ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 61298-1— 2015

ПРИБОРЫ ИЗМЕРЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРОЦЕССОМ

Общие методы и процедуры оценки рабочих характеристик

Часть 1

Общие положения

IEC 61298-1:2008
Process measurement and control devices — General methods and procedures for evaluating performance — Part 1: General considerations
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Негосударственным образовательным частным учреждением «Новая Инженерная Школа» (НОЧУ «НИШ») на основе аутентичного перевода на русский язык указанного в пункте 4 стандарта, который выполнен Российской комиссией экспертов МЭК/ТК 65, и Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 306 «Измерения и управление в промышленных процессах»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 июня 2015 г. № 778-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61298-1:2008 «Приборы измерения и управления промышленным процессом. Общие методы и процедуры оценки рабочих характеристик. Часть 1. Общие положения» (IEC 61298-1:2008 «Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 1: General considerations»).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 В настоящем стандарте часть его содержания может быть объектом патентных прав

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2015

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

Введение

Настоящий стандарт не предназначен для замены действующих стандартов. Назначение настоящего стандарта – быть базисным документом для всех будущих стандартов, разрабатываемых МЭК и другими организациями по стандартизации, касающихся оценки рабочих характеристик приборов измерения и управления промышленным процессом. При пересмотре действующих стандартов следует руководствоваться настоящим стандартом.

Настоящий стандарт следует применять при подготовке последующих стандартов, относящихся к приборам измерения и управления промышленным процессом. При этом необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:

- любой метод или процедуру тестирования, рассматриваемые в настоящем стандарте, следует определить и описать в новом стандарте с обязательной ссылкой на соответствующий пункт настоящего стандарта. Соответственно в новых редакциях настоящего стандарта нумерация всех пунктов и их содержание должны оставаться без изменения;

- любой частный метод или процедуру, не описанные в настоящем стандарте, следует разработать и определить в новом стандарте таким образом, чтобы он(она) как можно полнее соответствовал(а) требованиям, установленным в настоящем стандарте;

- при разработке новых стандартов следует указывать и обосновывать любые концептуальные или существенные отклонения от требований настоящего стандарта.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИБОРЫ ИЗМЕРЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРОЦЕССОМ

Общие методы и процедуры оценки рабочих характеристик

Часть 1

Общие положения

Process measurement and control devices. General methods and procedures for evaluating performance.
Part 1. General considerations

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие методы и процедуры проведения тестирования приборов измерения и управления промышленным процессом и формы представления отчетов об их функциональных и рабочих характеристиках. Методы и процедуры, приведенные в настоящем стандарте, применимы для приборов измерения и управления промышленным процессом любого типа. Все тестовые испытания применимы к любым цифровым и аналоговым приборам измерения и управления, характеризующимся своими собственными специфическими входными и выходными переменными, определяющими передаточные функции этих приборов. Для приборов, требующих специальных методов тестирования, настоящий стандарт следует применять совместно со стандартами, устанавливающими эти методы для данных приборов.

Настоящий стандарт устанавливает общие принципы проведения тестирования, применимые к серийно выпускаемым приборам.

2 Нормативные ссылки

Стандарты, ссылки на которые приведены в настоящем разделе, обязательны при применении настоящего стандарта. Для датированных ссылок применяют только указанное издание. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая изменения).

МЭК 60050-300 Международный электротехнический словарь. Электрические и электронные измерения и измерительные приборы, части 311, 312, 313 и 314 [IEC 60050-300, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Electrical and electronic measurements and measuring instruments (composed of Part 311, 312, 313 and 314)]

МЭК 60050-351 Международный электротехнический словарь. Часть 351: Технология управления [IEC 60050-351, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Part 351: Control technology]

МЭК 60410:1973 Схемы и процедуры выборочного контроля по качественным признакам (IEC 60410:1973, Sampling plans and procedures for inspection by attributes)

МЭК 61298-4 Приборы измерения и управления промышленным процессом. Общие методы и процедуры оценки рабочих характеристик. Часть 4. Содержание отчета об оценке (IEC 61298-4, Process measurement and control devices — General methods and procedures for evaluating performance — Part 4: Evaluation report content)

МЭК 61298-2 Приборы измерения и управления промышленным процессом. Общие методы и процедуры оценки рабочих характеристик. Часть 2. Испытания при нормальных условиях (IEC 61298-2, Process measurement and control devices — General methods and procedures for evaluating performance — Part 2: Tests under reference conditions)

ИСО 31 (все части) Физические величины и единицы их измерения [ISO 31 (all parts), Quantities and units]

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по МЭК 60050-300 и МЭК 60050-351, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **переменная** (variable): Величина или параметр, значение которого может изменяться и, как правило, может быть измерено (примеры: температура, расход, скорость, сигнал и т. д.).

[IEV 351-21-01, исправленный]

Издание официальное

3.2 **сигнал** (signal): Физическая величина, один или несколько параметров которой несут информацию об одной или нескольких переменных.

[IEV 351-21-51, исправленный]

3.3 **диапазон измерений** (range): Диапазон, заданный двумя крайними значениями, в пределах которого переменная может быть измерена с заданной точностью.

[IEV 351-27-11, исправленный]

3.4 **диапазон показаний** (span): Арифметическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов диапазона измерений.

[IEV 311-03-13]

3.5 **погрешность** (inaccuracy): Максимальное из всех положительных и отрицательных отклонений от заданной характеристической кривой, полученной при тестировании прибора при определенных условиях в ходе строго регламентированной процедуры.

Примечание — Термин «погрешность» приведен в МЭК 60050-300, определение 311-06-08.

3.6 **ошибка** (error): Арифметическая разность между показаниями измерительного прибора и действительным значением измеряемой величины, принятым для сравнения (абсолютная погрешность измерения).

[IEV 351-27-04, исправленный]

Примечание — Ошибку считают положительной, когда показания измерительного прибора превышают действительное значение измеряемой величины. Ошибка, как правило, выражается в процентах от соответствующего диапазона показаний.

3.7 **ошибка измерений** (measured error): Наибольшая положительная или отрицательная величина ошибки, находящаяся выше или ниже среднего уровня значений в любой точке измерения.

3.8 **нелинейность** (non-linearity): Отклонение от линейности.

Примечание 1 — Термин «линейность» приведен в МЭК 60050-300, определение 311-06-05.

Примечание 2 — Нелинейность не включает в себя гистерезис.

3.9 **невоспроизводимость** (non-repeatability): Несоответствие свойству воспроизводимости.

Примечание – Термин «воспроизводимость» приведен в МЭК 60050-300, определение 311-06-06.

3.10 **гистерезис** (hysteresis): Свойство прибора или устройства, в соответствии с которым сигнал на его выходе неоднозначно связан с величиной входного воздействия и зависит от направления изменения сигнала на его входе (т. е. в зависимости от того, возрастает он или убывает).

[IEV 351-24-15, исправленный]

3.11 **мертвая зона** (dead band): Конечный диапазон значений, в пределах которого отклонения входной переменной не приводят к значимым изменениям выходной переменной.

[IEV 351-24-14, исправленный]

3.12 **непредвиденное событие** (unexpected event): Поломка прибора, сбой в работе, отказ или непреднамеренное его повреждение, произошедшие во время оценки, требующие корректировки со стороны изготовителя прибора.

3.13 **процедура тестирования** (test procedure): Описание тестовых испытаний, которые требуется провести, с указанием условий каждого испытания, согласованное с изготовителем, лабораторией по проведению тестовых испытаний и покупателем/пользователем перед проведением оценки.

3.14 **типовые тестовые испытания** (type tests): Испытания одного или нескольких приборов, выполненных по определенному проекту, для подтверждения того, что данный проект соответствует заданным требованиям.

Примечание — Для проведения типовых тестовых испытаний используют только выборку приборов. В данном виде тестирования, как правило, никогда не проверяют каждый прибор, входящий в серию.

4 Категории тестовых испытаний

Тестовые испытания могут быть разделены на две категории:

a) комплексные тестовые испытания, проводимые в целях оценки рабочих характеристик, или типовые испытания, проводимые для определения соответствия рабочих характеристик прибора в различных условиях эксплуатации характеристикам, приведенным в спецификациях на прибор или другой технической документации изготовителя, или требованиям потребителя;

b) упрощенные тестовые испытания — набор отдельных испытаний, входящих в состав комплексных тестовых испытаний, предназначенных для проверки конкретных характеристик прибора (например, приемо-сдаточные испытания всех приборов перед поставкой потребителю или тестирование произвольной выборки приборов).

Факт проведения неполного набора тестовых испытаний должен быть отражен во всех протоколах испытаний с указанием причины (например, экономическая целесообразность, неактуальность

для данного конкретного прибора или выход прибора из строя). В протоколе испытания должны быть отражены любые отклонения от заданной процедуры проведения испытаний.

До начала проведения тестовых испытаний программа испытаний, разработанная в соответствии с настоящим стандартом, должна быть согласована с поверочным метрологическим учреждением, инициатором тестирования/потребителем и, если это целесообразно, с изготовителем или поставщиком прибора. Поскольку настоящий стандарт имеет общий характер, указанный список тестовых испытаний может оказаться слишком обширным или недостаточно полным для каждого конкретного случая, что приведет к необходимости внесения изменений в программу проведения тестовых испытаний. Любые изменения программы тестовых испытаний следует согласовывать с учреждением, согласовавшим ее начальную редакцию.

Критерии для признания результатов тестовых испытаний (например, расчетные или предельные значения характеристик прибора) и для вынесения заключения о качестве прибора и прохождении прибором тестовых испытаний определяют в соответствии с целями дальнейшего использования результатов тестовых испытаний. Рассмотрение данных вопросов не является объектом стандартизации.

5 Общие критерии

5.1 Выбор рабочих условий для проведения тестовых испытаний

Теоретически тестирование следует проводить во всех условиях, в которых данный прибор могут эксплуатировать. На практике трудно создать все возможные комбинации условий эксплуатации для оценки рабочих характеристик тестируемого прибора. Поэтому определяют стандартную процедуру тестирования, реализуемую в лабораторных условиях, позволяющую получить достаточное число данных, по которым можно спрогнозировать рабочие характеристики прибора в процессе эксплуатации. Использование небольшого числа стандартных условий эксплуатации прибора, перекрывающих весь диапазон условий эксплуатации, позволяет упростить процедуру тестирования и облегчить процесс сравнения характеристик разных приборов по результатам тестовых испытаний.

5.2 Экономические аспекты

Процедуры тестирования, а также число контрольных точек и циклов измерения следует выбирать, исходя из необходимости получения оптимального соотношения между объективностью и соответствием результатов, с одной стороны, и стоимостью и технической сложностью тестирования, с другой стороны. Всегда рекомендуют применять стандартные процедуры тестирования. Факты отсутствия каких-либо тестовых испытаний или проведения их в сокращенном режиме по причине экономической нецелесообразности или по каким-либо другим причинам должны быть отражены в протоколе испытания.

5.3 Повторное проведение тестовых испытаний и сопоставимость результатов

Для получения сопоставимых результатов тестовых испытаний, проведенных в разное время, в разных местах, разными операторами, на разных приборах одного типа, процедуры тестирования должны быть определены и воспроизводимы. Для этого, в частности, требуется выполнять следующие условия:

5.3.1 Стандартизация методов испытаний

Методы испытания, применяемые в ходе проведения оценки, должны быть определены до начала тестирования. Эти методы должны соответствовать стандартным методам испытания. Отклонения от стандартных методов должны быть отражены в протоколе испытания.

5.3.2 Учет влияющих параметров

Во время проведения тестовых испытаний параметры, способные повлиять на работу тестируемого прибора, должны быть измерены и поддерживаться, насколько это возможно, на постоянном уровне (за исключением конкретных параметров, проверяемых в данный момент).

5.3.3 Документация по методам испытаний

В протоколе испытания необходимо указывать стандарты, применяемые в ходе оценки рабочих характеристик, определять условия проведения тестовых испытаний, а также отражать любые отклонения от заданных условий, происходящие в процессе оценки (формат полного отчета об оценке прибора приведен в МЭК 61298-4).

5.4 Обработка результатов

С учетом экономических аспектов (см. 5.2) число измерений в ходе тестовых испытаний может быть снижено до минимума, что может привести к уменьшению статистической значимости полученных результатов. В этом случае обработка результатов испытаний в целях получения достоверной информации для проведения оценки прибора не может быть выполнена статистическими методами, и ее необходимо проводить соответствующими традиционными методами.

Поскольку параметры, характеризующие тестируемый прибор (например, погрешность, гистерезис, невоспроизводимость, мертвая зона и т. д.), являются универсальными, расчеты рекомендуется проводить, основываясь на максимальных по абсолютной величине значениях разностей (положительных и отрицательных) между измеренным значением и значением, условно принимаемым за истинное значение измеряемой величины, за исключением расчетов нескольких величин, для вычисления которых используют средние значения (например, ошибка измерений, нелинейность).

5.5 Независимость результатов тестовых испытаний от влияния других тестирований

Для исключения влияния результатов ранее проведенных испытаний на результаты текущих тестовых испытаний необходимо предпринимать специальные меры.

6 Общие требования к условиям проведения тестовых испытаний и процедуре отбора приборов для тестовых испытаний

6.1 Условия окружающей среды при проведении тестовых испытаний

Тестовые испытания следует проводить в условиях окружающей среды, указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Условия окружающей среды при проведении тестовых испытаний

Атмосферные условия при проведении тестовых испытаний		Температура, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, кПа
Нормальные атмосферные условия		20	65	101,3
Рекомендованные пределы		15 – 25	45 – 75	86 – 106
Арбитражные измерения	[a]	20 ± 2	65 ± 5	86 – 106
	[b]	23 ± 2	50 ± 5	86 – 106

[a] Для приборов, предназначенных для измерения механических величин, веса, давления и аналогичных параметров.

[b] Для приборов, предназначенных для измерения электрических величин, температуры, влажности и аналогичных параметров.

Значения, полученные в ходе тестирования, должны быть приведены к нормальным атмосферным условиям, указанным в таблице 1. Нормальные атмосферные условия являются эквивалентом нормальных рабочих условий, как правило, определяемых изготовителем.

Примечание — Принимается, что коэффициента поправки на влажность может не быть.

При получении неудовлетворительных результатов измерений, проведенных в рекомендованном диапазоне условий окружающей среды и при неизвестных значениях корректирующих коэффициентов для приведения параметров к нормальным атмосферным условиям, могут быть проведены повторные измерения (арбитражные измерения) при условиях, приведенных в перечислениях a) и b) таблицы 1, или при других нормальных условиях, определенных изготовителем.

Примечание — Для поддержания основных условий тестирования в установленных пределах может потребоваться специальное оборудование.

6.1.1 Рекомендованные пределы условий окружающей среды при проведении измерений в ходе тестовых испытаний

При необходимости должны быть установлены параметры электромагнитного поля.

Максимально допустимая скорость изменения окружающей температуры при проведении любого тестового испытания должна быть 1 °С в течение 10 мин, но не превышать 3 °С/ч.

6.2 Условия снабжения необходимыми ресурсами

6.2.1 Нормальные значения

Определенные значения, заданные изготовителем.

6.2.2 Допустимые отклонения

Если между потребителем и изготовителем не согласованы другие значения, принимают следующие допустимые отклонения:

По электроснабжению:

- номинальное напряжение: ± 1 %;
- номинальная частота: ± 1 %;
- гармонические искажения (питание переменным током): менее 5 %;
- пульсации (питание постоянным током): менее 0,1 %.

Примечание — Указанные допуски по электроснабжению не применимы к приборам с автономными источниками питания (например, с питанием от аккумуляторов). Допуски для приборов с питанием от аккумуляторов следует согласовывать.

По снабжению сжатым воздухом:

- номинальное давление:	± 1 %;
- температура подаваемого воздуха:	значение окружающей температуры ± 2 °С;
- влажность подаваемого воздуха:	точка конденсации должна быть по крайней мере на 10 °С ниже температуры корпуса прибора;
- содержание масла и пыли:	
- масла:	менее одной миллионной весовой части;
- пыли:	отсутствие частиц диаметром более 3 мкм.

По снабжению жидкостями (для химических анализаторов и расходомеров):

- расход жидкости определяется средним значением максимального и минимального значений, заданных изготовителем, а ее температура должна поддерживаться в пределах ± 2 °С от соответствующего значения.

6.3 Режимы нагрузки

Режимы нагрузки в ходе проведения оценки должны быть следующими:

a) для электрической аппаратуры:

- минимальная нагрузка определяется изготовителем,
- максимальная нагрузка определяется изготовителем;

b) для пневматической аппаратуры:

в случае необходимости соединения выхода прибора с небольшой емкостью, например, объемом 20 $см^3$, следует использовать жесткую трубку длиной 8 м и внутренним диаметром 4 мм (если иное не определено изготовителем или не применяют какой-либо специализированный стандарт). Значения расходов и давлений не должны выходить за пределы, установленные для данного прибора.

Для специализированных приборов (например, пневматических приборов позиционирования) могут быть определены другие режимы нагрузок, соответствующие типовым рабочим условиям.

6.4 Установка тестируемого прибора

Тестируемый прибор должен быть установлен только в одном из определенных рабочих положений с допусками ± 3° или менее в соответствии с инструкцией изготовителя.

При необходимости должна быть использована монтажная стойка, поставляемая с прибором.

Должны быть установлены все защитные кожухи прибора.

6.5 Вибрации от внешних источников

Тестируемый прибор должен быть установлен таким образом, чтобы во время тестирования вибрации от внешних источников не могли повлиять на технические характеристики прибора.

6.6 Внешние механические ограничения

Недопустимы внешние механические ограничения, кроме монтажных средств, рекомендованных изготовителем. Электрические и трубные соединения должны быть гибкими.

6.7 Процедура отбора приборов для проведения тестовых испытаний

6.7.1 Критерий отбора

Процедуру отбора приборов для проведения тестовых испытаний осуществляют с учетом критерия, описанного в 5.2 (экономические аспекты).

Для того чтобы результаты измерений, полученные в ходе испытаний выборки из партии приборов, можно было с высокой степенью вероятности считать достоверными для всех приборов данной партии, обеспечивают репрезентативную выборку приборов из исходной партии.

План выборочного обследования и критерий отбора приборов для проведения тестовых испытаний должны отвечать целям и категории проводимого тестирования.

6.7.2 Процедура отбора

Отбор приборов для проведения тестовых испытаний должен быть согласован с изготовителем и потребителем с учетом заданной категории тестовых испытаний.

a) Оценка рабочих характеристик и типовые испытания:

- в данных видах тестирования испытаниям подвергают только один прибор, который отбирают либо с производственной линии, либо со склада изготовителя;
- испытуемый прибор должен быть типичным представителем данного типа приборов, т. е. его не рекомендуют специально отбирать или заново калибровать перед поставкой.

b) Приемо-сдаточные испытания:

- данному виду испытаний подвергают все приборы в процессе или после изготовления. Поэтому при данном виде испытаний не предусмотрена процедура отбора;

- по договоренности между сторонами может быть выбрана конкретная технология обследования партии приборов.

c) Выборочные испытания:

- на выборочные тестовые испытания отбирают репрезентативное число приборов, отобранных произвольным образом специалистом, проводящим тестирование. Для данного вида испытаний рекомендуется использовать технику выборочного обследования, описанную в МЭК 60410.

6.8 Доставка

Приборы рекомендуется доставлять к местам тестирования в штатной упаковке, вместе с дополнительными принадлежностями и всеми прилагаемыми руководствами.

6.9 Идентификация и осмотр

В месте проведения тестирования приборы необходимо хранить в упаковках при соответствующих условиях окружающей среды и распаковывать и подготавливать к работе непосредственно перед началом проведения тестовых испытаний.

Рекомендуется проводить визуальный осмотр тестируемого прибора и упаковки для проверки того, что они не пострадали при транспортировании. В протоколе испытания должна быть приведена информация о соответствии упаковки и обо всех дефектах, обнаруженных на приборе после его распаковывания.

Рекомендуется провести идентификацию тестируемого прибора по его маркировке или номерному знаку.

7 Общие правила проведения тестовых испытаний и меры предосторожности

7.1 Лаборатория для проведения тестовых испытаний

Лаборатория для проведения тестовых испытаний должна быть официально зарегистрирована в национальном комитете по стандартизации и иметь разрешение на проведение таких работ. Исключение может быть сделано для проведения специальных тестовых испытаний, когда аккредитация лаборатории является невыполнимой задачей, что должно быть отражено в протоколе испытания.

7.2 Подготовка к тестовым испытаниям

Процедуры тестирования и действия, которые необходимо предпринимать в случае возникновения непредвиденных ситуаций, следует согласовывать до начала тестовых испытаний. После ознакомления с руководством по эксплуатации, поставляемым с прибором, специалист, проводящий тестирование, должен установить прибор и провести пусконаладочные работы в соответствии с инструкцией по эксплуатации изготовителя. В случае специализированного оборудования для запуска прибора может быть приглашен представитель изготовителя, что является нормальной практикой.

В протокол испытания может быть включена оценка «Руководства по эксплуатации» прибора, если это требуется по программе тестовых испытаний.

7.3 Выбор эталонного измерительного оборудования

7.3.1 Критерий выбора

Основным критерием выбора измерительных инструментов является обеспечение корректных измерений технических характеристик тестируемых приборов (с точки зрения точности и надежности), при этом учитываются их стоимость и доступность на рынке.

7.3.2 Погрешность измерительной системы

Класс точности эталонной измерительной системы должен быть выше, чем у тестируемого прибора.

Погрешность измерительной системы, используемой при тестировании, не должна превышать 1/4 установленного уровня предельно допустимой ошибки тестируемого прибора.

Погрешность измерительной системы [параметр, связанный с результатом измерения, характеризующий дисперсию (разброс) значений] рекомендуется рассчитывать в соответствии с действующими международными стандартами. Полученное значение погрешности следует отражать в окончательном протоколе испытания (см. также МЭК 61298-4).

Если величина и знак погрешности измерительной системы известны, результаты измерений, полученные в ходе тестирования, должны быть скорректированы с учетом погрешности измерительной системы.

Примечание — К использованию в тестовых испытаниях измерительных инструментов, погрешность которых указана в процентах от диапазона показаний, следует подходить аккуратно. Например, если объявленная погрешность инструмента, используемого для измерения сигнала на выходе тестируемого прибора, составляет ± 0,1 %, но этот сигнал не выходит за пределы первой трети шкалы эталонного инструмента, эффек-

тивная погрешность в пределах эффективного диапазона данного измерительного прибора будет равна ± 0,3 %, что может быть недопустимо при проведении испытаний.

7.3.3 Связь средств измерений с национальными эталонами измерения

Измерительные инструменты следует периодически калибровать и сертифицировать с помощью приборов измерения или процедур, устанавливаемых национальными стандартами, через определенные интервалы времени в соответствии с требованиями национального комитета по стандартизации.

7.4 Качество входного сигнала

Входной переменный сигнал должен быть свободен от любых внешних шумов, способных оказать существенное влияние на результаты тестирования.

Если шумы и/или вибрации устранить невозможно, необходимо принимать специальные меры по снижению до минимума влияния шумов и/или вибраций.

Например, при тестировании расходомеров для получения надежных результатов измерений с заданной точностью и воспроизводимостью может потребоваться проведение нескольких замеров при каждом уровне расхода.

7.5 Механическое воздействие

Тестируемый прибор рекомендуется испытывать на механическое воздействие, только если это предусмотрено программой проведения тестовых испытаний. Программа испытаний может включать в себя испытания на механическое воздействие для определения влияния механического воздействия на технические характеристики прибора.

7.6 Проверка калибровки после получения прибора

Если прибор поставляется уже откалиброванным, не требующим калибровки потребителем, специалист, проводящий тестирование, после получения прибора на место проведения испытаний должен проверить его входные-выходные характеристики (достаточно одного цикла измерений). После этого калибровочные коэффициенты не должны меняться, если только не произойдут какие-либо аномальные события (см. 7.7).

7.7 Последовательность проведения тестовых испытаний

Последовательность проведения тестовых испытаний должна быть указана в программе испытаний. Виды испытаний, которые могут быть потенциально разрушительными по своей природе (например, вибротесты, испытания на ускоренное старение, испытания при повышенных напряжениях или с выходом переменных за установленные рабочие диапазоны) или приводить к необратимым изменениям технических характеристик тестируемого прибора, рекомендуется планировать в конце этой последовательности.

Если произошло какое-либо аномальное событие, перед возобновлением тестирования тестируемый прибор может быть перекалиброван в соответствии с соглашением между изготовителем и потребителем (см. 5.5).

7.8 Прерывание тестирования и длительность каждой серии измерений

Во избежание долгосрочных и среднесрочных эффектов, связанных с нестабильностью работы тестируемого прибора, или влияния существенного изменения условий окружающей среды каждая серия измерений должна быть проведена без прерываний и в течение наиболее короткого обоснованного интервала времени (см. 5.3.2).

7.9 Аномальные события и выход тестируемых приборов из строя в ходе проведения тестирования

7.9.1 Общие положения

Если в ходе тестирования происходят какое-либо незапланированное событие, аномальное поведение или выход тестируемого прибора из строя, специалист, проводящий испытания, должен отразить это в протоколе испытания и указать соответствующую причину и действия, которые были предприняты.

7.9.2 Порядок действий

В случае оценки рабочих характеристик и типовых испытаний специалист, проводящий тестирование, по возможности ремонтирует прибор, следуя инструкциям руководства по эксплуатации, или приглашает для этого представителя изготовителя.

Если после ремонта прибор работает аномально или выходит из строя, дальнейшие действия должны быть согласованы с изготовителем и потребителем. Запланированная программа испытаний должна быть прервана, и достоверными допускается считать только результаты тестовых испытаний, полученные до наступления аномального события.

В случае приемо-сдаточных или выборочных испытаний вышедший из строя прибор необходимо отремонтировать и протестировать заново или не проводить его тестирования в соответствии с согласованными для данного типа испытаний процедурами (см. 7.2).

7.10 Повторный запуск тестового испытания

Если тестовое испытание было прервано, то принимают решение: либо продолжать прерванное испытание, либо повторить его с начала, учитывая критерии тестирования и тип поломки или тип произошедшей аномалии.

В случае повторного процесса оценки после ремонта тестируемого прибора рекомендуется вновь провести измерения, поскольку процесс выхода прибора из строя мог повлиять на результаты предыдущих измерений, выполненных незадолго до этого.

Если аномальная работа или выход тестируемого прибора из строя были связаны с неправильной эксплуатацией прибора, результаты предыдущих измерений должны быть исключены из рассмотрения.

7.11 Установка регулировочных параметров

Все фильтры или демпфирующие регулировки тестируемого прибора, способные повлиять на результаты тестирования, но не являющиеся объектами тестового испытания, должны быть установлены в соответствии с программой испытаний, инструкциями изготовителя или соображениями по минимизации их влияния.

Установка этих параметров для проведения определенных тестовых испытаний описана в МЭК 61298-2.

7.12 Стабилизация режима работы

7.12.1 Критерий

Тестируемый прибор перед началом тестовых испытаний должен работать в течение времени, достаточного для установления стабильного температурного режима.

Примечание — Время выдержки зависит от массы и тепловыделения тестируемого прибора.

7.12.2 Порядок действий

При подключении тестируемого прибора к источнику электропитания для стабилизации температурного режима его работы требуется определенное время. В отсутствие других рекомендаций в программе испытаний это время следует выбирать, исходя из критерия, описанного выше, но при этом оно не должно быть менее 30 мин.

Оборудование, используемое для тестирования прибора, должно быть стабилизировано по рабочей температуре.

7.13 Корректировка калибровочных коэффициентов при изменении нижнего предела диапазона измерения и диапазона показаний

Если прибор был поставлен некалиброванным или его калибровочные коэффициенты не соответствуют заданным рабочим режимам (например, по нижнему пределу диапазона измерения или диапазону показаний), он должен быть откалиброван до начала тестирования в соответствии с рекомендациями изготовителя. В дальнейшем корректировку калибровочных коэффициентов следует проводить только тогда, когда характеристики прибора значительно отклоняются от спецификаций изготовителя.

Факт проведения корректировки калибровочных коэффициентов должен быть отражен в протоколе испытания.

7.14 Постоянство рабочих условий и настроек

Допускается изменять только рабочие условия, для проверки которых проводят данное тестовое испытание. Все остальные рабочие условия и настройки следует поддерживать на заданном уровне.

7.15 Взаимосвязь между входными и выходными переменными

7.15.1 Критерий

Для определения взаимосвязи между входными и выходными переменными прибора значения одной из этих переменных фиксируют (как правило, той переменной, уровень неопределенности которой выше) и определяют соответствующие значения второй переменной. Выходной сигнал прибора может индицироваться на цифровом или аналоговом дисплее.

Примечание — Рекомендуется фиксировать значения той переменной, которую сложнее измерить или установить (т. е. той переменной, которая имеет большую неопределенность измерений).

7.15.2 Порядок действий

Как правило, взаимосвязь между входными и выходными переменными прибора определяют при установке на его входе заранее выбранных значений, не выходящих за пределы диапазона измерения входного сигнала, и измерении соответствующих значений выходного сигнала.

Если возникают проблемы с установкой заданного значения входного сигнала (например, в случае тестирования расходомеров или химических анализаторов), циклы измерений могут быть проведены при приближенных к заданному значению входных переменных, после чего полученные результаты приводят к требуемым значениям.

При тестировании некоторых приборов (например, индикаторов и регистраторов) может оказаться более удобной подстройка входного сигнала с целью получения нормального значения выходного сигнала с последующей записью полученного значения входной переменной. Здесь также важен знак получаемых данных.

Такой подход может быть использован для приборов с регулируемым коэффициентом передачи (например, контроллеров).

Примечание — При проведении тестирования с помощью инструментов, имеющих пределы калибровки (например, при 0 % и 100 % по входу или выходу), измерения следует проводить в точках, лежащих внутри интервала, ограниченного пределами калибровки (например, при 5 % и 95 % диапазона показаний), что позволит избежать намеренного искажения предельных значений рабочих характеристик.

7.16 Оценка ошибки измерений

Ошибка измерений должна быть выражена в виде отклонения от заданной зависимости между входной и выходной переменными. Например, преобразователь температуры может иметь либо выходной сигнал, линейно связанный с входным напряжением, либо встроенную цепь, линейно преобразующую температуру в выходной сигнал. Для определения ошибки измерений в первом случае зависимость между входом и выходом будет представлять собой отношение напряжения к выходному сигналу, а во втором — температуры к выходному сигналу. При этом даже при применении одной и той же процедуры тестирования ошибки измерений в обоих случаях могут сильно различаться.

7.17 Символы и единицы измерений

Все данные, имеющие отношение к тестированию, должны быть представлены с помощью символов и единиц измерения международной системы единиц (СИ), определенной в стандартах серии ИСО 31.

7.18 Протокол испытания и документация

После завершения всех тестовых испытаний должен быть оформлен полный протокол испытания прибора в соответствии с МЭК 61298-4.

Все исходные документы, касающиеся результатов измерений, полученных во время тестирования, должны храниться в лаборатории для проведения тестовых испытаний не менее двух лет после оформления протокола испытания.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 60050-300	–	*
МЭК 60050-351	–	*
МЭК 60410	–	*
МЭК 61298-4	–	**
МЭК 61298-2	IDT	ГОСТ Р МЭК 61298-2—2015 «Приборы измерения и управления промышленным процессом. Общие методы и процедуры оценки рабочих характеристик. Часть 2. Испытания при нормальных условиях»
ИСО 31 (все части)	–	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

** Перевод выполнен Российской комиссией экспертов МЭК/ТК 65, НОЧУ «Новая инженерная Школа (105005, Москва, Набережная академика Туполева, д. 15, стр. 29), e-mail: gost.e-ecolog.ru

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT — идентичный стандарт.

УДК 681.2.083:006.354 ОКС 25.040.40

Ключевые слова: приборы измерения и управления, методы и процедуры оценивания, рабочие характеристики, тестовые испытания, процедура отбора, идентификация, протокол испытания

Редактор *С.М. Макушкина*
Корректор *П.М. Смирнов*
Компьютерная верстка *Е.И. Мосур*

Подписано в печать 15.12.2015. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,86. Тираж 35 экз. Зак. 3955.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru