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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61028— 2017

ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

Двухкоординатные самописцы

(IEC 61028:1990/Amd.2:1997, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

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 Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт метрологии» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Комитетом технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 февраля 2017 г. № 96-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
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 мая 2022 г. № 298-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61028—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2023 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61028:1990 «Приборы электроизмерительные. Двухкоординатные самописцы» («Electrical measuring instruments — X-Y recorders», IDT), включая изменение Amd.2:1997.

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

Отдельные фразы, термины, приведенные в официальной версии международного стандарта, изменены или заменены синонимами в целях соблюдения норм русского языка и принятой терминологии, а также в связи с особенностями межгосударственной системы технического регулирования

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, 1990
© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022



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 Термины и определения 1
2.1 Общие термины 2
2.2 Описание самописцев в соответствии с количеством записывающих устройств 2
2.3 Описание записывающих устройств в соответствии с их методом маркировки 2
2.4 Конструктивные особенности 3
2.5 Характерные особенности 4
2.6 Характерные значения 5
2.7 Влияющая величина, заданные условия, номинальный диапазон использования и выравнивание режима 5
2.8 Ошибки и отклонения 6
2.9 Точность, класс точности и индекс класса точности 6
3 Классификация и соответствие 7
3.1 Индекс класса точности 7
3.2 Соответствие требованиям настоящего стандарта 7
4 Заданные условия и внутренние ошибки 7
4.1 Заданные условия 7
4.2 Исходное значение и пределы внутренних ошибок 7
4.3 Условия для определения погрешности 9
4.4 Определение величины зоны нечувствительности 10
4.5 Дополнительный вектор ошибки из-за нулевого смещения 10
4.6 Ортогональность ошибки 10
5 Номинальный диапазон использования и отклонения 10
5.1 Номинальный диапазон использования 10
5.2 Пределы отклонений 11
5.3 Условия для определения отклонений 11
6 Дальнейшие электрические и механические требования 12
6.1 Динамические характеристики 12
6.2 Непрерывная работа 13
6.3 Допустимые перегрузки 13
6.4 Предельно допустимые значения температуры 13
7 Конструктивные требования 14
7.1 Опечатывание для предотвращения доступа 14
7.2 Предпочтительные значения для чувствительности 14
8 Информация, маркировка и символы 14
8.1 Информация на записывающем устройстве 14
8.2 Информация в прилагаемой документации 14
8.3 Информация, относящаяся к исходным условиям и номинальным диапазонам использования 14
9 Маркировка и символы на клеммах 17
9.1 Требования к маркировке 17
9.2 Заземляющие клеммы 17
9.3 Измерение клемм цепи 18
Приложение А (справочное) Определение влияния паразитных напряжений 19

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

ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

Двухкоординатные самописцы

Electrical measuring instruments. X-Y recorders

Дата введения — 2023—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на двухкоординатные самописцы, используемые для записи аналоговых электрических сигналов.

Настоящий стандарт устанавливает требования к двухкоординатным самописцам, которые могут быть использованы для измерения:

- напряжения или тока;
- других электрических величин;
- неэлектрических величин.

Самописцы для измерения других величин, помимо напряжения или тока, могут содержать устройство для преобразования входной величины в напряжение или ток. Если устройство преобразования взаимозаменяемо и съемное, настоящий стандарт применяется только к самописцу, при условии, что функция преобразования известна.

Настоящий стандарт распространяется на самописцы и их аксессуары, имеющие электронные устройства в их измерениях и/или вспомогательную цепь (цепи).

Стандарт также распространяется и на невзаимозаменяемые аксессуары и аксессуары ограниченной взаимозаменяемости (например, шунты, элементы сопротивления и т. д.), когда они используются вместе с самописцем, а настройки сделаны для комбинации.

Настоящий стандарт не распространяется на самописцы типа X-t. Для двухкоординатных самописцев, включающих генератор развертки, настоящий стандарт распространяется только на функции X-Y.

Настоящий стандарт не распространяется на устройства записи специального назначения, для которых существуют собственные стандарты IEC.

Настоящий стандарт не распространяется на устройства записи специального назначения либо на сменные аксессуары, для которых разработаны собственные стандарты IEC, в случаях, когда они используются в качестве аксессуаров.

Для контроллеров с электрическими выходами, содержащих электрические устройства записи, настоящий стандарт распространяется только на самописец и не применяется по отношению к электрической цепи управления.

Настоящий стандарт не устанавливает требований по охране окружающей среды в отношении внешних условий либо по необходимым испытаниям. Если данная информация требуется, следует руководствоваться стандартом IEC 68.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

Издание официальное

2.1 Общие термины

2.1.1 **самописец** (recorder): Измерительный прибор, который записывает на носителе записи, информацию, соответствующую значениям измеряемой величины.

Примечания

1 Некоторые самописцы могут включать индикаторный прибор.

2 Некоторые самописцы могут записывать информацию, соответствующую более чем одной измеряемой величине.

3 Некоторые самописцы также могут включать устройства с универсальным сетевым переходником. В данном случае самописец может иметь различные характеристики, в зависимости от используемого переходника.

2.1.2 **двухкоординатный самописец** (X-Y recorder): Устройство записи, которое прослеживает связь между двумя или более аналоговыми электрическими сигналами в качестве сплошной линии на двух перпендикулярных осях графика.

2.1.3 **аксессуар** (accessory): Элемент, группа элементов или устройств, связанных с измерительной схемой самописца для дополнения заданных характеристик устройства.

2.1.3.1 **сменный аксессуар** (interchangeable accessory): Аксессуар, имеющий свои собственные свойства, индекс класса или класс точности, который является независимым от тех, которые могут быть связаны с самописцем.

Примечание — Аксессуар считается взаимозаменяемым, если его номинальные характеристики известны, отмечены и достаточны для того, чтобы его ошибки и отклонения могли быть определены без использования соответствующего самописца. Например, шунт, регулировка которого учитывает ток прибора, который не является незначительным, и который, как известно, считается взаимозаменяемым.

2.1.3.2 **аксессуары ограниченной взаимозаменяемости** (accessory of limited interchangeability): Аксессуар имеет свои собственные свойства и ошибки, которые могут быть связаны только с самописцами, для которых существуют некоторые характеристики в заданных пределах.

2.1.3.3 **невзаимозаменяемые аксессуары** (non-interchangeable accessory): Аксессуар, настроенный с учетом электрических характеристик конкретного самописца.

2.1.4 **коэффициент нелинейных искажений (суммарный коэффициент фактора гармонических искажений величины)** [distortion factor (total harmonic distortion factor of a quantity)]:

$$\text{Соотношение} \frac{\text{среднеквадратичное значение коэффициента гармоник}}{\text{среднеквадратичное значение несинусоидальной величины}}$$

2.1.5 **коэффициент пульсации** (ripple factor):

$$\text{Соотношение} \frac{\text{среднеквадратичное значение пульсационной составляющей}}{\text{значение компонента постоянного тока}}$$

2.2 Описание самописцев в соответствии с количеством записывающих устройств

2.2.1 **одиночный самописец** (single recorder): Самописец, имеющий одно записывающее устройство.

2.2.2 **многоканальный самописец** (multiple recorder): Самописец, имеющий более одного устройства записи и возможность записывать одновременно различные значения, соответствующие различным внешним сигналам.

2.2.3 **однодиапазонное устройство** (single-range recorder): Самописец, имеющий только один диапазон измерения.

2.2.4 **мультидиапазонное устройство** (multi-range recorder): Устройство, имеющее более одного диапазона измерения.

2.3 Описание записывающих устройств в соответствии с их методом маркировки

2.3.1 **перьевой самописец** (pen recorder): Самописец, в котором запись на графике производится пером с чернилами.

(МЭС 302-02-11).

2.3.2 **самописец со стилусом** (stylus recorder): Самописец, в котором запись на графике производится стилусом.

(МЭС 302-02-12).

2.4 Конструктивные особенности

2.4.1 **измерительная схема (самописца)** [measuring circuit (of a recorder)]: Часть электрической схемы внутри самописца и его аксессуаров вместе с соединительными проводами, если таковые имеются, которая питается от напряжения или тока, одна или обе величины являются главным фактором в определении записи измеряемой величины (одна из данных величин может быть записана самой величиной).

2.4.1.1 **токовая цепь** (current circuit): Измерительная цепь (схема), через которую протекает ток, является главным фактором в определении записи измеряемой величины.

Примечание — Это может быть ток, который принимает непосредственное участие в записи, или пропорциональный ток, поставляемый от внешнего трансформатора либо полученный из внешнего шунта.

2.4.1.2 **цепь напряжения** (voltage circuit): Измерительная цепь, к которой применяется напряжение, является главным фактором в определении записи измеряемой величины.

Примечание — Это может быть напряжение, непосредственно участвующее в записи либо пропорциональное напряжение от внешнего трансформатора или от внешнего делителя напряжения, либо полученное с помощью внешнего резистора (элемента сопротивления).

2.4.2 **внешняя измерительная схема** (external measuring circuit): Часть внешней электрической цепи на внешней стороне самописца, из которого получают измеряемую величину.

2.4.3 **вспомогательная цепь** (auxiliary circuit): Цепь, в отличие от измерительной цепи, необходимая для работы самописца.

2.4.4 **вспомогательный источник питания** (auxiliary supply): Вспомогательная схема (цепь), обеспечивающая электрическую энергию.

2.4.5 **измерительный элемент** (measuring element): Сборка данных частей самописца, на которую воздействует измеряемая величина, приводит к движению подвижного элемента, связанного с данной величиной.

2.4.5.1 **косвенные действия измерительного элемента** (indirect acting measuring element): Активная часть самописца, включающая в себя те части, взаимодействие которых регулирует сервомеханизм.

2.4.5.2 **сервомеханизм** (servo-mechanism): Автоматическая система управления, в которой контролируемая переменная является механическим положением самописца.

Примечание — Действие сервомеханизма является функцией измеряемой величины и положением самописца.

2.4.6 **устройство индикации** (indicating device): Набор компонентов, отображающих значение измеряемой величины или относительной величины.

2.4.7 **индекс** (index): Неподвижная/подвижная часть устройства индикации, положение которой по отношению к делениям на шкале дает возможность определять показания по прибору.

2.4.8 **шкала** (scale): Отображение множества различных проявлений количественного или качественного свойства на принятое по соглашению упорядоченное множество чисел или другую систему логически связанных знаков (обозначений).

2.4.9 **записывающее устройство** (recording device): Набор компонентов, которые записывают значение измеряемой величины или относительную величину.

Примечание — В соответствии со способом и видом маркировки, может включать:
- перо с чернилами, или
- стилус.

2.4.10 Нуль и регулятор нуля

2.4.10.1 **нуль (электрический нуль)** (zero (electrical zero)): Запись самописца, когда он в эксплуатации и с нулевым значением измеряемой величины.

2.4.10.2 **нулевая отметка шкалы** (zero scale mark): Отметка на шкале или графике, связанная с цифрой нуль.

2.4.10.3 **регулятор нуля** (zero adjuster): Устройство, с помощью которого самописец может быть отрегулирован таким образом, что нуль (нижняя/верхняя граница диапазона измерения) совпадает с соответствующей отметкой шкалы.

2.4.10.4 **самописец с нулевым смещением** (recorder with zero displacement): Самописец, который использует дополнительное устройство, чтобы изменить положение нуля.

2.4.10.5 **величина смещения нуля** (zero displacement value): Для самописца с нулевым смещением, измеряемая величина выражается в процентах диапазона измерений, что соответствует разнице между указанной или записанной величиной с и без нулевого смещения при том же значении измеряемой величины.

2.4.11 **шкала верньера** (span vernier): Устройство, которое позволяет осуществлять непрерывную точную настройку чувствительности.

2.4.12 **механизм управления включением и выключением** (record on/off control): Устройство, с помощью которого запись может быть включена/отключена без прерывания функции вспомогательными механизмами.

2.4.13 **разъединяющий сервомеханизм** (servo-release mechanism): Механизм, используемый для разделения записывающего устройства (например, перо) от сервопривода (привод пера самописца), чтобы его можно было свободно перемещать вручную.

2.4.14 **график** (chart): Полоса или лист с или без линий диаграммы, с или без нумерации, из которой получают значения измеряемых величин, возможно, с помощью чтения правила.

2.4.15 **запись** (record): Линия или линии, сделанные на графике записывающим устройством самописца.

2.4.16 **линии графика** (chart lines): Серия заранее напечатанных линий на графике, которые позволяют интерпретировать запись.

2.4.17 **разделение графика** (chart division): Интервал между двумя соседними линиями графика.

2.4.18 **нумерация линий графика** (chart line numbering): Серия чисел, обозначающих линии графика.

2.4.19 **масштаб длины графика** (chart scale length): Длина пути, пройденного записывающим устройством между предельными линиями и масштабами длины графика, когда устройство записи перемещается в направлении одной из двух осей.

2.5 Характерные особенности

2.5.1 **интервал измерений** (span): Алгебраическая разность между верхним и нижним пределами измерений. Выражается в единицах измеряемой величины.

Пример — Предел измерения от минус 10 В до 10 В; интервал измерения 20 В.

2.5.2 **пределы измерения** (measuring range): Набор значений измеряемой величины, в которых указаны пределы погрешности самописца.

Примечание — Самописец и/или его аксессуар может иметь несколько пределов измерения.

2.5.3 **выход за установленные пределы** (overshoot): Разница между записанной предельной величиной и записанной устойчивой величиной, когда измеряемая величина резко изменилась от одной постоянной величины к другой посредством определенного количества.

2.5.4 **динамические характеристики** (dynamic performance): Все данные, которые характеризуют производительность самописца, когда измеряемая величина варьируется.

2.5.4.1 **время реакции** (response time): Временной интервал между моментом, когда входной сигнал при тестировании подвергают резкому изменению, и момент, когда реакция достигает и остается в заданных пределах окончательной устойчивой величины.

2.5.4.2 **диапазон частотной характеристики** (frequency response range): Диапазон частот синусоидально изменяющейся измеряемой величины, в котором самописец будет реагировать в заданных пределах, связанных с амплитудой.

2.5.4.3 **сдвиг фазы диапазона чувствительности** (phase difference response range): Диапазон частот синусоидальной измеряемой величины применителен к обеим осям одновременно, на которые самописец будет реагировать в заданных пределах, связанных с разностью фаз.

2.5.4.4 **максимальное ускорение** (maximum acceleration): Максимальная величина ускорения записывающего устройства, когда оно реагирует на входной ступенчатый сигнал на одной оси.

2.5.4.5 **скорость поворота** (slewing speed): Максимальная скорость, которую достигает устройство записи при перемещении вдоль одной из осей.

2.5.4.6 **чувствительность** (sensitivity): Изменение в реакции самописца, разделенное на соответствующее изменение в входной величине.

Примечание — Обычно используется обратная величина (измеряемая величина делится на реакцию).

2.5.4.7 **мертвая зона** (dead band): Диапазон, через который можно варьировать измеряемую величину без изменений в записи.

2.5.5 **сопротивление внешней измерительной цепи (сопротивление источника)** [impedance of the external measuring circuit (source impedance)]: Сопротивление внешней измерительной цепи, если смотреть со стороны входных зажимов самописца.

2.5.6 **сопротивление внутренней измерительной цепи (входное сопротивление)** [impedance of the internal measuring circuit (input impedance)]: Сопротивление внутренней измерительной цепи, если смотреть со стороны входных зажимов самописца.

2.5.7 Паразитные напряжения

2.5.7.1 **напряжение в общем режиме (между измерительной цепью и землей)** [common mode voltage (between measuring circuit and earth)]: Та часть входного напряжения, для которой амплитуда и фаза или полярность одинаковая, которая существует между каждыми входными клеммами и опорной точкой.

Примечание — Данная исходная точка может быть рамочным зажимом либо измерительным выводом заземления, либо вообще может быть недоступной.

2.5.7.2 **последовательный режим напряжения (последовательное напряжение)** [series mode voltage (series voltage)]: Нежелательная часть входного напряжения, которое накладывается на напряжение, инициированное измеряемой величиной.

Примечание — Типичными примерами последовательного режима напряжения, индуцируемого напряжением, могут быть: пульсация переменного тока на сигнал постоянного тока либо термопотенциал.

2.6 Характерные значения

2.6.1 **номинальная величина** (nominal value): Значение величины, указывающее на целевое использование самописца или аксессуара.

Примечания

1 Предполагаемые характеристики самописцев и аксессуаров также номинальной величины.

2 Номинальная величина может быть округленным значением характеристики и часто соответствующим значением количества, воспроизведенного эталоном единицы физической величины.

2.6.2 **относительная величина** (rated value): Значение величины, как правило, указанное производителем, для набора заданных рабочих условий.

2.6.3 **исходное значение** (fiducial value): Четко указанное значение величины, к которому относится ошибка либо ошибки самописца и/или аксессуара, чтобы определить их соответствующие точности.

Примечание — Настоящее значение, может быть, например, верхним пределом измерения, диапазоном измерения либо другой четко указанной величиной.

2.7 Влияющая величина, заданные условия, номинальный диапазон использования и выравнивание режима

2.7.1 **влияющая величина** (influence quantity): Величина, не являющаяся предметом измерения, но которая влияет на значение самописца.

Например, влажность, температура окружающей среды, частота измеряемого напряжения.

2.7.2 **заданные условия** (reference conditions): Условия эксплуатации самописца, заданные для тестирования производительности, или для того, чтобы обеспечить корректное сравнение результатов измерений.

Примечание — Заданные условия, как правило, предусматривают эталонную величину или нормы, характерные для влияющих величин, которые имеют воздействие на самописец.

2.7.2.1 **эталонная величина** (reference value): Указанная величина одного из множества стандартных условий.

2.7.2.2 **диапазон эталонных значений** (reference range): Указанный диапазон значений одного набора стандартных условий.

2.7.3 **номинальный диапазон использования** (nominal range of use): Указанный диапазон значений, который может принимать влияющая величина, не вызывая изменений либо превышения установленных пределов.

2.7.4 **предельные значения влияющей величины** (limiting values of an influence quantity): Экстремальные значения, которые может принимать влияющая величина, без каких-либо повреждений самописца или аксессуара, которые больше не отвечают требованиям класса точности.

Примечание — Предельные значения могут зависеть от длительности их применения.

2.7.5 **выравнивание режима** (preconditioning): Действие при нормальных условиях, заданное значение измеряемой величины, которое применяется в измерительной цепи до проведения тестирования или использования самописца или аксессуара.

2.7.6 **предварительные настройки** (preliminary adjustments): Настройки, указанные производителем, которые должны быть сделаны, прежде чем использовать самописец, так чтобы он работал с заданной точностью.

2.8 Ошибки и отклонения

Примечание — Концепция ошибки ограничивается теми ошибками, определенными тогда, когда самописец находится в нормальных условиях. Настоящее понятие ошибки имеет дело с внутренними свойствами самописца в отличие от отклонений в самописце, которые могут возникнуть в результате использования самописца в других, кроме как в нормальных условиях.

2.8.1 **абсолютная погрешность** (absolute error):

Для самописца — значение, полученное путем вычитания условно-истинного значения из записанной величины.

Для аксессуара — значение, полученное путем вычитания условно-истинного значения из расчетного значения.

Примечания

1 Поскольку истинное значение не может быть получено путем измерения, используется значение, полученное в определенных условиях испытаний и в определенное время. Настоящее значение является производным от национальных эталонов единиц физической величины или стандартов исходных измерений, согласованных изготовителем и потребителем.

2 «Абсолютная погрешность», которая имеет знак, не должна быть принята за «абсолютное значение величины», которое является коэффициентом ошибки.

3 Когда самописец используется вместе с аксессуарами, ошибка данного сочетания рассчитывается путем принятия алгебраической суммы ошибок самописца и аксессуаров.

4 На практике погрешность измерения может быть выявлена с некоторой неопределенностью.

2.8.2 **основная погрешность** (intrinsic error): Погрешность самописца и/или его аксессуара при нормальных условиях.

2.8.3 **отклонение** (variation): Разница между двумя записанными значениями для той же самой измеряемой величины, когда одна влияющая величина предполагает последовательность двух различных значений, указанных в пределах номинального диапазона использования.

2.8.3.1 **дополнительная погрешность из-за смещения нуля, %** (additional error term due to zero displacement expressed as a percentage of the zero displacement): Разница в сто раз между заданным значением и измеряемым значением смещения, деленное на заданное значение смещения.

2.8.3.2 **определение приведенной погрешности, %** (errors (variations) expressed as a percentage of the fiducial value): Соотношение абсолютной погрешности (отклонения) к исходному значению.

2.9 Точность, класс точности и индекс класса точности

2.9.1 **точность** (accuracy): Способность самописца обеспечить запись, приближенную к условно-истинному значению измеряемой величины.

Для аксессуара близость отображаемого значения к обычному истинному значению.

Примечание — Точность самописца или аксессуара определяется пределами погрешности и отклонений.

2.9.2 **класс точности** (accuracy class): Группа самописцев и/или аксессуаров, которая отвечает определенным метрологическим требованиям, предназначенным для хранения ошибок и отклонений в указанных пределах.

Примечание — Класс точности должен быть указан для каждой оси.

2.9.3 **индекс класса точности** (class index): Число, которое обозначает класс точности.

Примечание — Некоторые самописцы и/или аксессуары могут иметь более одного индекса класса.

3 Классификация и соответствие

3.1 Индекс класса точности

Самописцы, отвечающие настоящему стандарту, классифицируются в соответствии с их классом точности, связанной с измеряемой величиной для каждой из осей.

Индексы класса точности должны быть выбраны из последовательности 1—1,5—2—2,5—3—5 либо их десятичными целыми частями.

3.2 Соответствие требованиям настоящего стандарта

Самописцы и аксессуары должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, относящихся к их индексу класса или классу точности.

Если для определения исходных ошибок и отклонений указано выравнивание режима, изготовитель должен отметить период и все другие соответствующие условия.

Самописцы и их аксессуары должны быть упакованы надлежащим образом, чтобы после транспортировки при комнатной температуре они соответствовали требованиям настоящего стандарта.

4 Заданные условия и внутренние ошибки

4.1 Заданные условия

Самописец должен быть введен в эксплуатацию в соответствии с указаниями производителя.

Заданные условия влияющих величин должны быть такими, как указано в таблице 1, если не указано иное.

Контрольное значение для температуры окружающей среды должно быть указано изготовителем, при этом выбирается температура 20 °С, 23 °С или 27 °С в соответствии с IEC 160.

Могут быть указаны заданные условия, отличные от тех, которые приведены в таблице 1.

4.2 Исходное значение и пределы внутренних ошибок

Если самописец вместе со своими невзаимозаменяемыми аксессуарами (если имеются) находится в нормальных условиях, приведенных в таблице 1, и используются в пределах между диапазоном измерения и в соответствии с инструкциями изготовителя, основная погрешность, выраженная в процентах от фидуциального значения, не должна превышать пределов, соответствующих своему классу точности. Значения, указанные в таблицах поправок, поставляемых с самописцами, не должны приниматься во внимание при определении ошибок.

Примечания

1 Внутренняя ошибка включает в себя другие компоненты ошибок, которые возникают из-за нечувствительности, дрейфа усилителя и т. д.

2 Тем не менее, для самописцев с мульти-диапазоном, производитель может, в дополнение к индексу класса, указать значение максимальной абсолютной погрешности (выражается, например, в мкВ).

4.2.1 Соответствие между погрешностью и классом точности

Максимальная допустимая погрешность связана с классом точности, в результате чего индекс класса используется как предел погрешности, выраженный в процентах с положительным и отрицательным знаками.

Примечание — Например, для индекса класса 0,05 пределы основной погрешности составляют ±0,05 % исходного значения.

4.2.2 Исходное значение измеряемой величины соответствует диапазону измерения. Для смещения нуля, исходное значение соответствует номинальной величине нулевого смещения.

Таблица 1 — Заданные условия и допустимые отклонения для тестирования, относящиеся к влияющим величинам

Влияющая величина	Заданные условия, если не указаны иные	Допустимые отклонения для тестирования одиночной исходной величины
Внешняя температура	См. подпункт 4.1	±2 °С
Относительная влажность	40 % до 60 %	–
Позиция	Опорная горизонтальная плоскость	±5°
Неравномерность постоянного тока измеряемой величины	Нуль	1 %
Искажение переменного тока измеряемой величины	Коэффициент искажений определяется изготовителем	Коэффициент искажений определяется изготовителем
Частота переменного тока измеряемой величины	Определяется изготовителем	±1 %
Магнитное поле внешнего источника	Полное отсутствие	40 a/m* при частотах от нуля до 65 Гц в любом направлении
Электрическое поле внешнего источника	Полное отсутствие	1 кВ/м при частотах от нуля до 65 Гц в любом направлении
Вспомогательный источник питания	Номинальная величина или номинальный диапазон определяется изготовителем	
Величина напряжения		±1 % номинальной величины
Частота	Номинальная величина или номинальный диапазон определяется изготовителем	
Величина паразитного напряжения	Нуль	1 % величин, указанных в таблице 2 для номинального диапазона использования
Последовательное напряжение переменного или постоянного тока	Нуль	
Напряжение в общем режиме переменного или постоянного тока		
Сопротивление внешних измерительных цепей	Определяется изготовителем	Определяется изготовителем
Схема	Определяется изготовителем	Определяется изготовителем
Записывающее устройство (записывающее средство)	Определяется изготовителем	Определяется изготовителем
* 40 a/m — приблизительно наивысшая величина магнитного поля Земли.		

Примечание — Настоящие допустимые отклонения применяются, когда одиночная эталонная величина указана в таблице либо отмечена изготовителем. Для диапазона нормальных значений отклонения недопустимы.

Таблица 2 — Пределы номинального диапазона использования и допустимые отклонения

Влияющая величина	Пределы номинального диапазона, если не указаны иные	Допустимые отклонения для тестирования одиночной эталонной величины
Внешняя температура	Стандартная температура ±10 °С	100
Относительная влажность	25 % и 75 %	100
Позиция	±10° от исходного положения (или исходного диапазона, если имеется)	100
Неравномерность постоянного тока измеряемой величины	Определяется изготовителем	Определяется изготовителем
Искажение переменного тока измеряемой величины	Определяется изготовителем	Определяется изготовителем
Частота переменного тока измеряемой величины	Определяется изготовителем	Определяется изготовителем
Магнитное поле внешнего источника	См. подпункт 5.2.1	100
Вспомогательный источник питания Величина напряжения Частота	 Эталонная величина ±10 % или ниже предела диапазона эталонных значений — 10 % и выше предела диапазона эталонных значений +10 % Эталонная величина ±5 % или ниже предела диапазона эталонных значений — 5 % и выше предела диапазона эталонных значений +5 %	50
Величина паразитного напряжения Последовательное напряжение переменного или постоянного тока Напряжение в общем режиме переменного или постоянного тока	Определяется изготовителем	100
Сопротивление внешних измерительных цепей	Определяется изготовителем	100

4.3 Условия для определения погрешности

Период выравнивания режима обычно должен занимать около 30 минут и не должен превышать 2 часов.

Ошибки должны быть определены для увеличения и снижения значений измеряемой величины. Все значения ошибок должны быть в пределах указанных лимитов.

Записанное значение измеряемой величины считывается с графика. Если значение считывается с линий графика, следует производить соответствующую корректировку с учетом точности расстояния между линиями диаграммы.

Определение погрешности осуществляется следующим образом:

а) однодиапазонный самописец

Измеряемая величина должна быть применена к самописцу при испытании и к контрольному прибору, и постепенно изменяться таким образом, чтобы избежать перерегулирования, пока не будет достигнуто требуемое значение контрольного прибора. Испытание проводят для каждой оси отдельно.

Примечание — Данный метод был выбран потому, что он лучше учитывает автоматические калибраторы, которые являются предпочтительными для испытания самописца.

б) многодиапазонный самописец

Определение ошибок осуществляется таким же образом, как и для однодиапазонного самописца, но с помощью использования первого из диапазонов, а затем последовательно остальных, в том числе повторяя выравнивание режима там, где указано.

Примечание — Причина повторения предварительного условия объясняется тем, что общее сопротивление цепи может изменяться при изменении диапазона измерения и, как следствие, смещение компенсации напряжения входного усилителя может изменяться.

4.4 Определение величины зоны нечувствительности

Рекомендован следующий метод для определения зоны нечувствительности в данной точке в диапазоне измерения.

Отправная точка соответствует значению измеряемой величины меньше выбранной величины в количестве, эквивалентном 5 разам индекса класса. Измеряемая величина медленно повышается до тех пор, пока выбранная величина считывается с контрольного прибора и отмечается записанная величина. Данные операции повторяются, начиная с величины, превышающей выбранное значение на величину эквивалентную, по крайней мере, 5 разам в индексе, уменьшая измеряемую величину. Разница между двумя значениями — значение зоны нечувствительности (см. пояснительную записку 4.3 а).

4.4.1 Максимальное значение зоны нечувствительности

В стандартных условиях зона нечувствительности включена в основную погрешность.

Зона нечувствительности может превышать величину, соответствующую допустимой погрешности, когда одна (и только одна) влияющая величина находится в пределах его номинального диапазона использования, все остальные влияющие величины находятся в рамках своих эталонных значений или диапазонах нормальных значений. Данное увеличение значения зоны нечувствительности не должно превышать допустимую вариацию для настоящей влияющей величины.

4.5 Дополнительный вектор ошибки из-за нулевого смещения

Пределы дополнительной погрешности должны иметь значение, не превышающее 100 % от показателя класса. Более низкое значение может быть определено изготовителем.

4.6 Ортогональность ошибки

Данное испытание выполнятся путем записи прямых линий для каждой оси независимо друг от друга на том же графике по всей длине шкалы, и путем измерения максимального зазора между следом оси Y и базовой линии, пересекающей ось X в точности под прямым углом. Разрыв (ошибка), выраженный в процентах от длины шкалы, должен быть в пределах значения, указанного изготовителем.

5 Номинальный диапазон использования и отклонения

5.1 Номинальный диапазон использования

5.1.1 Пределы номинального диапазона использования для влияющих величин должны быть такими, как указано в таблице 2.

5.1.2 Если изготовитель указывает номинальный диапазон использования, который отличается от указанного в таблице 2, диапазон должен включать диапазон эталонных значений (или эталонное значение с разрешенными допусками), и обычно превышать его, по крайней мере, в одном направлении.

5.1.2.1 Для значений номинального диапазона использования за пределами диапазона нормальных значений (или референсного значения) изменение не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

5.1.2.2 Когда влияющая величина не является одной из тех, которые показаны в таблице 2, значение влияющей величины и образующееся отклонение должны быть указаны изготовителем. Отклонение не должно превышать 100 % класса индекса.

5.1.2.3 Взаимное влияние между различными цепями многоканального самописца

Отклонение, возникающее из взаимного влияния между различными измерительными цепями, определяется путем подачи одной измерительной цепи таким образом, чтобы отклонение равнялось 2/3 длины шкалы, соответствующей полученному диапазону измерения, и путем изменения измеряемой величины каждого из других измерительных цепей между пределами их диапазона измерения при

самых неблагоприятных фазовых или полярных условиях. Изменение первой измерительной цепи записывается. Испытание повторяется, в свою очередь, на каждой измерительной цепи.

Отклонение не должно превышать 50 % от индекса класса.

5.2 Пределы отклонений

Когда самописец или аксессуар находится в нормальных условиях, а одиночная влияющая величина меняется, отклонение не должно превышать значений, указанных в таблице 2 и в подпунктах 5.1.2.2 и 5.1.2.3. Отклонение включает утолщение следа.

5.2.1 Отклонение из-за магнитного поля внешнего происхождения

5.2.1.1 Если самописец не отмечен символом F-30 (таблица 4) и в документации не указана соответствующая информация, напряженность магнитного поля должна быть 0,4 кА/м при частоте сети.

5.2.1.2 Для самописцев, отмеченных символом F-30 (таблица 4), или имеющих соответствующую информацию в документации, напряженность магнитного поля при частоте сети должна иметь значение, выраженное в килоамперах на метр (кА/м), как указано в символе или документации.

5.2.1.3 Процедура испытания является следующей:

Испытание на отклонение из-за магнитного поля внешнего происхождения осуществляется с использованием всех ориентаций магнитного поля и с помощью переменного тока при электроснабжении частоты, чтобы произвести магнитное поле.

Поле должно быть произведено с помощью катушки, имеющей средний диаметр не меньше 4 раз максимального размера самописца. Ток должен произвести магнитное поле 0,4 кА/м в центре катушки в отсутствии тестируемого самописца.

Согласно условиям подпунктов 5.2.1.1 и 5.2.1.2, отклонение не должно превышать предельных значений, указанных в таблице 2. Испытание должно быть проведено для каждой оси отдельно в самые неблагоприятные условия.

5.2.2 Отклонение из-за паразитных напряжений

Примечание — Влияние паразитных напряжений определяется методами, приведенными в приложении А.

5.2.2.1 Изготовитель должен указать значения паразитных напряжений, при которых отклонение не превышает значение, соответствующее 100 % от индекса класса. Паразитные напряжения могут быть ограничены требованиями безопасности.

Влияние паразитных напряжений должны быть указаны для:

- помех общего вида;
- помех серийного вида.

5.2.2.2 Испытание общего вида производится с постоянным напряжением и переменным напряжением в частоте сети.

Режим серийных испытаний для самописцев, измеряя напряжение постоянного и переменного тока, равен частоте сети, а также удваивает данную величину.

Чередующиеся паразитные напряжения должны быть получены от источника питания самописца.

Фазовое соотношение между напряжением сети и паразитными напряжениями должно быть отрегулировано таким образом, чтобы получить максимальное влияние. Для самописцев, измеряющих величину переменного тока, режим напряжения составляет напряжение постоянного тока.

Производитель может указать на помехи для любой другой частоты паразитного напряжения.

5.2.2.3 Условия заземления, в том числе связи с внутренним экраном, если имеются, должны соответствовать указаниям производителя. Если клеммы заземления отсутствуют, изготовитель должен указать, какая токопроводящая часть самописца может быть использована в качестве точки заземления.

5.3 Условия для определения отклонений

5.3.1 Отклонения должны быть определены для каждого значения влияющей величины, указанной в таблице 2.

5.3.2 Для выравнивания режима, смотрите пункт 4.3.

5.3.3 Отклонения должны быть определены для каждой влияющей величины и для каждой оси отдельно.

Во время каждого испытания все влияющие величины должны поддерживаться в нормальных условиях, за исключением влияющей величины, отклонение которой должно быть определено.

5.3.3.1 Когда дается эталонная величина, влияющая величина должна быть изменена между данной величиной и любой величиной в пределах номинального диапазона использования, как указано в таблице 2, если не указано иное.

5.3.3.2 Когда влияющая величина имеет диапазон эталонных значений, она должна изменяться от каждого предела диапазона эталонных значений к примыкающему пределу номинального диапазона использования.

5.3.3.3 Определение отклонений, связанных с влияющими величинами, должны быть сделаны между диапазоном измерения в 40 % и 60 %.

6 Дальнейшие электрические и механические требования

6.1 Динамические характеристики

Записывающее устройство должно быть в нормальных условиях, вспомогательные цепи должны быть подключены. Сопротивление внешней измерительной цепи должно иметь устойчивое значение в пределах, указанных изготовителем. Коэффициенты усиления или ослабления, если имеются, должны быть установлены, как указано производителем

6.1.1 Время реагирования

Резкие изменения входной величины, соответствующие устойчивым отклонениям в 10 % и 95 % диапазона — должны учитываться. Временные отрезки, необходимые для устройства записи, чтобы, установить в крайнем положении в пределах процентного диапазона, равны индексу класса и не должны превышать значения, указанные изготовителем. Время отклика должно измеряться в обоих направлениях, и для обеих осей. Кроме того, другие значения могут быть указаны изготовителем.

6.1.2 Частотная характеристика

Тест проводится путем последовательно двух синусоидальных входных величин, значения которых соответствуют отклонению от пика до пика 2/3 и 1/10 от диапазона соответственно.

Значения частоты, на которой отклонение сводится к 90 % его d.c. (низкая частота) — отклонение должно быть равно или больше, чем значение, указанное изготовителем.

6.1.3 Реакция фазовых отличий

Тест применяется одновременно к обеим осям синусоидальный входной величины, значение которой соответствует отклонению от пика до пика 2/3 короткой оси. Частотные значения, при которых расстояние между восходящей и нисходящей записью отличаются не более чем на величину, соответствующую индексу класса, должна быть равна или больше, чем значение указано производителем. Расстояние должно быть измерено под прямым углом от пика до пика к оси записи.

6.1.4 Выброс значений

Выброс должен измеряться путем проведения анализа, соответствующего подпункту 6.1.1. Ни в коем случае выброс не должен превосходить значение, соответствующее удвоенному индексу класса. Производитель может устанавливать более низкое значение.

6.1.5 Ускорение и скорость поворота ручки

Значения ускорения и скорость поворота ручки, измеренные последовательно для X- и Y-осей на устройстве записи должна быть равна или больше, чем значения, указанные производителем. Значения должны быть обязательно указаны, но, если указаны, изготовитель должен указать надлежащий метод их измерения.

6.1.6 Предписание времени задержки для включения и выключения записи

6.1.6.1 Для записывающих устройств, в которых функция включения/выключения записи управляется внешним образом, максимальное время задержки включения и выключения записи должно описываться производителем.

6.1.6.2 Метод тестирования

Входная величина известной волны треугольной формы, должна быть подключена к входным клеммам оси X, чтобы обеспечить известную временную шкалу в направлении оси X. Данная форма волны должна иметь частоту, соответствующую ожидаемым временам задержки.

Входная величина, имеющая значение Y_1 (которое может быть равно нулю) применяется к входным клеммам Y-оси, и должна быть мгновенно увеличена до значения Y_2, а затем обратно к Y_1.

Запись данной процедуры должна быть осуществлена.

Вышеописанная процедура повторяется снова, но на сей раз управление записью (вкл./выкл.) должно быть вызвано двумя изменениями сигнала по оси Y.

Время задержки включения и выключения записи может быть определено при помощи графика.

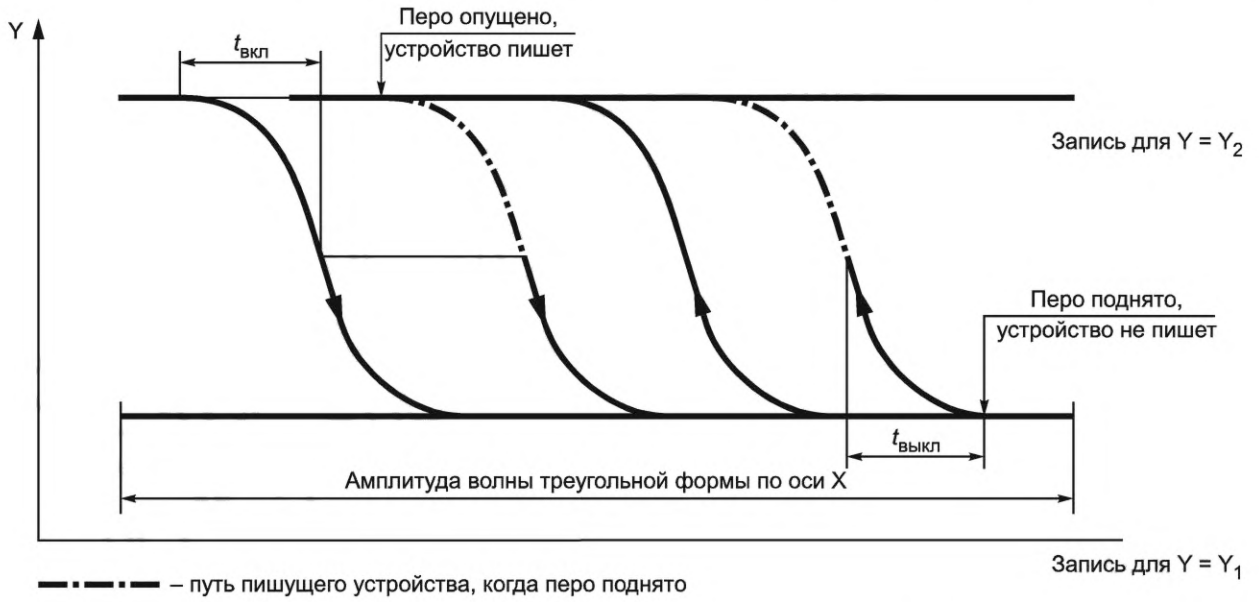


Рисунок 1 — Определение времени задержки для включения и выключения записи

6.2 Непрерывная работа

Записывающие устройства, вместе с комплектующими (если имеются), должны соответствовать требованиям, соответствующих их классу точности после продолжительного использования в нормальных условиях.

Примечание — Для удобства, рекомендуется тестовый период проводить в течение шести часов.

6.3 Допустимые перегрузки

Следующие условия для применения перегрузок действительны только для измерительной системы, а не для вспомогательного источника питания.

Тесты перегрузки осуществляются при нормальных условиях.

6.3.1 Продолжительная перегрузка

Записывающие устройства, вместе со своими невзаимозаменяемыми аксессуарами (если они есть), могут быть подвергнуты непрерывной перегрузке в 120 % от верхнего предела каждого диапазона измерения в течение 2 ч.

После возвращения к исходной температуре, записывающие устройства, вместе со своими невзаимозаменяемыми аксессуарами (если имеются), должны соответствовать требованиям их точности.

6.3.2 Кратковременная перегрузка

Записывающие устройства, вместе со своими невзаимозаменяемыми аксессуарами (если имеются), должны выдерживать без повреждений, перегрузку в 200 % входной величины от верхнего предела каждого диапазона измерения в течение 10 сек. Более высокие значения для ввода количества и/или времени, может быть заявлено только производителем.

По требованиям безопасности, единственные допустимые исключения.

После возвращения к исходной температуре и после повтора предварительных процедур регулировки, записывающие устройства вместе с невзаимозаменяемыми аксессуарами (если имеются), должны соответствовать требованиям их точности.

6.4 Предельно допустимые значения температуры

Если не указаны рабочие температурные диапазоны для записывающих устройств и их аксессуаров, то данное устройство должно работать без повреждений в диапазоне от 0 °С до 40 °С. Для удоб-

ства, для каждого температурного предела тестовый период считается достаточным, если он длится не более 6 часов.

Если записывающее устройство и/или его аксессуары соответствуют требованиям погрешности, то делается вывод об отсутствии видимого повреждения. Допустима регулировка нулевой точки.

7 Конструктивные требования

7.1 Опечатывание для предотвращения доступа

Чтобы предотвратить несанкционированные регулировки настроек и доступ к внутренним цепям и компонентам внутри корпуса, записывающее устройство должно быть опломбировано.

7.2 Предпочтительные значения для чувствительности

Чувствительность записывающего устройства должна быть указана в виде:

- значение измеряемой величины/мм, и выбрать из последовательности 1—2—5 или десятичных кратных, или их кратным частям.

8 Информация, маркировка и символы

Если применимо, следует использовать маркировку или символы, приведенные в таблице 4. Маркировка, если имеется, должна быть нестираемой и оставаться читабельной при нормальных условиях эксплуатации.

8.1 Информация на записывающем устройстве

Дальнейшая информация должна наноситься на все записывающие устройства и/или их аксессуары:

- наименование завода изготовителя;
- обозначение типа записывающего устройства;
- серийный номер или идентификационный номер;
- характер измеряемой величины;
- характер и номинальное значение(я) вспомогательного питания (питаний);
- номинальное значение(я) диапазона(ов) измерения;
- символ, показывающий, что некоторая существенная информация приводится в отдельном документе, если соответствующий прилагается (символ F-33);
- данные, необходимые для использования и тестирования записывающего устройства, если маркировка на шкале или диаграмме не совпадает с измеряемой. Если данные не могут быть отмечены достаточно ясно и четко на записывающем устройстве то, символ F-33 должен использоваться;
- максимальное допустимое значение напряжения на заземляющем контакте.

8.2 Информация в прилагаемой документации

Вся информация, включая идентификацию клемм и способов заземления, необходимая для правильной эксплуатации, хранения и транспортировки записывающего устройства, вместе с его аксессуарами, чтобы доказать соответствие настоящему стандарту и с соблюдением соответствующих требований безопасности, должны быть предоставлены на записывающем устройстве или в сопроводительной документации.

8.3 Информация, относящаяся к исходным условиям и номинальным диапазонам использования

8.3.1 Исходные значения или контрольный диапазон величин, а также номинальные диапазоны использования соответствующей каждой влияющей величине, должны быть указаны.

8.3.2 Когда какой-нибудь предел номинального диапазона использования такой же, как эталонное значение или смежный предел нормального диапазона, число, указывающее контрольное значение, или предел контрольного интервала, должно быть повторено для предела номинального диапазона использования.

8.3.3 Если исходная величина или исходный диапазон отмечаются, то они должны быть идентифицированы подчеркиванием.

8.3.4 Величина влияния должна быть идентифицирована символом на устройстве.

8.3.5 В таблице 3 показано значение различных температурных маркировок.

Таблица 3 — Примеры маркировки контрольного значения/диапазона и номинального диапазона использования для температуры.

Пример	Значение
25 °C	Исходная величина: 25 °C Номинальный диапазон использования: 15—35 °C
20…..25.….30 °C	Исходная величина: 25 °C Номинальный диапазон использования: 20—30 °C
15…..20.….25…..30 °C	Исходный диапазон: 20—25 °C Номинальный диапазон использования: 15—30 °C (Допустимые отклонения 15 °C—20 °C и 25 °C—30 °C)
20…..20.….25.….30 °C	Исходный диапазон: 20—25 °C Номинальный диапазон использования: 20—30 °C (Допустимые отклонения от 25 °C—30 °C)

Таблица 4 — Символы для маркирующих устройств и их вспомогательных деталей

Обозначения		префиксы SI	
Обозначение	Символ	Значение	Символ
Ампер	A	Екса 10^{18}	E
Децибел	dB	Пета 10^{15}	P
Градус Цельсия	°C	Тера 10^{12}	T
Герц	Hz	Гига 10^{9}	G
Метр	m	Мега 10^{6}	M (верхний регистр)
Ом	Ω	Кило 10^{3}	k (нижний регистр)
Силовой фактор	Cos φ	Гекто[1] 10^{2}	h (нижний регистр)
Секунда	s (нижний регистр)	Дека[1] 10	da (нижний регистр)
Сименс	S (верхний регистр)	Деци 10^{-1}	d (нижний регистр)
Тесла	T	Санти 10^{-2}	c (нижний регистр)
Вольт	V (верхний регистр)	Мили 10^{-3}	m (нижний регистр)
Вольтампер	VA (верхний регистр)	Микро 10^{-6}	M
Вольтампер реактивный	var (нижний регистр)	Нано 10^{-9}	H
ватт	W (верхний регистр)	Пико 10^{-12}	P
		Фемто 10^{-15}	F
		Атто 10^{-18}	a

[1] Данные элементы не являются предпочтительными, и их использования следует избегать.

Символ префикса (при необходимости) указывается без пробела перед единицей величины.

Допустимые символы для единиц измерения и их префиксов даны в публикации IEC 27. Для удобства символы, которые необходимы для маркировки записывающих устройств и их аксессуаров, и список префиксов системы СИ приведены в таблице.

Если есть номер, то он сопровождается пробелом перед префиксом (если имеется) и единицей (например, 23 °C, 120 мВ).

Продолжение таблицы 4

4B — Характер измеряемой величины		
№	Значение	Символ
B-1	Постоянный ток цепи и/или элемент измерения постоянного тока	(5031)*
B-2	Переменный ток цепи и/или элемент измерения переменного тока	(5032)*
B-3	Постоянный ток и/или переменный ток цепи, и/или постоянный и переменный элемент измерения	(5033)*

Продолжение таблицы 4

4C — Безопасность (для приложения IEC №1010)		
№	Описание	Символ
C-1	Тест напряжения 500 V	(5379)*
C-2	Тест напряжения свыше 500 V (в данном случае 2 kV)	2
C-3	Устройство не подвергали испытанию	0
C-4	Опасное напряжение	(5036)*
C-7	Высокое напряжение на аксессуаре или на инструменте (в данном случае на вольтметре)	V
* Числа, выделенные звездочкой, являются справочными номерами символов в публикации IEC 417. Число не является частью символа.		

Продолжение таблицы 4

4E — класс точности		
№	Описание	Символ
E-10	Индекс класса (например, 1), когда принятое за основу при сравнении значение соответствует промежутку	1

Продолжение таблицы 4

4F — Общие символы (см. также публикации IEC 617 и 417)		
№	Описание	Символ
F-18	Неизолированная термопара (термопреобразователь)	
F-19	Изолированная термопара (термопреобразователь)	
F-23	Шунт	
F-30	Напряженность магнитного поля выражена в килоамперах на метр (например, 2 кА/м), производя изменение, соответствующее классу индекса	2 кА/м
F-31	Заземляющий контакт (основной символ)	(5017)*[1]

Окончание таблицы 4

4F — Общие символы (см. также публикации IEC 617 и 417)		
F-32	Настройка нулевого значения	
F-33	См. в отдельном документе	
F-42	Контакт рамы и корпуса	 (5020)*
F-43	Защищенный заземляющий контакт	 (5019)*
F-44	Бесшумный заземляющий контакт	 (5018)*
F-45	Контакт пониженного сигнала	
F-46	Положительный контакт	 (5005)*
F-47	Отрицательный контакт	 (5006)*
F-48	Управление настройкой диапазона сопротивления	 (5174)
F-49	Установлена защита от перегрузки устройства	 (5175)
F-50	Установлена защита и сброс от перегрузки устройства	 (5176)
[1] Символ F-31 является устаревшим. Один из наиболее точных символов, например F-42, F-43, F-44 или F-45, следует использовать. * Цифры, отмеченные звездочкой, являются ссылкой на символы в IEC 417. Число не является частью символа.		

9 Маркировка и символы на клеммах

9.1 Требования к маркировке

Маркировка должна наноситься на или рядом с соответствующим контактом.

Если на контакте нет места для нанесения маркировки, то устанавливается рядом специальная пластина, на которую наносится вся подробная информация о клеммах с однозначной расшифровкой и смыслом.

Маркировка должна быть несмываемой четкой и быть цвета, который контрастирует с фоном, или должна быть формованной.

Маркировка не применяется к съемной части клеммы.

Не следует наносить маркировку на крышку устройства, которая прикрывает несколько клемм, поскольку при неправильном монтаже крышки маркировка может быть неправильно расшифрована.

Когда предоставляется схема соединений, маркировка для клемм должна быть идентичной той, что представлена на схеме соединений, относящихся к данным клеммам.

9.2 Заземляющие клеммы

Клеммы, которые требуются для подключения к защитному заземлению, по соображениям безопасности должны быть отмечены символом F-43 (таблица 4 F).

Клеммы, которые требуются для подключения к контактам бесшумного заземления, чтобы предотвратить ухудшение производительности, должны быть отмечены символом F-44 (таблица 4 F).

Клеммы, которые подключены к токопроводящим элементам корпуса устройства, но которые не обязательно должны быть подключены к контакту заземления, должны быть обозначены символом F-42 (таблица 4 F).

9.3 Измерение клемм цепи

Если клемма измерительной цепи должна находиться на заземляющем контакте или вблизи него и на ней есть напряжение (например, для безопасности или функциональных причин), то она должна быть отмечена символом N, если она предназначена для подключения к нулевому проводу в переменной цепи питания, то необходимо отметить ее символом F-45 (таблица 4 F) при всех других обстоятельствах.

Данные маркировки являются дополнительными к любым другим маркировкам, предписанным для соответствующей клеммы.

Приложение А
(справочное)

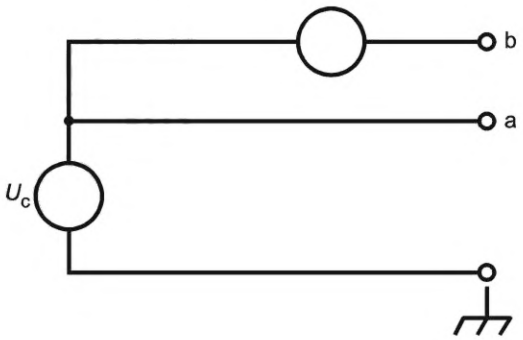
Определение влияния паразитных напряжений

Подключение заземления и экранирующего контакта, если имеются, и неиспользуемых входов должно быть в соответствии с инструкциями изготовителя.

Рисунки А.1 и А.2 являются лишь примерами.

А.1 Режим общих помех

Данный тест выполняется в соответствии со схемой, показанной на рисунке А.1.

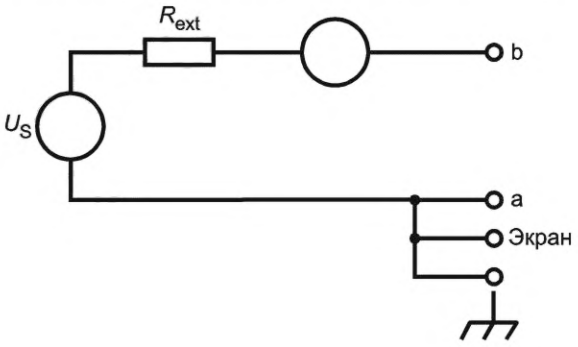


a, b — входные клеммы; U_c — путь паразитного напряжения между измерительным контуром и заземляющим контактом; U_m — направление измеряемого напряжения

Рисунок А.1 — Принципиальная схема для испытания общего режим для одной оси

А.2 Режим серийных помех

Данный тест выполняется в соответствии со схемой, показанной на рисунке А.2.



a, b — входные клеммы; U_S — источник режима серийных помех; U_{rn} — источник измеряемого напряжения; R_{ext} — внешнее сопротивление

Рисунок А.2 — Принципиальная схема для испытания в режиме серийных помех

А.3 Отчетность относительно испытаний

Следует отметить, что в целом четыре (три) совершенно разных значений паразитных напряжений будут получены для одного диапазона или набора диапазонов, а именно:

Измеряемая величина	Паразитное напряжение	
	Обычный режим	Серийный режим
Переменная	Переменный и постоянный	Постоянный
Постоянная	Переменный и постоянный	Переменный при сетевой частоте Переменный при частоте в два раза выше сетевой

УДК 621.317.7.087.6 МКС 17.220.20, 19.080 IDT

Ключевые слова: паразитные напряжения, фазы диапазона чувствительности, скорость поворота

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 19.05.2022. Подписано в печать 02.06.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ» 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