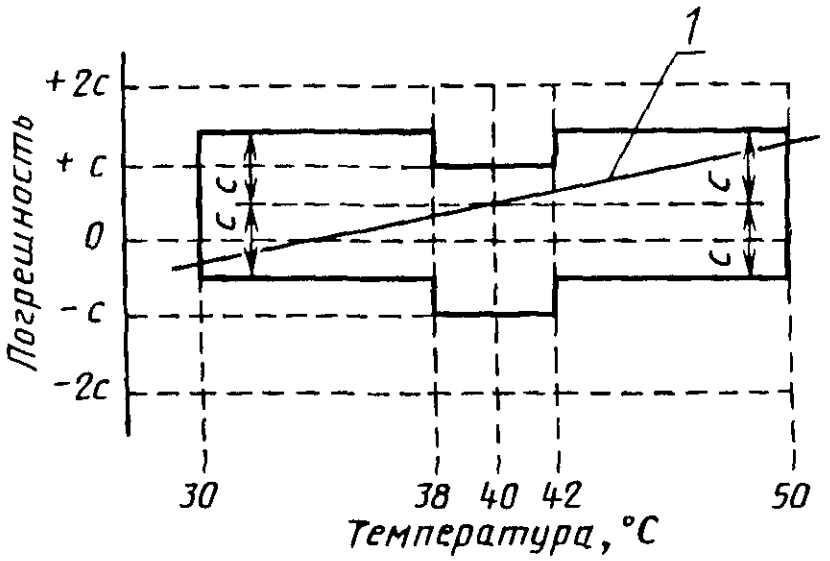
В-1.7. Если погрешность при нормальной температуре (основная погрешность) имела максимально допускаемое значение плюс *с*, то суммарная допускаемая погрешность в пределах температурных диапазонов от 30 до 38 °С и от 42 до 50 °С будет между нулем и плюс 2 *с*. Аналогично, если основная погрешность была минус с, то суммарная допускаемая погрешность будет от 0 до минус 2 *с*.

В-1.8. Если нормальными условиями для данной влияющей величины является нормальная область, то на частях рабочей области применения, которые выходят за пределы нормальной области, допускаемое изменение показаний находится в центре значения погрешности у смежного предела нормальной области.

В-1.9. На черт. 5—1 показан пример для прибора, имеющего обозначение класса точности 0,5 и маркированного:

-30 ... +10 ... +30 ... +50 °С по п. 8.3.3 (нормальная область для температуры от плюс 10 до плюс 30 °С; рабочая область применения для температуры от минус 30 до плюс 50 °С); для этого прибора допускается иметь основную погрешность ±100% обозначения класса точности в пределах температурной области от плюс 10 до плюс 30 ° С.

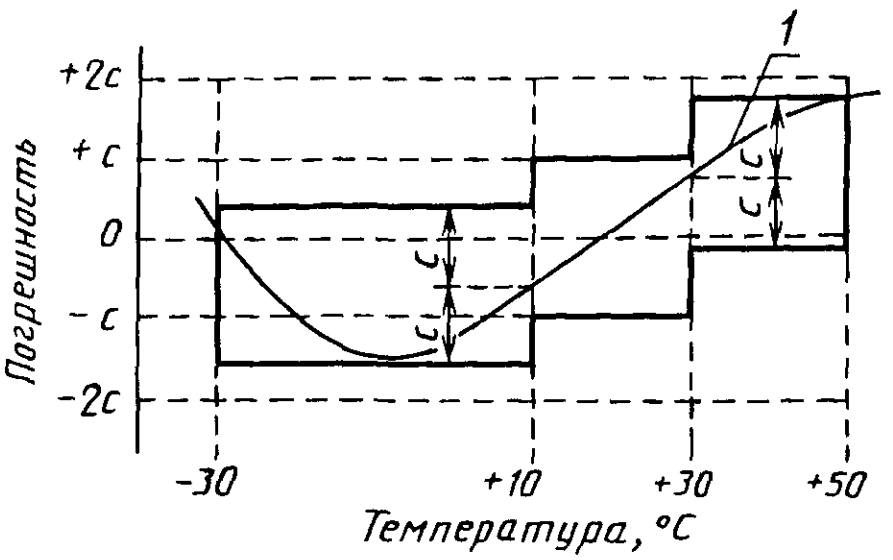
Влияние температуры



1 - кривая зависимости погрешности прибора от температуры;
c - обозначение класса точности.
Нормальное значение: 40 °С.
Рабочая область применения 30-50 °С (см. табл. II—1)

Черт. 4—1

Влияние температуры



1 - кривая зависимости погрешности прибора от температуры;
c - обозначение класса точности.
Нормальная область: от плюс 10 до плюс 30 °С (отличается от указанной в табл. I—1).
Рабочая область применения от минус 30 до плюс 50 °С (отличается от указанной в табл. II—1).

Черт. 5—1

В-1.10. Кроме того, в пределах рабочей области применения от минус 30 до плюс 10 °С допускается изменение показаний ±100% обозначения класса точности, с центром в погрешности, которую прибор имел при плюс 10 °С; аналогично, в пределах рабочей области применения от плюс 30 до плюс 50 °С допускается изменение показаний ±100 % обозначения класса точности, с центром в погрешности, которую прибор имел при плюс 30 °С.

В-1.11. Если, как это происходит на практике, более одной влияющей величины одновременно выходят за пределы их нормальных условий, то вряд ли результирующая погрешность превысит сумму отдельных допускаемых погрешностей и может быть меньше, чем любая из них, так как результирующие погрешности могут в какой-то степени взаимокомпенсироваться.

В-1.12. Информацию об одновременном влиянии нескольких влияющих величин можно обычно получить только при проведении испытаний, относящихся к определенной комбинации значений влияющих величин. Изготовитель может дать такую информацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ,* ОТРАЖАЮЩИЕ ПОТРЕБНОСТИ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Термин	Пояснение
1. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (тока)	По ГОСТ 23875
2. Коэффициент пульсации напряжения (тока) по действующему значению	По ГОСТ 23875
3. Коэффициент амплитуды кривой переменного напряжения (тока)	По ГОСТ 23875
4 Октава	Диапазон частот, у которого отношение высшей частоты к низшей равно 2
5. Класс точности	По ГОСТ 16263

* Для приборов, разработанных до 01.01.96, термины применяют до 01.01.97.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение отечественного НТД, на который дана ссылка	Обозначение соответствующего международного стандарта	Пункт, в котором приведена ссылка
ГОСТ 12.2.091—83	МЭК 414—73	6.1
ГОСТ 5944—91	МЭК 473—74	1.8
ГОСТ 7590—93	МЭК 51—4—84	3.1
ГОСТ 8039—93	МЭК 51—5—84	3.1
ГОСТ 8042—93	МЭК 51—8—84	3.1
ГОСТ 8476—93	МЭК 51—3—84	3.1
ГОСТ 8711—93	МЭК 51—2—84	3.1
ГОСТ 10374—93	МЭК 51—7—84	3.1
ГОСТ 16263—70	—	Приложение 1
ГОСТ 23706—93	МЭК 51—6—84	3.1
ГОСТ 23875—88	—	Приложение 1
ГОСТ 26104—89	МЭК 348—78	6.1
ГОСТ 28198—89	МЭК 68—1—88	1.7
ГОСТ 28199—89	МЭК 68—2—1—74	1.7
ГОСТ 28200—89	МЭК 68—2—2—74	1.7
ГОСТ 28201—89	МЭК 68—2—3—69	1.7
ГОСТ 28202—89	МЭК 68—2—5—75	1.7
ГОСТ 28203—89	МЭК 68—2—6—82	1.7; 7.5.1
ГОСТ 28204—89	МЭК 68—2—7—83	1.7
ГОСТ 28205—89	МЭК 68—2—9—75	1.7
ГОСТ 28206—89	МЭК 68—2—10—88	1.7
ГОСТ 28207—89	МЭК 68—2—11—81	1.7
ГОСТ 28208—89	МЭК 68—2—13—83	1.7
ГОСТ 28209—89	МЭК 68—2—14—84	1.7
ГОСТ 28210—89	МЭК 68—2—17—78	1.7
ГОСТ 28211—89	МЭК 68—2—20—79	1.7
ГОСТ 28212—89	МЭК 68—2—21—83	1.7
ГОСТ 28213—89	МЭК 68—2—27—87	1.7; 7.5.2
ГОСТ 28214—89	МЭК 68—2—28—81	1.7
ГОСТ 28215—89	МЭК 68—2—29—87	1.7
ГОСТ 28216—89	МЭК 68—2—30—87	1.7
ГОСТ 28217—89	МЭК 68—2—31—69	1.7
ГОСТ 28218—89	МЭК 68—2—32—75	1.7
ГОСТ 28219—89	МЭК 68—2—33—71	1.7
ГОСТ 28220—89	МЭК 68—2—34—73	1.7
ГОСТ 28221—89	МЭК 68—2—35—73	1.7
ГОСТ 28222—89	МЭК 68—2—36—73	1.7
ГОСТ 28223—89	МЭК 68—2—37—73	1.7
ГОСТ 28224—89	МЭК 68—2—38—77	1.7
ГОСТ 28225—89	МЭК 68—2—39—78	1.7
ГОСТ 28226—89	МЭК 68—2—42—72	1.7
ГОСТ 28227—89	МЭК 68—2—43—76	1.7

Продолжение

Обозначение отечественного НТД, на который дана ссылка	Обозначение соответствующего международного стандарта	Пункт, в котором приведена ссылка
ГОСТ 28228—89	МЭК 68—2—44—79	1.7
ГОСТ 28229—89	МЭК 68—2—45—80	1.7
ГОСТ 28230—89	МЭК 68—2—46—82	1.7
ГОСТ 28231—89	МЭК 68—2—47—82	1.7
ГОСТ 28232—89	МЭК 68—2—48—82	1.7
ГОСТ 28233—89	МЭК 68—2—49—83	1.7
ГОСТ 28234—89	МЭК 68—2—52—85	1.7
ГОСТ 28235—89	МЭК 68—2—54—85	1.7
ГОСТ 30012.9—93	МЭК 51—9—86	3,1; 3.3; 5.1.1; 5.2.3; 5.2.4; 6.2.1; 6.2.2; 6.3; 6.5; 7.4.1; 7.4.2; 10.1
—	МЭК 27—1—71*	8.2
—	МЭК 50—79*	2
—	МЭК 160—63*	4.1.2
—	МЭК 417—73*	8.2
—	МЭК 617—2—83*	8.2

* До прямого применения данного международного стандарта в качестве государственного стандарта распространение его осуществляет ВНИИКИ.

УДК 621.317.7:006.354 ОКС 17.020 ПО1 ОКП 42 2000

Ключевые слова: приборы аналоговые, приборы показывающие, приборы электроизмерительные, приборы прямого действия, части вспомогательные, устройства представления показаний

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 20.04.95. Подписано в печать 16.06 95. Усл. печ. л. 3,0. Усл. кр.-отт. 3,0. Уч.-изд. л. 2,80. Тираж 250 экз. С2505. Зак. 1399.

Ордена "Знак Почета" Издательство стандартов
107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве стандартов на ПЭВМ.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru