ГОСТ 30012.9—93
(МЭК 51—9—88)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРИБОРЫ АНАЛОГОВЫЕ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ К НИМ

Часть 9
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Издание официальное

БЗ 4—92/451

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Российской Федерацией
ВНЕСЕН Техническим секретариатом Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации

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

За принятие проголосовали:

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

3. Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 30 марта 1995 г. № 189 межгосударственный стандарт ГОСТ 30012.9—93 (МЭК 51—9—88) введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 1996 г.; в части приборов, разработанных до 1 января 1996 г., — с 1 января 1997 г.

Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 51—9—88 «Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 9. Рекомендуемые методы испытаний»

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 1995

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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРИБОРЫ АНАЛОГОВЫЕ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ К НИМ

Часть 9
Рекомендуемые методы испытаний

Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories.
Part 9. Methods of tests

Дата введения 01.01.96

В части приборов, разработанных до 01.01.96, 01.01.97

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ОБЩИЕ УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

1.1. Область применения

Настоящий стандарт устанавливает рекомендуемые методы испытаний аналоговых показывающих электроизмерительных приборов прямого действия и вспомогательных частей к ним.

Требования настоящего стандарта являются рекомендуемыми.

1.2. Общие условия испытаний

Методы испытаний, приведенные в настоящем стандарте, применяют при следующих условиях, если не установлено иное.

1.2.1. *Нормальные условия*

Нормальные условия должны соответствовать значениям, установленным в табл. 1 стандарта на приборы конкретного вида*. Если установлена нормальная область, то испытания проводят при обоих пределах нормальной области.

1.2.2. *Параллакс*

Для приборов с указателем в виде стрелки направление визирования стрелки должно быть перпендикулярным циферблату прибора.

Для приборов с зеркальной шкалой направление визирования должно быть таким, чтобы стрелка указателя совпадала с ее отражением в зеркале.

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

Издание официальное

Примечание. Необходимо избегать влияния погрешности от параллакса при отсчитывании показаний прибора.

1.2.3. *Постукивание**

Непосредственно перед отсчетом показания следует слегка постукивать прибор или его основание пальцем или резиновым концом карандаша. Однако при таких испытаниях, как испытание невозвращения к нулевой отметке шкалы, определение основной погрешности, влияния вибрации и удара, постукивание прибора не допускается, как и указано в методиках этих испытаний.

1.2.4. *Термостабилизация*

Все приборы должны находиться при нормальной температуре достаточное время для исключения температурных градиентов.

Примечание. Обычно 2 ч считают достаточным временем.

1.2.5. *Время предварительного включения*

По ГОСТ 30012.1, п. 3.3.1.

1.2.6. *Установка механического нуля*

Перед каждой серией отсчитывания показаний указатель измерительного прибора, отключенного от питания, с помощью корректора механического нуля устанавливают на нулевую отметку или на соответствующую контрольную отметку шкалы следующим образом:

1) поворачивают корректор нуля в направлении, при котором указатель сдвигается к нулевой отметке;

2) при движении указателя в направлении, указанном в перечислении 1), устанавливают указатель на нулевую отметку, одновременно постукивая по корпусу прибора.

Выбранное направление не меняют, пока указатель не установится на нулевой отметке;

3) когда стрелка указателя установится на нулевой отметке шкалы, изменяют направление движения корректора механического нуля и подвигают его в пределах механического люфта, но без изменения положения стрелки.

Примечание. Приборы, которые не имеют корректор механического нуля или у которых механический нуль находится вне шкалы, не подлежат коррекции.

1.2.7. *Установка электрического нуля*

Перед каждой серией отсчитывания показаний указатель должен быть установлен на контрольную отметку шкалы с помощью корректора электрического нуля, как указано в инструкции изготовителя.

---

* Для исключения вариации могут использоваться и другие методы.

1.2.8. *Погрешности приборов, применяемых при проведении испытаний*

Все испытания следует проводить с применением образцовых средств измерений, основная погрешность которых не превышает $^1/_4$ обозначения класса точности испытуемого прибора. Рекомендуется использовать образцовые средства измерений, основная погрешность которых не превышает $^1/_{10}$ обозначения класса точности испытуемого прибора.

При испытании изменений показаний прибора по возможности следует избегать воздействия какой-либо влияющей величины (например температуры) на образцовые средства измерений. В противном случае необходимо обеспечить, чтобы образцовое средство измерений не подвергалось воздействию более чем $^1/_4$ допускаемого изменения показаний испытуемого измерительного прибора, если оба объекта подвергаются воздействию одной и той же влияющей величины (например изменения частоты).

Изготовители должны учитывать погрешности образцового прибора с тем, чтобы погрешности всех приборов находились в пределах основных погрешностей в момент выпуска. Потребители при приемочных испытаниях должны добавить погрешность своего образцового средства измерений к допускаемой погрешности испытуемого прибора; полученная таким образом суммарная погрешность является пределом допускаемой погрешности, установленной для приемочного испытания.

Ни одно из указаний настоящего стандарта не исключает использование специальных методов испытаний и (или) специальных образцовых средств измерений, которые способствуют более простому и (или) точному проведению испытаний.

1.2.9. *Методы считывания показаний*

Если возможно, при испытаниях указатель испытуемого прибора следует установить на проверяемую отметку шкалы и отсчеты получить на образцовом средстве измерений.

Примечание. Образцовое средство измерений должно иметь достаточную разрешающую способность по шкале (или количество цифр), чтобы отсчитывать показания с разрешением не хуже $^1/_5$ обозначения класса точности испытуемого измерительного прибора.

1.2.10. *Испытания многофазных приборов*

Многофазные приборы могут быть испытаны путем их подключения к соответствующему многофазному источнику питания, который обеспечивает соответственно измеренные и регулируемые напряжение, ток и угол сдвига фаз.

Если изготовителем предусмотрено многофазный прибор испытывать однофазным методом, то токовые катушки прибора могут быть соединены последовательно, а катушки напряжения —

параллельно. Во всех случаях следует соблюдать требования инструкции изготовителя в отношении подключений и применения градуировочных постоянных.

1.2.11. *Испытание прибора переменного тока на постоянном токе*

Некоторые приборы переменного тока, как например электродинамические, тепловые или электростатические, можно испытывать на постоянном токе, если это допускается изготовителем. В этом случае испытание проводят в соответствии с инструкциями для данного прибора, при этом следует использовать источник питания постоянного тока, не учитывая коэффициент мощности и угол сдвига фаз.

В этих случаях погрешность рассчитывают от среднего значения результатов измерений, полученных при прямой и обратной полярностях каждой измерительной цепи. Другие испытания, касающиеся измерения значений переменного тока, проводить не следует.

1.2.12. *Многодиапазонные и многофункциональные приборы*

Все диапазоны измерений и функции следует испытывать отдельно.

Приборы, которые могут быть использованы с различными источниками питания, следует испытывать отдельно при подключении каждого из источников питания.

1.2.13. *Присоединительные провода для испытаний*

Если изготовитель установил требования к присоединительным проводам, то при испытаниях следует применять именно такие провода. В противном случае следует использовать провода, размеры и расположение которых при проведении испытаний не влияют на результаты испытаний.

1.2.14. *Испытание омметров*

При испытаниях, проводимых с помощью высокоомных резисторов, сопротивление изоляции присоединительных проводов должно быть таким, чтобы шунтирование испытательного резистора не вызывало погрешность, превышающую $^1/_{10}$ номинального значения основной погрешности омметра.

При использовании низкоомных резисторов полное сопротивление присоединительных проводов должно быть мало по сравнению со значением испытательного резистора.

К омметрам, снабженным специальными проводами с зажимами, следует подключать специальные испытательные резисторы, которые пригодны для присоединения к этим зажимам. Для испытания омметров, применяемых для измерения 4-зажимных со-

противлений, следует использовать специальные испытательные резисторы.

При испытании омметра высокого напряжения необходимо следить, чтобы не были превышены пределы напряжения, максимально допускаемого для испытательного резистора. Это необходимо как из-за опасности пробоя изоляции, так и потому, что возможна значительная зависимость сопротивления от напряжения.

Если для омметра установлено значение испытательного напряжения при измерении определенного испытательного резистора (или при его открытых зажимах), то это напряжение должно быть измерено вольтметром, допускаемая погрешность которого не превышает 1 % испытательного напряжения. Если напряжение измеряют при определенном значении испытательного резистора, то для получения этого определенного значения вольтметр можно шунтировать.

Для измерения напряжения при открытых зажимах можно использовать электростатический вольтметр при условии, что его токи утечки пренебрежимо малы.

Примечание. Допускается использовать электронный вольтметр постоянного тока, при этом необходимо исключить все возможные влияния входных напряжения и тока смещения.

Необходимо следить за тем, чтобы испытательный резистор не повреждался током, поступающим от омметра.

Если омметр снабжен генератором ручного привода, то его следует вращать по возможности плавно и с равномерной скоростью, установленной изготовителем. Если используют муфту скольжения, то скорость вращения должна быть примерно на 10 % больше скорости проскальзывания муфты.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ

2.1. Амперметры и вольтметры

2.1.1. *Методика*

1) Если предусмотрено, то устанавливают нуль постукиванием.

2) Путем медленного повышения возбуждения (т. е. выходного сигнала источника), без постукивания, подводят указатель измерительного прибора последовательно не менее чем к пяти отметкам шкалы (B_x), расположенным приблизительно равномерно в пределах диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона. Записывают значения возбуждения (B_R) по показаниям образцового средства измерений.

3) Увеличивают возбуждение до значения, соответствующего 120 % верхнего предела диапазона измерений, или до упора ука-

зателя в конце шкалы, в зависимости от того, какое из этих значений окажется меньше. После этого без задержки, медленно уменьшая значение возбуждения, подводят указатель прибора к тем же самым отметкам шкалы (B_X), что и по перечислению 2), без постукивания.

Записывают значения возбуждения (B_R) по показаниям образцового средства измерений.

Примечание. Для приборов со смещенным по шкале нулем испытание проводят по обеим сторонам нулевой отметки шкалы.

2.1.2. *Расчет основной погрешности*

Основную погрешность в процентах для каждой выбранной отметки шкалы рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_X - B_R}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

2.2. Ваттметры и варметры

2.2.1. *Методика*

1) Если предусмотрено, то устанавливают нуль постукиванием.

2) Подключают цепи напряжения к источнику питания с напряжением, равным номинальному значению напряжения ±2 %.

3) Подают на вход прибора медленно повышающийся ток и без постукивания подводят указатель последовательно не менее чем к пяти отметкам шкалы (B_X), расположенным приблизительно равномерно в пределах диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона. Записывают значения возбуждения (B_R) по показаниям образцового средства измерений.

4) Увеличивают ток до значения, соответствующего 120 % верхнего предела диапазона измерений или до упора указателя в конце шкалы, в зависимости от того, какое из этих значений окажется меньше. После этого без задержки, медленно уменьшая ток, подводят указатель прибора к тем же самым отметкам шкалы (B_X), что и по перечислению 3), без постукивания.

Записывают значения входной величины (B_R) по показаниям образцового средства измерений.

Примечание. Для приборов со смещенным по шкале нулем испытания проводят по обеим сторонам нулевой отметки шкалы

2.2.2. *Расчет основной погрешности*

Основную погрешность в процентах для каждой выбранной отметки шкалы рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_X - B_R}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

2.3. Частотомеры (стрелочные)

2.3.1. *Методика*

1) Если предусмотрено, то устанавливают нуль постукиванием.

2) Подают на вход прибора номинальное напряжение или напряжение, соответствующее одному из предельных значений нормальной области низкой частоты, и медленным повышением частоты, без постукивания, подводят указатель последовательно не менее чем к пяти отметкам шкалы (B_X), расположенным приблизительно равномерно в пределах диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений. Записывают значения частоты (B_R) по показаниям образцового средства измерений.

3) Увеличивают частоту до значения, соответствующего 120 % верхнего предела диапазона измерений или до упора указателя в конце шкалы в зависимости от того, какое из этих значений окажется меньше. После этого без задержки, медленно уменьшая частоту, подводят указатель прибора к тем же самым отметкам шкалы (B_X), что и по перечислению 2), без постукивания.

Записывают значения частоты (B_R) по показаниям образцового средства измерений.

2.3.2. *Расчет основной погрешности*

Основную погрешность в процентах для каждой выбранной отметки шкалы рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_X - B_R}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

2.4. Частотомеры (вибрационные)

2.4.1. *Методика*

1) Подают на вход прибора номинальное напряжение или напряжение, соответствующее одному из предельных значений нормальной области, частотой, требуемой для вибрации язычка наивысшей частоты в данном ряду (B_X) с максимальной резонансной амплитудой, и записывают значение частоты (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Уменьшают частоту до значения, требуемого для вибрации ближайшего в данном ряду (B_X) язычка прибора с максимальной резонансной амплитудой и записывают значение частоты (B_R) по показанию образцового средства измерений.

3) Повторяют операцию по перечислению 2) для каждого язычка.

4) Если имеется несколько рядов, то повторяют операции по перечислениям 1) — 3) для каждого ряда.

2.4.2. *Расчет основной погрешности*

Основную погрешность в процентах рассчитывают для каждого язычка по формуле

$$\left(\frac{B_X - B_R}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

2.5. Фазометры

2.5.1. *Методика*

1) Если предусмотрено, то устанавливают нуль постукиванием.

2) Подключают одну из измерительных цепей к источнику питания, соответствующему требованиям, установленным в табл. I—1 ГОСТ 30012.1 и табл. I—5 ГОСТ 8039. Подключают другую измерительную цепь прибора к отдельному источнику питания. На обоих источниках устанавливают одинаковые значения частоты. Угол сдвига фаз между источниками питания должен быть регулируемым и известным.

3) Медленно регулируют разность фаз между двумя источниками до получения нулевого значения и записывают показание.

4) Осторожно и медленно увеличивают разность фаз, чтобы подвести указатель последовательно не менее чем к пяти отметкам шкалы (B_X), равномерно распределенным по шкале, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений, без постукивания. Записывают значения разности фаз (B_R) по показаниям образцового средства измерений.

5) Увеличивают разность фаз до значения, соответствующего 120 % верхнего предела диапазона измерений, или подводят указатель до упора, в зависимости от того, какое из этих значений окажется меньше. Для приборов, которые не обеспечивают показания вышеупомянутого предельного значения, указатель подводят только до верхнего предела диапазона измерений. Затем без задержки медленно уменьшают значение разности фаз для того, чтобы подвести указатель к тем же отметкам шкалы, что и по перечислению 4), без постукивания. Записывают значения разности фаз (B_R) по показаниям образцового средства измерений.

Для фазометров, которые могут непрерывно совершать 360-градусные повороты, действия по перечислению 4) проводят по ходу часовой стрелки, а затем в обратном направлении. Действия по перечислению 5) проводить не следует.

2.5.2. *Расчет основной погрешности*

Основную погрешность в процентах рассчитывают для каждой выбранной отметки шкалы по формуле

$$\left(\frac{B_X - B_R}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

2.6. Измерители коэффициента мощности

2.6.1. *Методика*

1) Если предусмотрено, устанавливают нуль постукиванием.

2) Подключают цепь напряжения к источнику напряжения, соответствующему требованиям табл. I—II ГОСТ 30012.1 и табл. I—5 ГОСТ 8039. Подключают цепь тока к отдельному источнику тока. На обоих источниках устанавливают одинаковые значения частоты. Угол сдвига фаз между источниками должен быть регулируемым и известным.

3) Питают цепь тока током, соответствующим 100 % номинального тока.

4) Осторожно и медленно увеличивают разность фаз, чтобы подвести указатель последовательно не менее чем к пяти отметкам шкалы (B_X), приблизительно равномерно распределенным по шкале, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений, без постукивания. Записывают значения разности фаз (B_R) по показаниям образцового средства измерений.

5) Увеличивают разность фаз до значения, соответствующего 120 % верхнего предела диапазона измерений, или подводят указатель прибора до упора, в зависимости от того, какое из этих значений окажется меньше; но только до значения, соответствующего верхнему пределу диапазона измерений, если приборы не обеспечивают показания выше такого предела. Затем сразу же, без постукивания прибора, уменьшают значение разности фаз, чтобы подвести указатель к тем же отметкам шкалы, что и по перечислению 4). Записывают значения разности фаз (B_R) по показаниям образцового средства измерений.

6) Повторяют испытание при питании цепи тока током, соответствующим 40 % номинального тока.

Для измерителей коэффициента мощности, которые могут непрерывно совершать 360-градусные повороты, испытание по перечислению 4) следует провести в направлении хода часовой стрелки, а затем в обратном направлении. Испытание по перечислению 5) проводить не следует.

2.6.2. *Расчет основной погрешности*

Основную погрешность в процентах рассчитывают для каждой выбранной отметки шкалы по формуле

$$\left(\frac{B_X - B_R}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

2.7. Синхроноскопы

2.7.1. *Методика*

1) Подсоединяют подключаемую и работающую цепи к отдельным источникам, обеспечивающим напряжение, равное номинальному напряжению прибора при номинальной частоте.

2) Устанавливают разность фаз между подключаемой цепью и работающей цепью таким образом, чтобы указатель прибора отклонился до отметки синхронизации. Записывают значение разности фаз (B_D) по показанию образцового средства измерений.

Примечание. Подключаемая цепь — такая цепь, которую при работе обычно присоединяют к источнику, фазу которого относительно другой — работающей цепи — устанавливают так, чтобы эти цепи были синхронизированы.

2.7.2. *Расчет основной погрешности*

Основную погрешность в процентах рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_D}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

2.8. Омметры

2.8.1. *Методика*

1) Состояние батареи (батарей), если она имеется, должно соответствовать указаниям изготовителя.

2) Если это необходимо, устанавливают механический нуль постукиванием.

3) Проводят предварительные регулировки, предусмотренные изготовителем.

4) Определяют погрешность омметра подключением к нему испытательных резисторов с известными значениями. Погрешность испытательного резистора не должна превышать 10 % значения допускаемой погрешности омметра при измерении этого значения.

Если возможно, рекомендуется использовать в качестве испытательного резистора регулируемый резистор (например многодекадный магазин сопротивлений) и регулируют его так, чтобы были получены значения, соответствующие оцифрованным значениям отметок шкалы (B_X), к которым указатель следует последо-

вательно подводить, без постукивания. Записывают эти значения (B_R) испытательного резистора.

2.8.2. *Расчет основной погрешности*

Основную погрешность в процентах для каждой выбранной отметки шкалы рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_X - B_R}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

2.9. Взаимозаменяемые шунты

2.9.1. *Методика*

1) Подключают к шунту провода высокого тока, значение которого соответствует номинальному значению тока шунта, применяя метод подключения, предложенный изготовителем. Если предусмотрено монтирование шунта в сборную шину, то при испытании используют такую же конфигурацию монтажа шунта, как при нормальной работе.

2) Пропускают через шунт, соединенный с измерительным прибором, номинальный ток или ток, значение которого установлено с учетом тока, потребляемого прибором, и записывают значение падения напряжения (B) по показанию образцового средства измерений. Номинальный ток должен быть постоянным, если значение частоты не установлено. Если шунт может быть использован как на постоянном, так и на переменном токе, то испытания проводят отдельно при обоих родах тока.

2.9.2. *Расчет основной погрешности*

Основную погрешность в процентах рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B - A_F}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение (номинальное значение падения напряжения).

2.10. Взаимозаменяемые добавочные сопротивления (полные сопротивления)

2.10.1. *Методика*

1) Подключают добавочное сопротивление (полное сопротивление) последовательно с соответствующим измерительным прибором тока, полное внутреннее сопротивление которого пренебрежимо мало по сравнению с испытуемым сопротивлением (полным сопротивлением).

2) Подают номинальное напряжение на добавочное сопротивление (полное сопротивление), подключенное последовательно с измерительным прибором тока. Записывают значение тока (B) по

показанию образцового средства измерений. Номинальное напряжение должно быть постоянным, если значение частоты не установлено. Если добавочное сопротивление (полное сопротивление) может быть использовано как на постоянном, так и на переменном токе, то испытание следует проводить в отдельности для каждого из них.

2.10.2. *Расчет основной погрешности*

Основную погрешность в процентах рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{A_F - B}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение (номинальное значение тока).

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ

3.1. Изменение показаний вызванное влиянием ферромагнитной опорной плоскости у приборов, не маркированных символами F-37, F-38 или F-39, указанными в ГОСТ 30012.1.

3.1.1. *Стационарные приборы*

3.1.1.1. *Методика*

1) Устанавливают прибор на панели из неферромагнитного материала любой толщины на расстоянии не менее 1 м от любого ферромагнитного материала.

2) Записывают значения возбуждения (B_A) по показаниям образцового средства измерений, подводя последовательно указатель постукиванием при нормальных условиях не менее чем к пяти отметкам шкалы, расположенным приблизительно равномерно по шкале, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений.

3) Устанавливают прибор аналогичным образом на размагниченную ферромагнитную панель толщиной (2,0±0,5) мм. Размеры выреза в панели должны быть установлены изготовителем.

4) Записывают значения возбуждения (B_B), необходимые для подведения указателя постукиванием к тем же отметкам шкалы, что и по перечислению 2).

3.1.1.2. *Расчет изменения показаний*

Изменение показаний, вызванное влиянием ферромагнитного щита, в процентах рассчитывают для каждой выбранной отметки шкалы по формуле

$$\left(\frac{B_A - B_B}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.1.2. *Переносные приборы*

3.1.2.1. *Методика*

1) Устанавливают прибор в нормальном положении на неферромагнитную поверхность на расстоянии не менее 1 м от любого ферромагнитного материала.

2) Записывают значения возбуждения, отсчитанные по показаниям образцового средства измерений (B_A) при нормальных условиях, подводя указатель испытуемого прибора последовательно не менее чем к пяти отметкам шкалы, расположенным приблизительно равномерно по шкале, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений, постукивая при этом испытуемый прибор.

3) Устанавливают прибор в нормальном положении на размагниченное ферромагнитное основание толщиной не менее 6 мм (для удобства толщина может быть увеличена до 10 мм) и выступающее со всех сторон за пределы прибора не менее 150 мм.

4) Записывают значения, показываемые образцовым средством измерений (B_B), подводя указатель испытуемого прибора, постукиванием к тем же самым отметкам шкалы, что и в перечислении 2), постукивая при этом испытуемый прибор.

Примечание. Для приборов, используемых в различных положениях, испытания проводят при предельных и среднем положениях диапазона возможных положений.

3.1.2.2. *Расчет изменения показаний*

Изменение показаний, вызванное влиянием ферромагнитного основания, в процентах рассчитывают для каждой выбранной отметки шкалы по формуле

$$\left(\frac{B_A - B_B}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.2. Изменение показаний, вызванное влиянием температуры окружающего воздуха

3.2.1. *Методика*

1) Устанавливают прибор на нуль и записывают значения возбуждения (B_R) по показаниям образцового средства измерений при нормальных условиях, подводя указатель испытуемого прибора не менее чем к пяти отметкам шкалы, распределенным приблизительно равномерно по шкале, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений, постукивая при этом испытуемый прибор. Если установлена нормальная область температуры, то испытание проводят при верхнем пределе нормальной области.

2) Подвергают прибор воздействию температуры, равной верхнему пределу рабочей области применения, превышающему нор-

мальную температуру, в течение времени, достаточного для достижения температурной стабильности, но не менее 2 ч. Записывают значения возбуждения (B_X), вызывающие отклонения указателя к тем же самым отметкам шкалы, что и по перечислению 1), постукивая при этом испытуемый прибор.

3) Выдерживают прибор при нормальной температуре до достижения температурной стабильности, но не менее 2 ч. Записывают значения возбуждения по показаниям образцового средства измерений (B_T), которые вызывают те же отклонения указателя, что и по перечислению 1), постукивая при этом испытуемый прибор. Если для температуры установлена нормальная область, то испытания проводят при нижнем пределе нормальной области.

4) Подвергают прибор влиянию температуры, равной нижнему пределу рабочей области применения, расположенному ниже нормальной температуры, в течение времени, достаточного для достижения температурной стабильности, но не менее 2 ч. Записывают значения возбуждения (B_Y), вызывающие отклонения указателя к тем же отметкам шкалы, что и в перечислении 1), постукивая при этом испытуемый прибор.

3.2.2. *Расчет изменения показаний*

Изменение показаний в процентах при верхнем пределе рабочей области применения рассчитывают для каждой выбранной отметки шкалы по формуле

$$\left(\frac{B_R - B_X}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

Аналогичный расчет проводят для показаний, полученных при нижнем пределе рабочей области применения:

$$\left(\frac{B_T - B_Y}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

Если абсолютные значения изменения показаний при температуре ниже и выше нормальной температуры не равны, то за изменение показаний, вызванное влиянием температуры окружающего воздуха, принимают бóльшее из них с соответствующим знаком.

3.3. Изменение показаний, вызванное влиянием влажности

3.3.1. *Методика*

1) Устанавливают прибор на нуль и записывают значения возбуждения (B_A) по показаниям образцового средства измерений

при нормальных условиях, подводя указатель испытуемого прибора не менее чем к пяти отметкам шкалы, распределенным приблизительно равномерно по шкале, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений, постукивая при этом испытуемый прибор.

2) Подвергают прибор в течение не менее 96 ч воздействию относительной влажности от 25 до 30 %.

3) Устанавливают нуль прибора и записывают значения возбуждения (B_B) по показаниям образцового средства измерений, вызывающего те же отклонения указателя прибора, что и в перечислении 1), постукивая при этом испытуемый прибор.

4) Подвергают прибор в течение не менее 96 ч воздействию относительной влажности от 75 до 80 %.

5) Устанавливают нуль прибора и записывают значения возбуждения (B_C) по показаниям образцового средства измерений, вызывающего те же отклонения указателя прибора, что и в перечислении 1), постукивая при этом испытуемый прибор.

3.3.2. *Расчет изменения показаний*

Изменением показаний в процентах, вызванным влиянием относительной влажности для каждой выбранной отметки шкалы, считают максимальное абсолютное значение изменения с соответствующим знаком. Расчет изменения показаний проводят по формулам:

$$\left(\frac{B_A - B_B}{A_F}\right) \times 100 \quad \text{или} \quad \left(\frac{B_A - B_C}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.4. Изменение показаний, вызванное изменением положения прибора

3.4.1. *Приборы, обозначенные символами D-1 — D-6 ГОСТ 30012.1.*

3.4.1.1. *Методика*

1) Устанавливают прибор в нормальное положение.

2) Записывают значения возбуждения (B_R) по показаниям образцового средства измерений при нормальных условиях, подводя указатель испытуемого прибора не менее чем к пяти отметкам шкалы, приблизительно равномерно распределенным по шкале, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений, постукивая при этом испытуемый прибор.

3) Наклоняют прибор вперед на 5° или на отмаркированное значение. Устанавливают нулевое положение и записывают значения возбуждения (B_W), под влиянием которых указатель подводится к тем же отметкам шкалы, что и в перечислении 2), постукивая при этом испытуемый прибор.

4) Наклоняют прибор назад на 5 ° или на отмаркированное значение. Устанавливают нулевое положение и записывают значения возбуждения (B_X), под влиянием которых указатель подводится к тем же отметкам шкалы, что и в перечислении 2), постукивая при этом испытуемый прибор.

5) Наклоняют прибор налево на 5 ° или на отмаркированное значение. Устанавливают нулевое положение и записывают значения возбуждения (B_Y), под влиянием которых указатель подводится к тем же отметкам шкалы, что и в перечислении 2), постукивая при этом испытуемый прибор.

6) Наклоняют прибор направо на 5 ° или на отмаркированное значение. Устанавливают нулевое положение и записывают значения возбуждения (B_Z), под влиянием которых указатель подводится к тем же отметкам шкалы, что и в перечислении 2), постукивая при этом испытуемый прибор.

3.4.1.2. *Расчет изменения показаний*

Абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванное изменением положения прибора для каждой выбранной отметки шкалы, равно максимальному отклонению значений, определенных по перечислению 2), от соответствующих значений, полученных по перечислениям 3) — 6), и рассчитывается по формулам:

$$\left|\frac{B_R - B_W}{A_F}\right| \times 100; \qquad \left|\frac{B_R - B_X}{A_F}\right| \times 100;$$

$$\left|\frac{B_R - B_Y}{A_F}\right| \times 100; \qquad \left|\frac{B_R - B_Z}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.4.2. *Приборы без маркировки рабочего положения*

3.4.2 1. *Методика*

1) Устанавливают прибор в нормальное положение.

2) Записывают значения возбуждения (B_R) по показаниям образцового средства измерений при нормальных условиях, подводя указатель не менее чем к пяти отметкам шкалы, распределенным приблизительно равномерно по шкале, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений, постукивая при этом испытуемый прибор.

3) Наклоняют прибор на 90 °, т. е. так, чтобы монтажная плоскость стационарных приборов была горизонтальной, а опорная плоскость переносных приборов заняла вертикальное положение. Устанавливают нулевое положение указателя и записывают значения возбуждения (B_W), вызывающие отклонения указателя к

тем же отметкам шкалы, что и по перечислению 2), постукивая при этом испытуемый прибор.

3.4.2.2. *Расчет изменения показаний*

Абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванное влиянием изменения положения прибора для каждой выбранной отметки шкалы, равно максимальному отклонению значений, определенных по перечислению 3), от соответствующих значений, полученных по перечислению 2), и рассчитывается по формуле

$$\left|\frac{B_R - B_W}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.5. Изменение показаний, вызванное влиянием внешнего магнитного поля

3.5.1. *Методика для приборов*

1) Записывают значения возбуждения (B_R) по показаниям образцового средства измерений при нормальных условиях, подводя указатель последовательно не менее чем к пяти отметкам шкалы, распределенным приблизительно равномерно по шкале, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений, постукивая при этом испытуемый прибор. Для магнитоэлектрических приборов с подвижной катушкой, тепловых и ферродинамических приборов достаточно проводить одно измерение при верхнем пределе диапазона измерений.

2) Подвергают прибор влиянию внешнего магнитного поля напряженностью 0,4 кА/м, которое создается током такого рода и такой частоты, как ток, действующий на механизм прибора. Поле должно создаваться катушкой прямоугольного сечения со средним диаметром 1 м, толщина которой в направлении радиуса мала по сравнению с ее диаметром. В такой катушке 400 ампер-витков создают поле значением приблизительно 0,4 кА/м. Испытуемый прибор следует поместить в середине катушки. Изменение показаний следует определять при постепенном возрастании вращения катушки и изменении фазы внешнего магнитного поля, чтобы получить максимальное изменение показаний прибора.

Прибор, наибольшие габаритные размеры которого превышают 250 мм, следует испытывать катушкой, средний диаметр которой не менее чем в четыре раза больше максимального размера прибора. Ток должен быть таким, чтобы в центре катушки создавалось вышеуказанное значение внешнего магнитного поля.

Примечание. По согласованию между изготовителем и потребителем допускается применять для испытания другие устройства (например, катушку Гельмгольца), которые создают соответствующее однородное магнитное поле.

3) Повторяют действия по перечислению 1) при наиболее неблагоприятных условиях, установленных в перечислении 2), и записывают значение (я) (B_X).

Примечания:

1. Цепи напряжения ваттметров, варметров, фазометров и измерителей коэффициента мощности следует питать номинальным напряжением. Для ваттметров и варметров питание током следует осуществлять при нормальном значении коэффициента мощности.

2. Магнитное поле при частотах от 1 до 20 кГц следует уменьшить в $1/f$ раз, где f — частота в килогерцах. При частоте выше 20 кГц испытание не проводят.

3. Для приборов, маркированных символом F-30, значение внешнего магнитного поля должно соответствовать указанному на приборе, а не значению 0,4 кА/м, установленному в настоящей методике.

3.5.2. *Методика для вспомогательных частей*

1) Подключают номинальное возбуждение на вход вспомогательной части, соединенной с измерительным прибором так, чтобы получить соответствующее показание, и записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Подвергают вспомогательную часть влиянию внешнего магнитного поля напряженностью 0,4 кА/м, созданного током такого же рода и частоты, как ток, возбуждающий вспомогательную часть. Магнитное поле создают устройством, указанным в перечислении 2) п. 3.5.1.

3) Подают соответствующее возбуждение на вспомогательную часть, соединенную как указано в перечислении 1), чтобы получить то же показание прибора, что в перечислении 1) при наиболее неблагоприятных условиях, указанных в перечислении 2). Записывают значения возбуждения (B_X). При этом не подвергают влиянию внешнего магнитного поля ни прибор, ни образцовое средство измерений.

Примечания:

1. Магнитное поле при частотах от 1 до 20 кГц следует уменьшить в $1/f$ раз, где f — частота в килогерцах. При частоте выше 20 кГц испытание не проводят.

2. Для вспомогательных частей, маркированных символом F-30, значение внешнего магнитного поля должно соответствовать указанному на приборе, а не значению 0,4 кА/м, установленному в настоящей методике.

3. Вспомогательные части с ограниченной взаимозаменяемостью и невзаимозаменяемые вспомогательные части могут испытываться вместе со своими приборами.

3.5.3. *Расчет изменения показателей*

Абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванное влиянием внешнего магнитного поля, рассчитывают как максимальное отклонение по формуле

$$\left|\frac{B_R - B_X}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.6. Изменение показаний, вызванное влиянием пульсации измеряемой величины постоянного тока

3.6.1. *Методика для приборов*

1) Подключают образцовое средство измерений с пренебрежимо малой погрешностью от пульсации, подают возбуждение постоянного тока, которое вызывает отклонение указателя испытуемого прибора к отметке шкалы, соответствующей 80 % верхнего предела диапазона измерений. Записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) При постоянном значении возбуждения постоянного тока подают напряжение или ток пульсации частотой 45 Гц, соответствующие отмаркированному значению или 20 % значения возбуждения постоянного тока. Медленно повышают значение частоты до 65 Гц и находят частоту, вызывающую максимальное изменение показаний. Затем изменяют возбуждение постоянного тока, чтобы получить то же показание, что и в перечислении 1). Записывают значение возбуждения (B_X) по показанию образцового средства измерений.

3) Повторяют действия по перечислению 2), используя частоту пульсации со значением от 90 до 130 Гц и записывают значение возбуждения (B_Y) по показанию образцового средства измерений.

Примечание. Если составляющая пульсации вызывает колебание указателя, то среднее значение колебания следует принимать за показание.

3.6.2. *Методика для вспомогательных частей*

1) Подключают образцовое средство измерений с пренебрежимо малой погрешностью от пульсации к вспомогательной части, соединенной с измерительным прибором, имеющим пренебрежимо малую погрешность от пульсации; подают на вспомогательную часть возбуждение постоянного тока, соответствующее 80 % номинального значения, чтобы получить соответствующее показание, и записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Поддерживая значение возбуждения постоянного тока неизменным, подают пульсирующее напряжение или ток частотой 45 Гц, соответствующие отмаркированному значению или 20 % значения возбуждения постоянного тока. Медленно повышают частоту до 65 Гц, чтобы найти частоту, вызывающую максимальное изменение показаний прибора. Затем изменяют возбуждение

постоянного тока так, чтобы получить такое же показание, что и по перечислению 1). Записывают значение возбуждения (B_X) по показанию образцового средства измерений.

3) Повторяют действия по перечислению 2), используя частоту пульсации со значением от 90 до 130 Гц, и записывают значение возбуждения (B_Y) по показанию образцового средства измерений.

Примечание. Если составляющая пульсации вызывает колебания указателя, то среднее значение колебания следует принимать за показание.

3.6.3. *Расчет изменения показаний*

Абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванное влиянием пульсации измеряемой величины постоянного тока, равно максимальному значению отклонения, рассчитанному по формулам:

$$\left|\frac{B_R - B_X}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{или} \quad \left|\frac{B_R - B_Y}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.7. Изменение показаний, вызванное влиянием искажения измеряемой величины переменного тока

3.7.1. *Методика для амперметров и вольтметров*

1) Подключают на вход испытуемого прибора образцовое средство измерений, обладающее пренебрежимо малой погрешностью от влияния искажения формы кривой, и подают синусоидальное входное возбуждение (максимальное искажение формы которого соответствует значениям, установленным в табл. 1—1 ГОСТ 30012.1), которое создает отклонение указателя к отметке шкалы испытуемого прибора, соответствующей 80 % верхнего предела диапазона измерений. Записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Накладывают на входное воздействие, указанное выше, третью гармонику, амплитуда которой составляет 20 % амплитуды основного входного воздействия в перечислении 1), и изменяют амплитуду этого суммарного входного воздействия так, чтобы получить такое же показание образцового средства измерений, как в перечислении 1). Изменяют разность фаз между основным входным воздействием и его третьей гармоникой так, чтобы добиться максимального влияния на испытуемый прибор. Затем изменяют амплитуду суммарного входного воздействия так, чтобы получить то же показание, что и в перечислении 1). Записывают значение входного воздействия (B_X) по показанию образцового средства измерений.

3.7.2. *Методика для частотомеров*

1) Подключают на вход испытуемого прибора образцовое средство измерений с пренебрежимо малой погрешностью от влияния искажения формы кривой; подают номинальное синусоидальное напряжение (максимальное искажение формы которого соответствует значениям, установленным в табл. I—1 ГОСТ 30012.1), устанавливают частоту такой, чтобы указатель отклонился к отметке шкалы испытуемого прибора, находящейся приблизительно в середине шкалы. Записывают значение частоты (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Накладывают на входное воздействие, указанное выше, третью гармонику, амплитуда которой составляет 15 % амплитуды основного входного воздействия по перечислению 1), и изменяют амплитуду этого суммарного входного воздействия так, чтобы добиться номинального среднего квадратического напряжения. При основной частоте (B_R) изменяют разность фаз между основным входным воздействием и его третьей гармоникой так, чтобы добиться максимального влияния на испытуемый прибор. Следует отрегулировать частоту этого суммарного входного воздействия так, чтобы получить показание на той же самой отметке шкалы, что и в перечислении 1), и записывают значение частоты (B_x) по показанию образцового средства измерений.

3.7.3. *Методика для ваттметров и варметров*

1) Подключают образцовое средство измерений с пренебрежимо малой погрешностью от влияния искажения формы кривой и подают синусоидальное возбуждение (максимальное искажение которого соответствует значению, установленному в табл. I—1 ГОСТ 30012.1) при номинальном напряжении, чтобы создать отклонение указателя испытуемого прибора к отметке шкалы, приблизительно соответствующей 80 % верхнего предела диапазона измерений. Записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Подают номинальное синусоидальное возбуждение на одну из измерительных цепей, а на другую — возбуждение искаженной формы, содержащее основную гармонику, на которую наложена третья гармоника, значение которой равно 20 % основной гармоники (5 % для приборов, снабженных устройством сдвига фаз, или отмаркированное на приборе значение, если прибор имеет такую маркировку). Следует отрегулировать амплитуду искаженной формы волны так, чтобы на образцовом средстве измерений получить такое же показание, что и в перечислении 1). Изменяют разность фаз между основной и третьей гармониками формы волны, чтобы влияние на испытуемый прибор было максималь-

ным. Затем изменяют амплитуду искаженной формы волны так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 1). Записывают значение возбуждения (B_X) по показанию образцового средства измерений.

3) Повторяют действия по перечислению 2) при перестановке двух измерительных цепей.

3.7.4. *Методика для фазометров, измерителей коэффициента мощности и синхроноскопов*

1) Подключают образцовое средство измерений с пренебрежимо малой погрешностью от искажения измеряемой величины, подают номинальное синусоидальное возбуждение (максимальное искажение — в соответствии с табл. I—1 ГОСТ 30012.1 и регулируют угол сдвига фаз между двумя цепями так, чтобы указатель испытуемого прибора устанавливался на следующих отметках шкалы — нулевой, единичного коэффициента мощности или отметке синхронизации.

Записывают значение угла сдвига фаз (B_R) по показанию образцового средства измерений.

Подают номинальное синусоидальное возбуждение на одну из измерительных цепей, на другую — подают возбуждение искаженной формы, содержащее основную гармонику, на которую наложена третья гармоника, значение которой равно 20 % значения основной гармоники (5 % для приборов, снабженных устройством сдвига фазы, или отмаркированное на приборе значение, если прибор имеет такую маркировку). Среднее квадратическое значение волны искаженной формы является номинальным значением возбуждения для данной измерительной цепи. Изменяют разность фаз между основной волной и третьей гармоникой так, чтобы получить максимальное воздействие на испытуемый прибор. Затем регулируют разность фаз между возбуждением в форме синусоидальной волны, приложенной к одной из измерительных цепей, и основной формой искаженной волны, приложенной к другой измерительной цепи так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 1). Записывают значение угла сдвига фаз (B_X) по показаниям образцового средства измерений.

3) Повторяют действия перечисления 2), взаимно переменив цепи.

3.7.5. *Методика для вспомогательных частей*

1) Подключают к вспомогательной части испытуемого прибора образцовое средство измерений с пренебрежимо малой погрешностью от влияния искажения формы кривой. Прикладывают синусоидальное входное воздействие (максимальное искажение формы которого по табл. I—1 ГОСТ 30012.1) к вспомогательной

части, равное приблизительно 80 % номинального значения. При этом вспомогательную часть соединяют с измерительным прибором, обладающим пренебрежимо малой погрешностью от влияния искажения формы кривой так, чтобы получить соответствующее показание. Записывают значение входного воздействия (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Накладывают на входное воздействие, указанное выше, третью гармонику, амплитуда которой составляет 20 % амплитуды основного входного воздействия по перечислению 1), и изменяют амплитуду этого суммарного входного воздействия так, чтобы получить то же показание образцового средства измерений, что и в перечислении 1). Изменяют разность фаз между основным входным воздействием и третьей гармоникой так, чтобы получить максимальное изменение показаний измерительного прибора. Затем изменяют амплитуду суммарного входного воздействия так, чтобы получить то же показание, что и в перечислении 1). Записывают значение входного воздействия (B_X) по показанию образцового средства измерений.

3.7.6. *Расчет изменения показаний*

Изменение показаний в процентах, вызванное влиянием искажения измеряемой величины переменного тока, рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_R - B_X}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.8. Изменение показаний, вызванное влиянием частоты измеряемой величины переменного тока

Если в нижеследующих испытаниях потребуется значение возбуждения, превышающее максимальное допускаемое значение для данного испытуемого прибора, то следует выбирать меньшее значение.

3.8.1. *Изменение показаний амперметров, вольтметров, ваттметров и варметров*

3.8.1.1. *Методика*

1) Записывают значения возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений при нормальных условиях, при которых указатель подводят последовательно к пяти отметкам шкалы, распределенным приблизительно равномерно, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений, при постукивании.

2) Изменяют частоту возбуждения в пределах, установленных в стандартах на приборы конкретного вида, и повторяют действия

по перечислению 1) при всех измененных значениях частоты. Записывают значения возбуждения (B_X). Для ваттметров и варметров изменение показаний следует определять при нормальном значении коэффициента мощности.

3) Для ваттметров и варметров следует отрегулировать коэффициент мощности так, чтобы его значение соответствовало нижнему пределу (индуктивная нагрузка) его рабочей области применения и повторяют действия по перечислению 2).

3.8.1.2. *Расчет изменения показаний*

Абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванное влиянием частоты измеряемой величины переменного тока, равно максимальному из значений, рассчитанному для всех выбранных отметок шкалы по формуле

$$\left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.8.2. *Изменение показаний фазометров*

3.8.2.1. *Методика*

1) Подключают на оба входа номинальный ток и (или) напряжение нормальной частоты. При постукивании прибора следует отрегулировать разность фаз между двумя входами так, чтобы получить нулевое показание; записывают значение разности фаз (B_{AN}) по показанию образцового средства измерений.

2) При частоте обоих входов, равной нижнему пределу рабочей области применения, регулируют разность фаз так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 1). Записывают значение разности фаз (B_{AL}).

3) При частоте обоих входов, равной верхнему пределу рабочей области применения, регулируют разность фаз так, чтобы получить такое же показание, как и в перечислении 1). Записывают значение разности фаз (B_{AU}).

4) Регулируют разность фаз между двумя входами так, чтобы получить показание на 90° и записывают значение разности фаз (B_{BN}). Повторяют действия по перечислениям 2) и 3). Записывают значения разностей фаз (B_{BL}) и (B_{BU}).

5) Регулируют разность фаз между двумя входами так, чтобы получить показание на 180° и записывают значение разности фаз (B_{CN}). Повторяют действия по перечислениям 2) и 3). Записывают значения разностей фаз (B_{CL}) и (B_{CU}).

6) Регулируют разность фаз между двумя входами так, чтобы получить показание на 270° и записывают значение разности фаз

(B_{DN}). Повторяют действия по перечислениям 2) и 3). Записывают значения разностей фаз (B_{DL}) и (B_{DU}).

Примечание. Если диапазон измерений прибора узкий, то не проводят испытания, которые дают показания за пределами диапазона измерений, но при этом проводят испытания на пределах диапазона измерений.

3.8.2.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием частоты измеряемой величины переменного тока, принимают наибольшее из значений, рассчитанных для каждой выбранной отметки шкалы по формулам:

$$\left|\frac{B_{XN}-B_{XL}}{A_F}\right| \times 100$$ — на нижнем пределе частоты;

$$\left|\frac{B_{XN}-B_{XU}}{A_F}\right| \times 100$$ — на верхнем пределе частоты;

где A_F — нормирующее значение; X=A, B, C, D.

3.8.3. *Изменение показаний измерителей коэффициента мощности*

3.8.3.1. *Методика*

Все значения разности фаз измеряют в угловых градусах.

1) Питают цепи тока током нормальной частоты, значение которого приблизительно равно половине номинального.

2) Питают цепи напряжения номинальным напряжением той же (нормальной) частоты. При постукивании прибора регулируют разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить показание коэффициента мощности, равное единице. Записывают значение разности фаз (B_{AN}) по показанию образцового средства измерений.

3) Уменьшают частоту на входах обеих цепей до нижнего предела рабочей области применения по частоте. Регулируют разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить такое же показание, как и в перечислении 2). Записывают значение разности фаз (B_{AL}).

4) Увеличивают частоту на входах обеих цепей до верхнего предела рабочей области применения по частоте. Регулируют разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 2). Записывают значение разности фаз (B_{AU}).

5) Регулируют разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить показание коэффициента мощности 0,5 при индуктивной нагрузке. Записывают значение разности фаз (B_{BN}).

6) Повторяют действия по перечислениям 3) и 4) так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 5). Записывают значения разности фаз (B_{BL}) и (B_{BU}).

7) Регулируют разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить показание коэффициента мощности, равное нулю, при индуктивной нагрузке; ток отстает по фазе от напряжения приблизительно на 90°. Записывают значение разности фаз (B_{CN}).

8) Повторяют действия по перечислениям 3) и 4) так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 7). Записывают значения разности фаз (B_{CL}) и (B_{CU}).

9) Регулируют разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить показание коэффициента мощности 0,5 при емкостной нагрузке. Записывают значение разности фаз (B_{DN}).

10) Повторяют действия по перечислениям 3) и 4) так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 9). Записывают значения разности фаз (B_{DL}) и (B_{DU}).

Примечание. Если диапазон измерения прибора узкий, то не проводят испытания, которые дают показания за пределами диапазона измерений, но при этом, проводят испытания, которые дают показания на пределах диапазона измерений.

3.8.3.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием частоты измеряемой величины переменного тока, принимают наибольшее из значений, рассчитанных для каждой выбранной отметки шкалы по формулам:

$$\left|\frac{B_{XN}-B_{XL}}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{— на нижнем пределе частоты;}$$

$$\left|\frac{B_{XN}-B_{XU}}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{— на верхнем пределе частоты,}$$

где A_F — нормирующее значение; X=A, B, C, D.

3.8.4. *Изменение показаний синхроноскопов*

3.8.4.1. *Методика*

Все значения разности фаз измеряют в угловых градусах.

1) Подключают на вход обеих цепей нормальное напряжение нормальной частоты. Регулируют разность фаз между двумя напряжениями так, чтобы указатель показал на отметку синхронизации. Измеряют и записывают значение разности фаз (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Уменьшают частоту на входах обеих цепей до нижнего предела рабочей области применения по частоте. Регулируют разность фаз между двумя напряжениями так, чтобы указатель по-

казал на отметку синхронизации. Измеряют и записывают значение разности фаз (B_L) по показанию образцового средства измерений.

3) Увеличивают частоту на входах обеих цепей до верхнего предела рабочей области применения по частоте. Регулируют разность фаз между двумя напряжениями так, чтобы указатель показал на отметку синхронизации. Измеряют и записывают значение разности фаз (B_U) по показанию образцового средства измерений.

3.8.4.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием частоты измеряемой величины переменного тока, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формулам:

$$\left|\frac{B_R - B_L}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{— на нижнем пределе частоты;}$$

$$\left|\frac{B_R - B_U}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{— на верхнем пределе частоты,}$$

где A_F — нормирующее значение.

3.8.5. *Изменение показаний для вспомогательных частей*

3.8.5.1. *Методика*

1) Подключают образцовое средство измерений с пренебрежимо малой погрешностью от влияния частоты и прикладывают к вспомогательной части возбуждение нормальной частоты, достаточное, чтобы вспомогательная часть работала при 80 % ее номинального значения при подключении ее к измерительному прибору так, чтобы прибор давал показание на соответствующей отметке шкалы. Записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Изменяют частоту возбуждения в пределах, установленных в табл. II—8 ГОСТ 8042, и повторяют действия по перечислению 1) при каждом отклонении частоты. Записывают значение возбуждения (B_X), необходимое для того, чтобы подвести указатель показывающего прибора к той же отметке шкалы, что и в перечислении 1).

3.8.5.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванное влиянием частоты измеряемой величины переменного тока, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формуле

$$\left|\frac{B_R - B_X}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.9. Изменение показаний, вызванное влиянием напряжения (тока) измеряемой величины переменного тока

3.9.1. *Изменение показаний для ваттметров и варметров*

3.9.1.1. *Методика*

1) При номинальном напряжении и нормальном коэффициенте мощности регулируют возбуждение так, чтобы получить показание на отметке шкалы, соответствующей 80 % верхнего предела диапазона измерений. Записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Повторяют действия по перечислению 1), устанавливая напряжение, соответствующее нижнему пределу рабочей области применения, и регулируют возбуждение так, чтобы получить такое же показание. Записывают значение возбуждения (B_L) по показанию образцового средства измерений.

3) Изменяют напряжение, устанавливая значение, соответствующее верхнему пределу рабочей области применения, и регулируют возбуждение так, чтобы получить такое же показание, как и в перечислении 1). Записывают значение возбуждения (B_U) по показанию образцового средства измерений.

3.9.1.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием напряжения измеряемой величины переменного тока, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формулам:

$$\left|\frac{B_R - B_L}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{— на нижнем пределе напряжения;}$$

$$\left|\frac{B_R - B_U}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{— на верхнем пределе напряжения,}$$

где A_F — нормирующее значение.

3.9.2. *Изменение показаний для частотомеров*

3.9.2.1. *Методика*

1) Подают на прибор номинальное напряжение такой частоты, чтобы получить показание, соответствующее отметке шкалы, находящейся приблизительно в середине диапазона измерений. Записывают значение частоты (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Уменьшают напряжение до нижнего предела рабочей области применения и регулируют частоту так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 1). Записывают значение частоты (B_L) по показанию образцового средства измерений.

3) Увеличивают напряжение до верхнего предела рабочей области применения и регулируют частоту так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 1). Записывают значение частоты (B_U) по показанию образцового средства измерений.

4) Повторяют действия по перечислениям 1) — 3) при показаниях, соответствующих нижнему и верхнему пределам диапазона измерений.

3.9.2.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием напряжения измеряемой величины переменного тока, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формулам:

$$\left|\frac{B_R - B_L}{A_F}\right| \times 100$$ — на нижнем пределе напряжения;

$$\left|\frac{B_R - B_U}{A_F}\right| \times 100$$ — на верхнем пределе напряжения,

где A_F — нормирующее значение.

3.9.3. *Изменение показаний для фазометров*

3.9.3.1. *Методика*

1) Подают на одну из измерительных цепей прибора номинальное напряжение или ток нормальной частоты.

2) Подают на другую измерительную цепь напряжение или ток, равные номинальному напряжению или току нормальной частоты. Регулируют разность фаз между двумя измерительными цепями так, чтобы получить показания последовательно при значениях 0°, 90°, 180° и 270°. Записывают значения разности фаз (B_R) по показаниям образцового средства измерений.

3) Уменьшают напряжение или ток, поданные на измерительную цепь по перечислению 2), до нижнего предела рабочей области применения. Изменяют разность фаз между двумя измерительными цепями так, чтобы получить показания на тех же отметках шкалы, что и по перечислению 2). Записывают значения разности фаз (B_L).

4) Увеличивают напряжение или ток, подаваемые на измерительную цепь по перечислению 2), до верхнего предела рабочей области применения. Изменяют разность фаз между измерительными цепями так, чтобы получить показания на тех же отметках

шкалы, что и по перечислению 2). Записывают значения разности фаз (B_U).

5) Меняют местами питание двух измерительных цепей и повторяют действия по перечислениям 3) и 4) так, чтобы первая измерительная цепь испытывалась при нижнем и верхнем пределах рабочей области применения, а вторая оставалась при номинальном возбуждении.

Примечание. Если диапазон измерений узкий, то испытания при показаниях вне диапазона измерений не проводят; проводят испытания на пределах диапазона измерений.

3.9.3.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием напряжения (тока) измеряемой величины переменного тока, принимают наибольшее из значений для каждой выбранной отметки шкалы, рассчитанных по формулам:

$$\left|\frac{B_R - B_L}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{или} \quad \left|\frac{B_R - B_U}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.9.4. *Изменение показаний для измерителя коэффициента мощности*

3.9.4.1. *Изменение показаний, вызванное влиянием изменения напряжения измеряемой величины переменного тока*

Методика

Все значения разности фаз измеряют в угловых градусах

1) Подают в цепь тока ток нормальной частоты, равный приблизительно половине его номинального значения.

2) Подключают цепь напряжения к источнику питания с напряжением, равным номинальному напряжению той же (нормальной) частоты. Устанавливают разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить значение коэффициента мощности, равное единице. Записывают значение разности фаз (B_{AN}) по показанию образцового средства измерений.

3) При той же (нормальной) частоте и неизменном значении тока уменьшают напряжение питания до нижнего предела рабочей области применения по напряжению. Устанавливают разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 2). Записывают значение разности фаз (B_{AL}) по показанию образцового средства измерений.

4) При той же (нормальной) частоте и неизменном значении тока увеличивают напряжение питания до верхнего предела рабочей области применения по напряжению. Устанавливают разность

фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 2).

Записывают значение разности фаз (B_{AU}) по показанию образцового средства измерений.

5) Повторяют действия по перечислениям 2) — 4), регулируя разность фаз так, чтобы в каждом случае получить показание коэффициента мощности 0,5 при индуктивной нагрузке. Записывают значения разностей фаз (B_{BN}), (B_{BL}), (B_{BU}) по показаниям образцового средства измерений.

6) Повторяют действия по перечислениям 2) — 4), регулируя разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы в каждом случае получить показание коэффициента мощности, равное нулю, при условии, что ток отстает от напряжения на 90°. Записывают значение разностей фаз (B_{CN}), (B_{CL}), (B_{CU}) по показаниям образцового средства измерений.

7) Повторяют действия по перечислениям 2) — 4), регулируя разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы в каждом случае получить показание коэффициента мощности, равное нулю, при условии, что ток опережает напряжение на 90°. Записывают значения разностей фаз (B_{DN}), (B_{DL}) и (B_{DU}) по показаниям образцового средства измерений.

8) Повторяют действия по перечислениям 2) — 4), регулируя разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы в каждом случае получить показание коэффициента мощности 0,5 при емкостной нагрузке. Записывают значения разностей фаз (B_{EN}), (B_{EL}), (B_{EU}) по показаниям образцового средства измерений.

Примечание. Если диапазон измерений прибора узкий, испытания при показаниях вне диапазона измерений не проводят; проводят испытания на пределах диапазона измерений.

3.9.4.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием напряжения измеряемой величины переменного тока, принимают наибольшее из значений, рассчитанных для каждого выбранного коэффициента мощности по формулам:

$$\left|\frac{B_{XN}-B_{XL}}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{или} \quad \left|\frac{B_{XN}-B_{XU}}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение, X=A, B, C, D, E.

3.9.4.3. *Изменение показаний, вызванное влиянием тока измеряемой величины переменного тока*

Методика

Все значения разности фаз измеряют в угловых градусах.

1) При нормальной частоте в цепь напряжения подают номинальное напряжение.

2) Подают в цепь тока номинальный ток той же (нормальной) частоты. Устанавливают разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить значение коэффициента мощности, равное единице. Записывают значение разности фаз (C_{AN}) по показанию образцового средства измерений.

3) При той же (нормальной) частоте и неизменном напряжении уменьшают ток до нижнего предела рабочей области применения по току. Устанавливают разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 2). Записывают значение разности фаз (C_{AL}) по показанию образцового средства измерений.

4) При той же (нормальной) частоте и неизменном напряжении увеличивают ток до верхнего предела рабочей области применения по току. Устанавливают разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы получить такое же показание, что и в перечислении 2). Записывают значение разности фаз (C_{AU}) по показанию образцового средства измерений.

5) Повторяют действия по перечислениям 2) — 4), регулируя разность фаз так, чтобы в каждом случае получить показание коэффициента мощности 0,5 при индуктивной нагрузке. Записывают значения разностей фаз (C_{BN}), (C_{BL}), и (C_{BU}) по показаниям образцового средства измерений.

6) Повторяют действия по перечислениям 2) — 4), регулируя разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы в каждом случае получить показание коэффициента мощности, равное нулю, при условии, что ток отстает от напряжения на 90°. Записывают значения разностей фаз (C_{CN}), (C_{CL}) и (C_{CU}) по показаниям образцового средства измерений.

7) Повторяют действия по перечислениям 2) — 4), регулируя разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы в каждом случае получить показание коэффициента мощности, равное нулю, при условии, что ток опережает напряжение на 90°. Записывают значения разностей фаз (C_{DN}), (C_{DL}) и (C_{DU}) по показаниям образцового средства измерений.

8) Повторяют действия по перечислениям 2) — 4), регулируя разность фаз между цепями тока и напряжения так, чтобы в каждом случае получить показание коэффициента мощности 0,5 при емкостной нагрузке. Записывают значения разностей фаз (C_{EN}), (C_{EL}) и (C_{EU}) по показаниям образцового средства измерений.

Примечание. Если диапазон измерений прибора узкий, испытания при показаниях вне диапазона не проводят; проводят испытания на пределах диапазона измерений.

3.9.4.4. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием тока измеряемой величины переменного тока, принимают наибольшее из значений, рассчитанных для каждого выбранного коэффициента мощности по формулам:

$$\left|\frac{C_{XN}-C_{XL}}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{или} \quad \left|\frac{C_{XN}-C_{XU}}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение; X=A, B, C, D, E.

3.9.5. *Изменение показаний для синхроноскопов*

3.9.5.1. *Методика*

1) Подают на работающую цепь номинальное напряжение нормальной частоты.

2) Питают подключаемую цепь номинальным напряжением нормальной частоты, регулируя разность фаз с работающей цепью так, чтобы указатель показал на отметку синхронизации. Записывают значение разности фаз (B_R) по показанию образцового средства измерений.

3) Уменьшают напряжение на подключаемой цепи до нижнего предела рабочей области применения, регулируя разность фаз с работающей цепью так, чтобы указатель показал на отметку синхронизации. Записывают значение разности фаз (B_{SL}).

4) Увеличивают напряжение, указанное в перечислении 3), до значения, равного верхнему пределу рабочей области применения, регулируя разность фаз с работающей цепью так, чтобы указатель показал на отметку синхронизации. Записывают значение разности фаз (B_{SU}).

5) Уменьшают напряжение на работающей цепи до нижнего предела рабочей области применения.

6) Повторяют действия по перечислениям 3) и 4). Записывают значения разностей фаз (B_{LL}) и (B_{LU}).

7) Увеличивают напряжение на работающей цепи до верхнего предела рабочей области применения.

8) Повторяют действия по перечислениям 3) и 4). Записывают значения разностей фаз (B_{UL}) и (B_{UU}).

Примечание. Подключаемая цепь — такая цепь, которую при работе обычно присоединяют к источнику питания, фазу которого относительно другой цепи — работающей — устанавливают так, чтобы эти цепи были синхронизированы.

3.9.5.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием напряжения измеряемой величины переменного

тока, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формулам:

$$\left|\frac{B_R - B_{SL}}{A_F}\right| \times 100;\ \left|\frac{B_R - B_{SU}}{A_F}\right| \times 100;\ \left|\frac{B_R - B_{LL}}{A_F}\right| \times 100;$$

$$\left|\frac{B_R - B_{LU}}{A_F}\right| \times 100;\ \left|\frac{B_R - B_{UL}}{A_F}\right| \times 100;\ \left|\frac{B_R - B_{UU}}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.10. Изменение, показаний, вызванное влиянием коэффициента мощности

3.10.1. *Изменение показаний для ваттметров*

3.10.1.1. *Методика*

1) Подключают образцовый ваттметр с пренебрежимо малой погрешностью от влияния коэффициента мощности. Подают номинальное напряжение и ток нормальной частоты при коэффициенте мощности, равном единице, достаточный для того, чтобы получить показание на отметке шкалы вблизи середины диапазона измерений. Записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового ваттметра.

2) Повторяют действия по перечислению 1) при коэффициенте мощности 0,5 при индуктивной нагрузке (или значении, установленном изготовителем). Записывают значение возбуждения (B_X) по показанию образцового ваттметра.

3) Если в соответствии с табл. II—3 ГОСТ 8476 необходимо, то повторяют действия по перечислению 1) при коэффициенте мощности 0,5 при емкостной нагрузке (или значении, установленном изготовителем). Записывают значение возбуждения (B_Y) по показанию образцового ваттметра.

4) Если в соответствии с табл. II—3 ГОСТ 8476 необходимо, то повторяют действия по перечислению 1) при коэффициенте мощности 0 при индуктивной и емкостной нагрузках. Записывают значения возбуждения (B_X) и (B_Y) по показаниям образцового ваттметра.

3.10.1.2. *Расчет значения изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием коэффициента мощности, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формулам:

$\left|\frac{B_R - B_X}{A_F}\right| \times 100$ — при индуктивной нагрузке;

$\left|\frac{B_R - B_Y}{A_F}\right| \times 100$ — при емкостной нагрузке,

где A_F — нормирующее значение.

3.10.2. *Изменение показаний для варметров*

3.10.2.1. *Методика*

1) При нормальной частоте подают номинальное напряжение и ток при угле сдвига фаз 90° при индуктивной нагрузке, достаточной, чтобы получить показание на отметке шкалы вблизи середины диапазона измерений. Записывают значения напряжения (V_R), тока (I_R) и угла сдвига фаз (φ_R) по показаниям образцовых средств измерений.

2) Повторяют действия по перечислению 1) при угле сдвига фаз 30° при индуктивной нагрузке (или значении, установленном изготовителем, если оно более 30°). Записывают значения возбуждения (V_X), (I_X) и (φ_X) по показаниям образцовых средств измерений.

3) Если в соответствии с табл. II—3 ГОСТ 8476 необходимо, то подают номинальное напряжение и ток, который при угле сдвига фаз 90° при емкостной нагрузке является достаточным, чтобы получить показание на отметке шкалы вблизи середины диапазона измерений. Записывают значения возбуждения (V_R), (I_R) и (φ_R) по показаниям образцовых средств измерений.

4) Если в соответствии с табл. II—3 ГОСТ 8476 необходимо, то повторяют действия по перечислению 3) при угле сдвига фаз 30° при емкостной нагрузке (или при значении, установленном изготовителем, если оно более 30°). Записывают значения возбуждения (V_X), (I_X) и (φ_X) по показаниям образцовых средств измерений.

Примечание. Так как лабораторные варметры обычно не пригодны для применения в качестве образцовых средств измерений, вышеуказанные испытания могут проводиться образцовым вольтметром, амперметром и фазометром высокой точности. Для испытания многофазных варметров может применяться образцовый ваттметр с перекрестным включением фаз вместо использования отдельных образцовых средств измерений. Указания по схеме включения и применению калибровочных постоянных должны быть установлены изготовителем.

3.10.2.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием индуктивных и емкостных коэффициентов мощности, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формуле

$$\left| \frac{V_R \cdot I_R \cdot \sin\varphi_R - V_X \cdot I_X \cdot \sin\varphi_X}{A_F} \right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.11. Изменение показаний, вызванное влиянием напряжения батарей

3.11.1. *Методика для омметров*

1) Заменяют батарею регулируемым источником питания. Устанавливают значение напряжения источника питания, чтобы оно было равным номинальному напряжению батареи. Если изготовителем установлено максимальное значение внутреннего сопротивления батареи, то включают последовательно с источником питания резистор, значение которого дополняет суммарное сопротивление до установленного значения.

2) Проводят предварительные регулировки, установленные изготовителем.

3) Записывают значение сопротивления (A_R), необходимого для того, чтобы получить показание омметра на отметке шкалы, приблизительно в середине шкалы.

4) Устанавливают напряжение источника питания так, чтобы оно соответствовало нижнему пределу напряжения батареи, установленному изготовителем.

5) Записывают значение сопротивления (A_L), необходимого для того, чтобы получить показание омметра на той же отметке шкалы, что и в перечислении 3).

6) Устанавливают напряжение источника питания, чтобы оно соответствовало верхнему пределу напряжения батареи, установленному изготовителем.

7) Записывают значение сопротивления (A_U), необходимого для того, чтобы получить показание омметра на той же отметке шкалы, что и в перечислении 3).

3.11.2. *Расчет значения изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием напряжения батареи, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формулам:

$$\left|\frac{A_R - A_L}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{или} \quad \left|\frac{A_R - A_U}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.12. Изменение показаний, вызванное влиянием асимметрии токов

3.12.1. *Методика для многофазных ваттметров и варметров*

1) Подают номинальное (ые) напряжение (я) при нормальной частоте. Изменяют ток (и) при коэффициенте мощности, равном единице, и записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений, необходимое, чтобы получить показание на отметке шкалы приблизительно в середине ее для приборов с 2 элементами и $^2/_3$ шкалы ($^1/_4$ шкалы при однофазных испытаниях) — для приборов с $2^1/_2$ элементами и с 3 элементами.

2) Размыкают одну из цепей тока, остальные цепи тока питают током, достаточным, чтобы получить такое же показание, что и по перечислению 1). Записывают значение возбуждения (B_X).

3) Повторяют действия перечисления 2) для всех остальных цепей тока.

3.12.2. *Методика для многофазных измерителей коэффициента мощности*

1) Подают номинальные ток и напряжение и изменяют разность фаз между двумя входными цепями так, чтобы указатель установился на отметке шкалы приблизительно в середине ее при постукивании. Записывают значение этой разности фаз (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Размыкают одну из цепей тока и изменяют разность фаз, чтобы указатель установился на отметке шкалы, как указано в перечислении 1). Записывают значение разности фаз (B_X).

3) Повторяют действия по перечислению 2), размыкая все остальные цепи тока по очереди.

3.12.3. *Расчет значения изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием асимметрии токов, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формуле

$$\left|\frac{B_R - B_X}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.13. Изменение показаний, вызванное влиянием опоры из проводящего материала

3.13.1. *Методика*

1) Устанавливают прибор на панель из проводящего материала или ставят его на опору из проводящего материала в нормальном положении. Панель или опора должны быть изготовлены из алюминия минимальной толщины 1,5 мм и выступать за пределы прибора со всех сторон не менее чем на 150 мм. Панель или опора должны быть заземлены.

2) Выполняют обычное испытание по основной погрешности прибора, установленного, как указано в перечислении 1).

3.13.2. *Расчет изменения показаний*

Значения изменения показаний рассчитывают, как указано в разд. 2 для соответствующих методов определения основной погрешности.

3.14. Изменение показаний, вызванное влиянием внешнего электрического поля

3.14.1. *Методика для электростатических приборов*

1) Подают на прибор возбуждение, достаточное, чтобы подвести указатель к отметке шкалы, находящейся приблизительно в середине диапазона измерений. Записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Ставят прибор по центру между двумя параллельными дисками, изолированными друг от друга. Диаметр дисков должен быть на 20 % больше наибольшего размера прибора. Расстояние между дисками должно быть, по крайней мере, в два раза больше наибольшего размера прибора.

3) Подают напряжение постоянного тока, достаточное для создания электрического поля между дисками, в соответствии с п. 5.2.2. табл. II—1 ГОСТ 30012.1. Источник питания, применяемый для создания электрического поля, должен быть заземлен в средней точке.

4) Заземляют корпус прибора, если он проводящий, и низкопотенциальный зажим сигнала; подают возбуждение, достаточное, чтобы подвести указатель к той же отметке шкалы, что и в перечислении 1). Записывают значение возбуждения (B_X).

5) Повторяют действия по перечислению 4), расположив прибор так, чтобы получить максимальное изменение показаний.

6) Повторяют действия по перечислениям 3) — 5) при подаче между дисками напряжения переменного тока частотой от 45 до 65 Гц, чтобы создать электрическое поле, указанное в стандартах на приборы конкретного вида. Источник питания, применяемый для создания электрического поля, должен быть заземлен в средней точке.

3.14.2. *Расчет значения изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием внешнего электрического поля, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формуле

$$\left|\frac{B_R - B_X}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.15. Изменение показаний, вызванное одновременным влиянием коэффициента мощности и напряжения

Если при проведении любого из испытаний, установленных в настоящем подразделе, потребуется значение тока, превышающее максимально допустимое значение для испытуемого прибора, то

следует выбирать более низкие начальные значения мощности (активной или реактивной).

3.15.1. *Методика для ваттметров и варметров*

1) Подают в цепи напряжения напряжение нормальной частоты

2) При нормальном значении коэффициента мощности подают ток, достаточный для получения показания на отметке шкалы вблизи середины диапазона измерений. Записывают значение мощности (B_R) по показанию образцового средства измерений.

3) Уменьшают напряжение цепей напряжения до нижнего предела рабочей области применения.

4) Изменяют значение коэффициента мощности на индуктивное значение в соответствии с табл. II—3 ГОСТ 8476 и подают ток, достаточный для получения показания на той же отметке шкалы, что и по перечислению 2). Записывают значение мощности (B_{LI}) по показанию образцового средства измерений.

5) Если в соответствии с табл. II—3 ГОСТ 8476 необходимо, то изменяют значение коэффициента мощности на значение, соответствующее емкостной нагрузке, установленное в той же таблице, подают ток, достаточный для получения показания на той же отметке шкалы, что и в перечислении 2). Записывают значение мощности (B_{LC}) по показанию образцового средства измерений.

6) Увеличивают напряжение входов цепей напряжения до верхнего предела рабочей области применения.

7) Изменяют значение коэффициента мощности на индуктивное значение, установленное в табл. II—3 ГОСТ 8476, и подают ток, достаточный для получения показания на той же отметке шкалы, что и в перечислении 2). Записывают значение мощности (B_{UI}) по показанию образцового средства измерений.

8) Если в соответствии с табл. II—3 ГОСТ 8476 необходимо, то изменяют значение коэффициента мощности соответственно емкостному значению, установленному в той же таблице, и подают ток, достаточный для получения показания на той же отметке шкалы, что и в перечислении 2). Записывают значение мощности (B_{UC}) по показанию образцового средства измерений.

3.15.2. *Расчет значения изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного одновременным влиянием коэффициента мощности и на-

пряжения, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формулам:

$\left|\frac{B_R - B_{LI}}{A_F}\right| \times 100$ — на нижнем пределе напряжения (индуктивном коэффициенте мощности);

$\left|\frac{B_R - B_{IC}}{A_F}\right| \times 100$ — на нижнем пределе напряжения (емкостном коэффициенте мощности);

$\left|\frac{B_R - B_{UI}}{A_F}\right| \times 100$ — на верхнем пределе напряжения (индуктивном коэффициенте мощности);

$\left|\frac{B_R - B_{UC}}{A_F}\right| \times 100$ — на верхнем пределе напряжения (емкостном коэффициенте мощности),

где A_F — нормирующее значение.

3.16. Изменение показаний, вызванное взаимодействием между разными измерительными элементами многофазных приборов

Если для проведения любого из испытаний, установленных в настоящем подразделе, потребуется значение тока, превышающее максимально допустимое для испытуемого прибора, то должно быть выбрано нижнее начальное значение возбуждения.

Если конструкцией прибора предусмотрено, что данная цепь тока является общей более чем для одного измерительного элемента (например $2^1/_2$ элементные ваттметры), то это испытание не проводят.

Приборы, использующие электронные средства, питаемые от измерительной цепи напряжения, не следует подвергать настоящему испытанию.

3.16.1. *Методика*

1) Подключают прибор к одной из цепей напряжения, которая разомкнута. Питают другую цепь (цепи) напряжения так, чтобы при нормальной частоте и номинальном напряжении получить показание на отметке шкалы вблизи середины диапазона измерений, регулируя при этом точки (сохраняя их приблизительное равенство) в каждой из фаз. Записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Изменяют фазу тока в пределах 360° той цепи тока, цепь напряжения которой разомкнута. Выбирают такое изменение фазы, которое вызывает максимальное изменение показаний. Регу-

лируют токи (сохраняя их приблизительное равенство) в каждой фазе так, чтобы получить показание на той же отметке шкалы, что и в перечислении 1). Записывают значение возбуждения (B_P), соответствующее наиболее неблагоприятным фазовым условиям.

3) Повторяют действия по перечислениям 1) и 2) при последовательном размыкании других цепей напряжения.

4) Повторяют действия по перечислениям 1) — 3) при номинальном токе, последовательно размыкая одну из цепей тока и изменяя фазу соответствующей цепи напряжения в пределах 360°.

3.16.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием взаимодействия между измерительными элементами многофазных приборов, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формуле

$$\left|\frac{B_R - B_P}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.17. Изменение показаний, вызванное влиянием напряжения вспомогательного питания

3.17.1. *Методика*

1) Питают прибор номинальным напряжением нормальной частоты или напряжением и частотой, значения которых находятся в пределах нормальной области, и подают на вход прибора возбуждение, которое при постукивании прибора подведет указатель к отметке шкалы, ближайшей к 80 % верхнего предела диапазона измерений. Записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Уменьшают напряжение питания до нижнего предела рабочей области применения и записывают значение возбуждения (B_X), дающего показание на той же отметке шкалы, что и по перечислению 1).

3) Увеличивают напряжение питания до верхнего предела рабочей области применения и записывают значение возбуждения (B_Y), дающего показание на той же отметке шкалы, что и по перечислению 1).

3.17.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием напряжения вспомогательного питания, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формулам:

$$\left|\frac{B_R - B_X}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{или} \quad \left|\frac{B_R - B_Y}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

3.18. Изменение показаний, вызванное влиянием частоты вспомогательного питания

3.18.1. *Методика*

1) Питают прибор номинальным напряжением нормальной частоты или частоты, значение которой находится в пределах нормальной области; подают на вход прибора возбуждение, которое при постукивании подведет указатель к отметке шкалы, ближайшей к 80 % верхнего предела диапазона измерений. Записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) Уменьшают частоту питания до нижнего предела рабочей области применения и записывают значение возбуждения (B_X), дающего показание на той же отметке шкалы, что и по перечислению 1).

3) Увеличивают частоту питания до верхнего предела рабочей области применения и записывают значение возбуждения (B_Y), дающего показание на той же отметке шкалы, что и в перечислении 1).

3.18.2. *Расчет изменения показаний*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием частоты вспомогательного питания, принимают наибольшее из значений, рассчитанных по формулам:

$$\left|\frac{B_R - B_X}{A_F}\right| \times 100 \quad \text{или} \quad \left|\frac{B_R - B_Y}{A_F}\right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

4. ПРОЧИЕ ИСПЫТАНИЯ

4.1. Предельные значения температуры

4.1.1. *Методика*

1) Подвергают прибор воздействию температуры, равной верхнему предельному значению ±2 °С, при постоянном возбуждении, соответствующем 80 % верхнего предела диапазона измерений, в течение 16 ч.

2) Подвергают прибор воздействию температуры, равной нижнему предельному значению ±2 °С, при постоянном возбуждении, соответствующем 80 % верхнего предела диапазона измерений, в течение 8 ч.

3) Повторяют действия по перечислению 1).

4) Повторяют действия по перечислению 2).

5) Повторяют действия по перечислению 1). Сразу после за-

вершения 16-часового периода и все еще при высокой температуре медленно увеличивают и уменьшают возбуждение, чтобы указатель достиг верхнего предела диапазона измерений и вернулся к нулю.

6) Повторяют действия по перечислению 2). Сразу после завершения 8-часового периода и все еще при низкой температуре медленно увеличивают и уменьшают возбуждение так, чтобы указатель достиг верхнего предела диапазона измерений и вернулся к нулю.

7) Устанавливают нормальное значение температуры окружающего воздуха и выдерживает прибор при этой температуре не менее 2 ч. Устанавливают нуль и повторяют определение основной погрешности.

4.1.2. *Расчет значения погрешности*

Погрешности рассчитывают по формулам, указанным в разд. 2 настоящего стандарта.

4.2. Переброс

4.2.1. *Методика для приборов с механическим нулем вне шкалы или с неопределенным механическим нулем*

1) Измеряют и записывают длину шкалы (B_{SL}) в единицах длины;

2) Подают постоянное по значению возбуждение, чтобы получить отклонение, соответствующее нижнему пределу диапазона измерений.

3) Резко увеличивают возбуждение (например включением) до значения, дающего установившееся отклонение приблизительно на $^2/_3$ длины шкалы.

4) Измеряют и записывают длину переброса указателя (B_X) в единицах длины при первом его максимальном отклонении.

4.2.2. *Методика для всех прочих приборов*

1) Измеряют и записывают длину шкалы (B_{SL}) в единицах длины.

2) Резко подают постоянное по значению возбуждение, дающее установившееся отклонение примерно на $^2/_3$ длины шкалы.

3) Измеряют и записывают длину переброса (B_X) указателя в единицах длины шкалы при первом его максимальном отклонении

Примечания:

1. Если нуль прибора смещен внутри шкалы, то за длину шкалы следует считать более длинный из двух отрезков по обе стороны от нуля.

2. Если на переброс влияет полное сопротивление цепи, то полное сопротивление источника возбуждения должно быть таким, как установлено в стандартах на приборы конкретного вида.

3. В специальных случаях полное сопротивление устанавливают по согласованию между изготовителем и потребителем.

4.2.3. *Расчет*

Переброс в процентах рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_X}{B_{SL}}\right) \times 100.$$

4.3. Время успокоения

4.3.1. *Методика испытания приборов с механическим нулем вне шкалы или с неопределенным механическим нулем*

1) Измеряют и записывают длину шкалы (B_{SL}) в единицах длины.

2) Подают постоянное по значению возбуждение, соответствующее нижнему пределу диапазона измерений.

3) Резко увеличивают возбуждение (например включением) до значения, дающего установившееся отклонение приблизительно на $^2/_3$ длины шкалы.

4) Измеряют и записывают время в секундах, необходимое для того, чтобы указатель пришел в состояние видимого покоя, при котором он остается в пределах полосы, равной 1,5 % длины шкалы по обе стороны от установившегося отклонения.

5) Повторяют действия по перечислениям 2) — 4) пять раз и берут их среднее значение.

4.3.2. *Методика для всех прочих приборов*

1) Измеряют и записывают длину шкалы (B_{SL}) в единицах длины.

2) Резко подают постоянное по значению возбуждение, создающее установившееся отклонение приблизительно на $^2/_3$ длины шкалы.

3) Измеряют и записывают время в секундах, необходимое для того, чтобы указатель пришел в состояние видимого покоя, при котором он остается в пределах полосы, равной 1,5 % длины шкалы по обе стороны от установившегося отклонения.

4) Повторяют действия по перечислениям 2) и 3) пять раз и берут их среднее значение.

Примечания:

1. Если на время успокоения влияет полное сопротивление цепи, то полное сопротивление источника возбуждения должно быть таким, как установлено в стандартах на приборы конкретного вида.

2. Если нуль прибора смещен внутри шкалы, то за длину шкалы следует принимать более длинный из двух отрезков по обе стороны от нуля.

3. В специальных случаях значение полного сопротивления внешней цепи устанавливают по согласованию между изготовителем и потребителем.

4.3.3. *Расчеты*

Расчеты не требуются.

4.4. Кратковременные перегрузки приборов

4.4.1. *Методика*

1) Если в стандартах на приборы конкретного вида установлено, то измеряют и записывают длину шкалы (B_{SL}) в единицах длины. Устанавливают нуль.

2) Подают перегрузки, установленные в стандартах на приборы конкретного вида.

3) Через 1 ч после выполнения действий по перечислению 2) записывают отклонение указателя от нуля (B_0) в единицах длины шкалы.

4) Устанавливают нуль и повторяют определение основной погрешности, приведенное в разд. 2 настоящего стандарта.

4.4.2. *Расчеты*

Отклонение от нуля в процентах от длины шкалы рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_0}{B_{SL}}\right) \times 100.$$

Влияния кратковременных перегрузок должны быть рассчитаны, как установлено для соответствующего определения основной погрешности в разд. 2 настоящего стандарта.

4.5. Кратковременные перегрузки вспомогательных частей

4.5.1. *Методика*

1) Подвергают вспомогательную часть перегрузкам, установленным в ГОСТ 8042.

2) После охлаждения вспомогательной части до нормальной температуры повторяют определение основной погрешности соответственно разд. 2.

4.5.2. *Расчет*

Влияния кратковременных перегрузок должны быть рассчитаны, как указано для соответствующего определения основной погрешности в разд. 2..

4.6. Длительная перегрузка приборов

4.6.1. *Методика*

1) Измеряют и записывают длину шкалы (B_{SL}) амперметров и вольтметров в единицах длины.

2) Устанавливают нуль и прикладывают перегрузки, значения которых установлены в стандартах на приборы конкретного вида, на период 2 ч.

3) Уменьшают возбуждение до нуля при постукивании.

Для амперметров и вольтметров немедленно измеряют и записывают отклонение указателя от нуля (B_{TD}) в единицах длины шкалы.

4) Приблизительно через 2 ч после выполнения действий по перечислению 3) устанавливают нуль и повторяют определение основной погрешности, как указано в разд. 2.

Примечания:

1. У частотомеров испытанию на перегрузку по напряжению следует подвергать цепь (и) напряжения.

2. У ваттметров, варметров, фазометров и измерителей коэффициента мощности испытанию на перегрузку следует подвергать цепи напряжения и тока по отдельности, при этом другие цепи следует питать номинальным напряжением или током.

4.6.2. *Расчеты*

Влияние длительной перегрузки в процентах рассчитывают, как указано в разд. 2 для соответствующего определения основной погрешности. Для амперметров и вольтметров временное влияние длительной перегрузки в процентах длины шкалы рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_{TD}}{B_{SL}}\right) \times 100.$$

4.7. Длительная перегрузка вспомогательных частей

4.7.1. *Методика*

1) Прикладывают длительную перегрузку в течение 2 ч, соответствующую 120 % номинального значения.

2) Приблизительно через 2 ч после выполнения действий по перечислению 1) повторяют определение основной погрешности, указанное для вспомогательных частей в разд. 2.

4.7.2. *Расчеты*

Влияние длительной перегрузки следует рассчитывать, как указано в разд. 2 для соответствующего определения основной погрешности.

4.8. Неразрывность цепи тока после перегрузки большим током

4.8.1. *Методика*

1) На приборы с несколькими измерительными цепями подают на вход всех цепей, кроме испытуемой, номинальное возбуждение.

2) Подают на испытуемую цепь тока перегрузочный ток, значение и продолжительность воздействия которого установлены в стандартах на приборы конкретного вида.

3) Отключают прибор и цепь тока, подвергнутую испытанию; проверяют на отсутствие разрыва.

4.8.2. *Расчеты*

Расчеты не требуются.

4.9. Отклонение отнуля

4.9.1. *Методика*

1) Измеряют и записывают длину шкалы (B_{SL}) в единицах длины.

2) Подают на прибор в течение 30 с возбуждение, значение которого соответствует верхнему пределу диапазона измерений.

3) Быстро снижают возбуждение до нуля, не вызывая переброс указателя испытуемого прибора. Прибор не следует подвергать какой-либо вибрации.

4) Без постукивания измеряют и записывают отклонение указателя от нулевой отметки шкалы (B_X) в единицах длины через 15 с после снижения возбуждения до нуля.

Примечание. Для приборов, снабженных специальным успокоителем, время отсчета отклонения от нуля по перечислению 4) может быть установлено по согласованию между изготовителем и потребителем.

4.9.2. *Расчеты*

Отклонение от нуля в процентах рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_X}{B_{SL}}\right) \times 100.$$

4.10. Влияние вибрации и удара

4.10.1. *Методика*

1) Устанавливают нуль при постукивании и подают при нормальных условиях на вход прибора медленно повышающееся возбуждение, необходимое для последовательного подвода указателя не менее чем к пяти отметкам шкалы, расположенным приблизительно равномерно, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений, как при прямом, так и при обратном направлении, без постукивания. Записывают значения возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений.

2) устанавливают прибор в нормальное рабочее положение и в выключенном состоянии закорачивают все измерительные цепи. Подвергают прибор синусоидальной вибрации, параметры которой установлены в п. 7.5.1 ГОСТ 30012.1.

3) В выключенном состоянии и при всех закороченных измерительных цепях подвергают прибор воздействию удара, параметры которого установлены в п. 7.5.2 ГОСТ 30012.1.

4) Устанавливают нуль при постукивании и записывают значения возбуждения (B_X), необходимые для подвода указателя к тем же отметкам шкалы, что и по перечислению 1), без постукивания, как при прямом, так и при обратном ходе указателя.

Примечание. Прибор должен быть установлен так, чтобы одна из трех осей ударов была параллельна оси вращения подвижного элемента.

4.10.2. *Расчеты*

За абсолютное значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием вибрации и удара, принимают наибольшее из значений, определенных для каждой выбранной отметки шкалы при прямом и обратном ходе указателя, рассчитанных по формуле

$$\left| \frac{B_R - B_X}{A_F} \right| \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

4.11. Отпускающая разностная частота для синхроноскопов

4.11.1. *Методика*

1) Подключают работающую цепь к источнику, напряжение которого находится в пределах рабочей области применения при нормальной частоте (B_R).

2) Подсоединяют подключаемую цепь к отдельному источнику напряжения с аналогичными параметрами, частота которого может регулироваться в диапазоне ±10 Гц от частоты источника, соединенного с работающей цепью.

3) Начиная со значения частоты, равного частоте работающей цепи, уменьшают частоту подключаемой цепи до тех пор, пока вращение подвижного элемента не прекратится. Записывают значение частоты (B_L).

4) Повышают частоту подключаемой цепи до значения частоты работающей цепи.

5) Продолжают повышать частоту подключаемой цепи до изменения направления вращения подвижного элемента на противоположное и затем до прекращения. Записывают значение частоты (B_H).

Примечание. Подключаемая цепь — такая цепь, которую при работе обычно присоединяют к источнику, фазу которого относительно другой цепи — работающей цепи — устанавливают так, чтобы эти цепи были синхронизированы.

4.11.2. *Расчеты*

Отпускающие разности частот рассчитывают по формулам:

$$(B_R - B_L); \ (B_H - B_R).$$

4.12. Включающая разностная частота для синхроноскопов

4.12.1. *Методика*

1) Подключают работающую цепь к источнику, напряжение которого находится в пределах рабочей области применения при нормальной частоте (B_R).

2) Подсоединяют подключаемую цепь синхроноскопа к отдельному источнику напряжения с аналогичными параметрами, частота которого может регулироваться в диапазоне ±10 Гц от частоты источника, подключенного к работающей цепи.

3) Начиная с частоты, значительно ниже нормальной, которая не вызывает вращение подвижного элемента, повышают частоту подключаемой цепи, пока не начнется вращение подвижного элемента. Записывают значение частоты (B_L).

4) Продолжают повышать частоту подключаемой цепи до тех пор, пока вращение подвижного элемента изменится на противоположное и затем прекратится.

5) Уменьшают частоту подключаемой цепи до начала вращения подвижного элемента. Записывают значение частоты (B_H).

Примечание Подключаемая цепь — такая цепь, которую при работе обычно подсоединяют к источнику, фазу которого относительно другой цепи — работающей — устанавливают так, чтобы эти цепи были синхронизированы.

4.12.2. *Расчеты*

Значения включающих разностей частоты рассчитывают по формулам

$$(B_L - B_R); \ (B_2 - B_H).$$

4.13. Разомкнутая цепь синхроноскопов

4.13.1. *Методика*

1) Подключают номинальное напряжение номинальной частоты к работающей цепи при разомкнутой подключаемой цепи. Записывают показание.

2) Подключают номинальное напряжение номинальной частоты к подключаемой цепи при разомкнутой работающей цепи. Записывают показание.

3) Отключают все измерительные цепи. Записывают показания.

Примечание. Подключаемая цепь — такая цепь, которую при работе обычно подсоединяют к источнику, фазу которого относительно другой цепи — работающей — устанавливают так, чтобы эти цепи были синхронизированы.

4.13.2. *Расчеты*

Расчеты не требуются.

4.14. Самонагрев

4.14.1. *Приборы*

4.14.1.1. *Методика*

1) Выдерживают прибор и его невзаимозаменяемые вспомогательные части при нормальных условиях не менее 4 ч без возбуждения.

2) Подают при постукивании возбуждение постоянного значения, которое подведет указатель к отметкам шкалы, указанным в п. 6.3.1 ГОСТ 30012.1.

Записывают значения возбуждения (B_R) по истечении не менее 1 мин, но не более 3 мин после приложения возбуждения.

3) После воздействия возбуждения не менее 30 мин, но не более 35 мин регулируют возбуждение так, чтобы при постукивании подвести указатель на ту же отметку шкалы, что и по перечислению 2). Записывают значение возбуждения (B_X).

4.14.1.2. *Расчеты*

Значение изменения показаний в процентах, вызванных влиянием самонагрева, рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_R - B_X}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

4.14.2. *Вспомогательные части*

4.14.2.1. *Методика*

1) Выдерживают вспомогательную часть при нормальных условиях без возбуждения не менее 4 ч.

2) Подают возбуждение на вспомогательную часть в соответствии с требованиями п. 6.3.1 ГОСТ 30012.1.

3) Используя показывающий прибор с пренебрежимо малой погрешностью от самонагрева, записывают значение (B_R) вспомогательной части спустя не менее 1 мин, но не более 3 мин после приложения возбуждения.

4) Записывают значение (B_X) вспомогательной части спустя не менее 30 мин, но не более 35 мин после приложения возбуждения.

4.14.2.2. *Расчеты*

Значение изменения показаний в процентах, вызванного влиянием самонагрева, рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_R - B_X}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

4.15. Максимальный ток омметра

4.15.1. *Методика*

1) Подключают четырехзажимный резистор низкого сопротивления (R_{T1}) к измерительным зажимам омметра.

2) Измеряют падение напряжения на четырехзажимном резисторе (V_{R1}) вольтметром с большим полным сопротивлением. Рассчитывают ток (I_{R1}), протекающий через резистор.

3) Удваивают значение четырехзажимного резистора (R_{T2}) и измеряют падение напряжения (V_{R2}) на резисторе. Рассчитывают ток (I_{R2}), протекающий через резистор.

4) Если I_{R2} менее 95 % от I_{R1}, то уменьшают значение четырехзажимного резистора, использованного в перечислении 1), и повторяют действия по перечислениям 1) — 4).

4.15.2. *Расчеты*

Максимальный ток омметра рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{V_{R1}}{R_{T1}}\right).$$

4.16. Включение только цепи (цепей) напряжения в ваттметрах и варметрах

4.16.1. *Методика*

1) Измеряют и записывают значение показания (B_R), когда на цепь (цепи) напряжения подано номинальное напряжение, а цепь (цепи) тока разомкнута, но подключена к цепи (цепям) напряжения, как при нормальной работе. Если указатель отклоняется ниже первой отметки шкалы, то вновь устанавливают механический нуль так, чтобы указатель отклонялся от первой отметки шкалы.

2) Отключают цепи напряжения и записывают значение показания (B_X).

4.16.2. *Расчет*

Значение влияния включения только цепи (цепей) напряжения в процентах рассчитывают по формуле

$$\left(\frac{B_R - B_X}{A_F}\right) \times 100,$$

где A_F — нормирующее значение.

4.17. Погрешность шкалы

Примечание. В ГОСТ 30012.1 не установлено требование к погрешности шкалы. Такое испытание может быть проведено по согласованию между изготовителем и потребителем. В этом случае следует применять метод, изложенный в данном пункте. Этот метод не соответствует определению понятия погрешности шкалы, приведенному в п. 2.7.3 ГОСТ 30012.1, основан на следующем измененном определении понятия: погрешность шкалы — погрешность, влияющая на способность прибора правильно давать показания на проверяемой отметке шкалы, если прибор возбуждается входной величиной, соответствующей пропорциональному значению действительного возбуждения отсчитываемого в конце шкалы.

4.17.1. *Методика*

1) Устанавливают механический нуль при постукивании, за исключением тех приборов, у которых нуль находится вне шкалы, и, следовательно, установка нуля не требуется.

2) При нормальных условиях и постукивании измеряют и записывают значение возбуждения (B_R) по показанию образцового средства измерений, необходимое для подвода указателя к отметке шкалы, соответствующей верхнему пределу диапазона измерений (A_R). Для приборов, нулевая отметка шкалы которых находится внутри шкалы, следует использовать большую или правую отметку шкалы, если конечные значения на обеих сторонах шкалы одинаковы.

3) Выбирают в пределах диапазона измерений не менее четырех отметок шкалы, обозначенных (A_{AR}), (A_{BR}), (A_{CR}) и (A_{DR}), так, чтобы они разделили диапазон измерений приблизительно на равные интервалы.

4) Определяют значения возбуждения (B_{AX}), (B_{BX}), (B_{CX}) и (B_{DX}) по показаниям образцового средства измерений, необходимые для получения показаний на отметках шкалы, выбранных по перечислению 3), при постукивании.

4.17.2. *Расчет*

Погрешность шкалы в процентах для каждого выбранного показываемого значения рассчитывают по формулам:

$$\left(\frac{A_{AR}}{A_R}-\frac{B_{AX}}{B_R}\right)\times\frac{A_R}{A_F}\times 100;\quad \left(\frac{A_{BR}}{A_R}-\frac{B_{BX}}{B_R}\right)\times\frac{A_R}{A_F}\times 100;$$

$$\left(\frac{A_{CR}}{A_R}-\frac{B_{CX}}{B_R}\right)\times\frac{A_R}{A_F}\times 100;\quad \left(\frac{A_{DR}}{A_R}-\frac{B_{DX}}{B_R}\right)\times\frac{A_R}{A_F}\times 100.$$

4.18. Диапазон регулирования механического нуля

4.18.1. *Методика*

1) Перемещают корректор нуля так, чтобы указатель отклонился в верхнюю часть шкалы и записывают максимальное отклонение указателя (D_U).

2) Повторяют действия по перечислению 1) так, чтобы указатель отклонился в нижнюю часть шкалы и записывают максимальное отклонение указателя (D_D). Если при регулировании нуля корректором ограничитель препятствует движению указателя или если нуль прибора находится вне шкалы, то действия по перечислениям 1) и 2) следует проводить при номинальном значении возбуждения, соответствующем длинной отметке шкалы, близкой к середине диапазона измерений.

3) Устанавливают указатель соответственно на нуль или отметку в середине шкалы (как позволяют условия).

4) Проверяют, можно ли последовательно установить указатель прибора так, чтобы получить показания выше или ниже вы-

бранной отметки по перечислению 3) на $^1/_5$ обозначения класса точности.

4.18.2. *Расчет*

Диапазон регулирования механического нуля рассчитывают по формуле

$$|D_U - D_D|.$$

Коэффициент пределов регулирования рассчитывают по формулам:

$$\frac{D_U}{D_D}, \text{ если } D_U > D_D;$$

$$\frac{D_D}{D_U}, \text{ если } D_U < D_D.$$

4.19. Прочность маркировки

4.19.1. *Методика*

1) Слегка потирают участок с маркировкой в течение 15 с чистой тканью, смоченной бензином.

2) Повторяют действия по перечислению 1), заменив бензин водой.

3) Проверяют маркировку, определив ее четкость.

4.19.2. *Расчет*

Расчета не требуется.

5. УКАЗАТЕЛЬ ВИДОВ ИСПЫТАНИЙ И УСЛОВИЙ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ ПО НАСТОЯЩЕМУ СТАНДАРТУ И СТАНДАРТАМ НА ПРИБОРЫ КОНКРЕТНОГО ВИДА

Наименование пункта настоящего стандарта	Номер пункта настоящего стандарта	Номер стандарта на приборы конкретного вида	Номер пункта стандарта на приборы конкретного вида
Общие условия испытаний:	1.2	—	—
время предварительного включения	1.2.5	ГОСТ 30012.1	3.3.1
испытания многофазных приборов	1.2.10	—	—
испытания приборов переменного тока на постоянном токе	1.2.11	—	—
испытание омметров	1.2.14	ГОСТ 23706	4.3
методы считывания показаний	1.2.9	—	—

Продолжение

Наименование пункта настоящего стандарта	Номер пункта настоящего стандарта	Номер стандарта на приборы конкретного вида	Номер пункта стандарта на приборы конкретного вида
многопредельные и многофункциональные приборы	1.2.12	—	—
нормальные условия	1.2.1	ГОСТ 30012.1	табл. I—1
		ГОСТ 8711	табл. I—2
		ГОСТ 8476	табл. I—3
		ГОСТ 7590	табл. I—4
		ГОСТ 8039	табл. I—5
		ГОСТ 23706	табл. I—6
		ГОСТ 10374	табл. I—7
		ГОСТ 8042	табл. I—8
параллакс	1.2.2	—	—
погрешности приборов, применяемых при проведении испытаний	1.2.8	—	—
постукивание	1.2.3	—	—
присоединительные провода для испытаний	1.2.13	—	—
термостабилизация	1.2.4	ГОСТ 30012.1	5.3.2
установка механического нуля	1.2.6	—	—
установка электрического нуля	1.2.7	—	—
Определение основной погрешности:	2	—	—
амперметры и вольтметры	2.1	ГОСТ 8711	4.2
варметры и ваттметры	2.2	ГОСТ 8476	4.2
взаимозаменяемые добавочные сопротивления (полные сопротивления)	2.10	ГОСТ 8042	4.2
взаимозаменяемые шунты	2.9	ГОСТ 8042	4.2
измерители коэффициента мощности	2.6	ГОСТ 8039	4.2
омметры	2.8	ГОСТ 23706	4.2
синхроноскопы	2.7	ГОСТ 8039	4.2
фазометры	2.5	ГОСТ 8039	4.2
частотомеры (вибрационные)	2.4	ГОСТ 7590	4.2
частотомеры (стрелочные)	2.3	ГОСТ 7590	4.2
Определение изменений показаний, вызванные влиянием:			
асимметрии токов	3.12	ГОСТ 8476	Табл. II—3
взаимодействием между разными измерительными элементами многофазных приборов	3.16	ГОСТ 8476	Табл. II—3

Продолжение

Наименование пункта настоящего стандарта	Номер пункта настоящего стандарта	Номер стандарта на приборы конкретного вида	Номер пункта стандарта на приборы конкретного вида
внешнего магнитного поля	3.5	ГОСТ 30012.1	Табл. II—1
внешнего электрического поля	3.14	ГОСТ 30012.1	5.2.2
влажности	3.3	ГОСТ 30012.1	Табл. II—1
		ГОСТ 8711	Табл. II—2
		ГОСТ 8476	Табл. II—3
		ГОСТ 7590	Табл. II—4
		ГОСТ 8039	Табл. II—5
		ГОСТ 23706	Табл. II—6
		ГОСТ 10374	Табл. II—7
		ГОСТ 8042	Табл. II—8
искажения измеряемой величины переменного тока	3.7	То же	То же
коэффициента мощности:			
для ваттметров	3.10.1	ГОСТ 8476	Табл. II—3
для варметров	3.10.2	ГОСТ 8476	Табл. II—3
напряжения батарей	3.11	ГОСТ 23706	5.2.5
напряжения вспомогательного питания	3.17	ГОСТ 30012.1	Табл. II—1
одновременным влиянием коэффициента мощности и напряжения	3.15	—	—
опоры из проводящего материала	3.13	ГОСТ 30012.1	5.2.4
положения прибора:			
приборы, обозначенные символами: D—1—D—6	3.4.1	ГОСТ 30012.1	Табл. II—1
приборы без маркировки рабочего положения	3.4.2	ГОСТ 30012.1	Табл. II—1
пульсации измеряемой величины	3.6	ГОСТ 30012.1	Табл. II—1
		ГОСТ 8711	Табл. II—2
		ГОСТ 8476	Табл. II—3
		ГОСТ 7590	Табл. II—4
		ГОСТ 8039	Табл. II—5
		ГОСТ 23706	Табл. II—6
		ГОСТ 10374	Табл. II—7
		ГОСТ 8042	Табл. II—8
составляющей напряжения (тока) измеряемой величины переменного тока	3.9	ГОСТ 8476	Табл. II—3
		ГОСТ 7590	Табл. II—4
		ГОСТ 8039	Табл. II—5
температуры окружающего воздуха	3.2	ГОСТ 30012.1	Табл. II—1

Продолжение

Наименование пункта настоящего стандарта	Номер пункта настоящего стандарта	Номер стандарта на приборы конкретного вида	Номер пункта стандарта на приборы конкретного вида
ферромагнитной опорной плоскости:	3.1	—	—
стационарные приборы	3.1.1	ГОСТ 30012.1	5.2.3
		ГОСТ 8711	5.2.3
		ГОСТ 8476	5.2.3
		ГОСТ 7590	5.2.3
		ГОСТ 8039	5.2.3
		ГОСТ 23706	5.2.3
		ГОСТ 10374	5.2.3
		ГОСТ 8042	5.2.3
переносные приборы	3.1.2	То же	То же
частоты вспомогательного питания	3.18	ГОСТ 30012.1	Табл. II—1
частоты измеряемой величины переменного тока	3.8	ГОСТ 30012.1	Табл. II—1
		ГОСТ 8711	Табл. II—2
		ГОСТ 8476	Табл. II—3
		ГОСТ 7590	Табл. II—4
		ГОСТ 8039	Табл. II—5
		ГОСТ 23706	Табл. II—6
		ГОСТ 10374	Табл. II—7
		ГОСТ 8042	Табл. II—8
Прочие испытания:	4	—	—
включение только цепи (цепей) напряжения в ваттметрах и варметрах	4.16	ГОСТ 8476	6.6.2
влияние вибрации и удара	4.10	ГОСТ 30012.1	7.5
включающая разностная частота для синхроноскопов	4.12	—	—
Время успокоения	4.3	ГОСТ 30012.1	6.2.2
		ГОСТ 8711	6.2.2.
		ГОСТ 8476	6.2.2
		ГОСТ 7590	6.2.2
		ГОСТ 8039	6.2.2
		ГОСТ 23706	6.2.2
		ГОСТ 10374	6.2.2
		ГОСТ 8042	6.2.2
диапазон регулирования механического нуля	4.18	ГОСТ 30012.1	7.4
длительная перегрузка приборов	4.6	ГОСТ 30012.1	6.4.1
		ГОСТ 8711	6.4.1
		ГОСТ 8476	6.4.1
		ГОСТ 7590	6.4.1
		ГОСТ 8039	6.4.1

Продолжение

Наименование пункта настоящего стандарта	Номер пункта настоящего стандарта	Номер стандарта на приборы конкретного вида	Номер пункта стандарта на приборы конкретного вида
длительная перегрузка вспомогательных частей	4.7	ГОСТ 8042	6.4.1
кратковременные перегрузки приборов	4.4	ГОСТ 30012.1	6.4.2
		ГОСТ 8711	6.4.2
		ГОСТ 8476	6.4.2
		ГОСТ 7590	6.4.2
		ГОСТ 8039	6.4.2
кратковременные перегрузки вспомогательных частей	4.5	ГОСТ 8042	6.4.2
максимальный ток омметра	4.15	ГОСТ 23706	8.1.1
неразрывность цепи тока после перегрузки большим током	4.8	ГОСТ 8711	6.1.1
		ГОСТ 8476	6.1.1
отклонение от нуля	4.9	ГОСТ 30012.1	6.6
		ГОСТ 8711	6.6
		ГОСТ 8476	6.6
		ГОСТ 7590	6.6
		ГОСТ 8039	6.6
отпускающая разностная частота для синхроноскопов	4.11	ГОСТ 8039	6.7.2
переброс	4.2	ГОСТ 30012.1	6.2.1
		ГОСТ 8711	6.2.1
		ГОСТ 8476	6.2.1
		ГОСТ 7590	6.2.1
погрешность шкалы	4.17	—	—
предельные значения температуры	4.1	ГОСТ 30012.1	6.5
		ГОСТ 8711	6.5
		ГОСТ 8476	6.5
		ГОСТ 7590	6.5
		ГОСТ 8039	6.5
		ГОСТ 10374	6.5
		ГОСТ 23706	6.5
		ГОСТ 8042	6.5
прочность маркировки	4.19	ГОСТ 30012.1	9.4.3
разомкнутая цепь синхроноскопов	4.13	ГОСТ 8039	6.7.4
самонагрев	4.14	ГОСТ 30012.1	6.3
		ГОСТ 8711	6.3
		ГОСТ 8476	6.3
		ГОСТ 7590	6.3
		ГОСТ 8039	6.3
		ГОСТ 10374	6.3
		ГОСТ 23706	6.3
		ГОСТ 8042	6.3

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение отечественного НТД, на который дана ссылка	Обозначение соответствующего международного стандарта	Пункт, подпункт, в котором приведена ссылка
ГОСТ 7590—93	МЭК 51—4—84	1.2.1; разд. 5
ГОСТ 8039—93	МЭК 51—5—84	1.2.1; 2.5.1; 2.6.1; разд. 5
ГОСТ 8042—93	МЭК 51—8—84	1.2.1; 3.8.5.1; 6.3.1
ГОСТ 8476—93	МЭК 51—3—84	1.2.1; 3.10.1.1; 3.10.2.1; 3.15.1; разд. 5
ГОСТ 8711—93	МЭК 51—2—84	1.2.1; разд. 5
ГОСТ 10374—93	МЭК 51—7—84	1.2.1; разд. 5
ГОСТ 23706—93	МЭК 51—6—84	1.2.1; разд. 5
ГОСТ 30012.1—93	МЭК 51—1—84	1.2.5; 3.1; 3.7.1—3.7.5; 3.14.1; 4.10.1; 4.14.1.1 4.14.2.1; 4.17; разд. 5

УДК 621.317.7.001.4:006.354 ОКС 17.220 П 31 ОКП 42 2000

Ключевые слова: приборы аналоговые, приборы показывающие, приборы электроизмерительные, приборы прямого действия, части вспомогательные, методы испытаний рекомендуемые

Изменение № 1 ГОСТ 30012.9—93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 9. Рекомендуемые методы испытаний

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 21 от 28.05.2002)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 4166

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AZ, AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, TM, UZ, UA [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Пункт 4.6.1 дополнить перечислениями — 5), 6) (после примечания) и примечанием:

«5) Во время приложения перегрузки, установленной по перечислению 2), следят за показанием прибора и проверяют, чтобы оно было четко выше верхней крайней отметки шкалы.

6) Если значение измеряемой величины дает показание ниже крайней отметки шкалы, то такое значение необходимо использовать. Проверяют, чтобы показание было четко ниже нижней крайней отметки шкалы.

Примечание — Эту проверку можно проводить в любое время в течение испытаний по 4.6.1».

Пункт 4.10.1. Перечисления 2), 3). Заменить ссылку: «п. 7.5.1» на «п. 7.6.1», «п. 7.5.2» на «п. 7.6.2».

Пункт 4.14.1.1 дополнить примечанием (после последнего абзаца):

«Примечание — В случае сомнения, но по согласованию между изготовителем и потребителем, самонагрев может быть продлен. Предлагается максимальная продолжительность — 6 ч».

Раздел 5. Таблица. Графа «Номер пункта стандарта на приборы конкретного вида». Наименование пункта «Прочие испытания». Заменить номера пунктов для наименований: «влияние вибрации и удара» — 7.5 на 7.6, «диапазон регулирования механического нуля» — 7.4 на 7.5, «прочность маркировки» — 9.4.3 на 9.1.3.

Информационные данные. Заменить ссылки: ГОСТ 30012.1—93 на ГОСТ 30012.1—2002, МЭК 51—1—84 на МЭК 51—1—97.

(ИУС № 1 2003 г.)

Редактор *Т. С. Шеко*
Технический редактор *Л. А. Кузнецова*
Корректор *А. В. Прокофьева*

Сдано в наб. 20.04.95. Подп. в печ. 11.07.95. Усл. печ. л. 3,49. Усл. кр.-отт. 3,74. Уч.-изд. л. 3,77. Тираж 250 экз. С 2594.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак 1153
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru