



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
(Росстандарт)

## П Р И К А З

27 декабря 2018 г.

№ \_\_\_\_\_ 2768

Москва

### **Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока**

В соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», Временным порядком разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2017 г. № 1832, и на основании Плана разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем на 2018 год, утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2017 г. № 3021 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1342) п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую Государственную поверочную схему для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока (далее - ГПС).

2. Установить, что:

ГПС применяется для Государственного первичного эталона единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока (ГЭТ 152-2018), эталонов и средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока и вводится в действие с 30 апреля 2019 г.;

эталон, предусмотренные Государственной поверочной схемой, на которую распространяется ГОСТ 8.550-86 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока» (далее - ГОСТ 8.550-86)

или Государственной поверочной схемой, на которую распространяется ГОСТ Р 8.859-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока» (далее - ГОСТ Р 8.859-2013), соответствующие по своим метрологическим характеристикам тому же разряду ГПС, пересмотру не подлежат, в документы на эталоны вносятся соответствующие изменения;

эталоны, предусмотренные Государственной поверочной схемой, на которую распространяется ГОСТ 8.550-86, или Государственной поверочной схемой, на которую распространяется ГОСТ Р 8.859-2013, не соответствующие по своим метрологическим характеристикам указанному разряду ГПС, применяются до 31 декабря 2019 г.;

эталоны, предусмотренные локальными поверочными схемами (далее - ЛПС), применяются до 31 декабря 2019 г.;

информация о прекращении применения эталонов по ГОСТ 8.550-86, ГОСТ Р 8.859-2013 или ЛПС передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;

при передаче единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока эталонам, предусмотренным Государственной поверочной схемой, на которую распространяется ГОСТ 8.550-86, Государственной поверочной схемой, на которую распространяется ГОСТ Р 8.859-2013 или ЛПС оформляется заключение о соответствии поверяемого (калибруемого) эталона определенному уровню ГПС;

при проверке или калибровке показатели точности эталонов определяются в соответствии с ГПС;

срок перехода к ГПС - до 31 декабря 2019 г.

3. Управлению технического регулирования и стандартизации (Д.А.Тощев) совместно с ФГУП «УНИИМ» (С.В.Медведевских) обеспечить:

прекращение применения в качестве национального стандарта Российской Федерации межгосударственного стандарта ГОСТ 8.550-86 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока»;

отмену национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 8.859-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока».

4. ФГУП «ВНИИФТРИ» (С.И.Донченко) внести информацию об утверждении ГПС в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5. Управлению метрологии (Д.В.Гоголев) обеспечить размещение информации об утверждении ГПС на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в информационно - телекоммуникационной сети «Интернет».

6. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель Руководителя

С.С.Голубев

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федеральное агентство по техническому регулированию и  
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 00E1036EE32711E880E9E0071BFC5DD276  
Кому выдан: Голубев Сергей Сергеевич  
Действителен: с 08.11.2018 до 08.11.2019

УТВЕРЖДЕНА  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» декабря 2018 г. № 2768

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА  
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ  
СИЛЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА**

## **1. Область применения**

1.1. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока распространяется на измерительные преобразователи электрического тока с аналоговым и цифровым выходом и устанавливает назначение государственного первичного эталона единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока (безразмерная единица – А/А, размерная единица – В/А) и угла фазового сдвига тока (радиан), комплекс основных средств измерений, входящих в его состав, основные метрологические характеристики эталона и порядок передачи единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока и угла фазового сдвига тока от государственного первичного эталона при помощи рабочих эталонов средствам измерений с указанием погрешности и основных методов передачи единиц.

1.2. По приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 02 апреля 2018 г. № 597 государственный первичный эталон зарегистрирован под номером ГЭТ 152-2018. Согласно паспорту в состав ГЭТ 152 входят:

эталонная установка синусоидального тока;

эталонная установка большого постоянного тока.

В соответствии с составом ГЭТ 152 Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока состоит из двух частей:

Часть 1. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока;

Часть 2. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициентов преобразования силы постоянного электрического тока.

1.3. Графическая часть Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока представлена в приложениях А и Б.

## **2. Нормативные ссылки**

В настоящей поверочной схеме использованы ссылки на следующие документы:

приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 02 апреля 2018 г. № 597 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

приложение к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления»<sup>1</sup>;

приложение к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575 «Государственная

поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц<sup>1</sup>;

ГОСТ 8.027-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

### 3. Термины и определения

В настоящей поверочной схеме применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1. Преобразователь тока измерительный: измерительное устройство для преобразования электрического тока в сигнал переменного или постоянного тока или напряжения, либо в цифровой сигнал.

3.2. Трансформатор тока измерительный: измерительный преобразователь тока электромагнитного типа для масштабного преобразования переменного электрического тока.

Примечание – масштабное преобразование дает на выходе измерительного преобразователя величину того же рода, что и на его входе.

3.3. Шунт: резистивный четырехзажимный измерительный преобразователь электрического тока, для которого нормированы номинальный ток и соответствующее ему падение напряжения на потенциальных зажимах.

Примечание – коэффициент преобразования шунта численно равен его электрическому сопротивлению (импедансу), что позволяет в обоснованных случаях применять его в качестве меры электрического сопротивления (метрологическая дуальность преобразователей). Коэффициент преобразования шунта может быть нормирован в омах (Ом).

3.4. Коэффициент преобразования: отношение величины, характеризующей выходной сигнал измерительного преобразователя, к величине на его входе.

Примечание – допускается использовать обратное отношение (связано с удобством или традицией)

3.5. Коэффициент масштабного преобразования синусоидального тока (МПСТ): векторная величина, модуль которой - безразмерная величина, выражаемая указанием номинальных значений силы первичного и вторичного токов (собственно «коэффициент», в А/А), а номинальный фазовый угол равен нулю.

3.6. Токовая погрешность измерительного трансформатора тока: относительная разность между коэффициентом МПСТ и номинальным значением этого коэффициента (за опорное значение принимают коэффициент МПСТ эталонного трансформатора).

3.7. Угловая погрешность измерительного преобразователя тока: фазовый сдвиг вторичного тока (напряжения) относительно первичного тока (за опорное значение принимают фазу вторичного тока (напряжения) эталонного преобразователя).

<sup>1</sup> Примечание - При использовании настоящим документом необходимо проверять его актуальность в Федеральном информационном фонде

Примечания:

1) угловая погрешность может быть выражена в виде квадратурной составляющей коэффициента МПСТ (также в относительном виде);

2) учитывая, что при малых углах  $\varphi \approx \sin \varphi \approx \operatorname{tg} \varphi$ , различие между синфазной составляющей и модулем коэффициента МПСТ пренебрежимо мало (так, для  $\varphi \leq 1^\circ$  неравенство выполняется с ошибкой, не превосходящей  $0,0001^\circ$ ).

#### 4. Сокращения

В настоящем документе использованы следующие сокращения:

МПСТ – масштабное преобразование синусоидального тока;

СКО – среднее квадратическое отклонение;

НСП – неисключенная систематическая погрешность.

### 5. Часть 1. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока

5.1. Государственный первичный эталон. Эталонная установка синусоидального тока.

5.1.1. Государственный первичный эталон, в части эталонной установки синусоидального тока, предназначен:

для воспроизведения и хранения единиц коэффициента и угла фазового сдвига МПСТ промышленной частоты 50 Гц в диапазоне изменения силы первичного тока от 1 до 120 % номинального значения тока измерительных преобразователей;

для передачи единиц коэффициента и угла фазового сдвига МПСТ непосредственно или при помощи рабочих эталонов средствам измерений с целью обеспечения единства измерений в стране.

5.1.2. Эталонная установка синусоидального тока состоит из комплекса следующих средств измерений:

набор магнитных компараторов тока;

измерительная установка (приборы сравнения<sup>2</sup>, источник большого синусоидального тока, пульт управления);

эталонные сравнения.

5.1.3. Диапазон номинальных значений коэффициента МПСТ, воспроизводимых эталоном, составляет  $\frac{0,5 \dots 5 \cdot 10^4}{1; 5}$  (от 0,1 до 50000).

Номинальное значение угла фазового сдвига МПСТ, воспроизводимое эталоном, составляет 0 рад. Диапазон измерений угла фазового сдвига МПСТ, обеспечиваемых эталоном, составляет от - 0,02 рад до + 0,02 рад.

Диапазон номинальных значений первичного тока эталонной установки составляет от  $0,5$  до  $5 \cdot 10^4$  А.

Номинальные значения вторичного тока составляют 1 А и 5 А.

<sup>2</sup> прибор сравнения: компаратор, предназначенный для сличения измерительных трансформаторов тока.

Номинальное значение частоты 50 Гц.

5.1.4. Государственный первичный эталон, в части эталонной установки синусоидального тока, обеспечивает воспроизведение:

5.1.4.1. Единицы коэффициента МПСТ со следующими метрологическими характеристиками:

среднее квадратическое отклонение результата измерений,  $S_{of}$ ,  
при 10 независимых наблюдениях  $(0,5 - 1) \cdot 10^{-6}$ ;  
НСП ( $P = 0,95$ ),  $\Theta_{of}$   $(5 - 15) \cdot 10^{-6}$ ;

стандартная неопределенность типа А,  $u_{A(of)}$ ,  
при 10 независимых наблюдениях составляет  $(0,5 - 1) \cdot 10^{-6}$ ;  
стандартная неопределенность типа В,  $u_{B(of)}$   $(1,8 - 6,9) \cdot 10^{-6}$ ;  
нестабильность эталона за год,  $v_{of}$   $(1 - 2) \cdot 10^{-6}$ .

5.1.4.2. Единицы угла фазового сдвига МПСТ со следующими метрологическими характеристиками:

среднее квадратическое отклонение результата измерений,  $S_{\delta}$ ,  
при 10 независимых наблюдениях  $(0,5 - 1) \cdot 10^{-6}$  рад;  
НСП ( $P = 0,95$ ),  $\Theta_{\delta}$   $(5 - 15) \cdot 10^{-6}$  рад;

стандартная неопределенность типа А,  $u_{A(\delta)}$ ,  
при 10 независимых наблюдениях составляет  $(0,5 - 1) \cdot 10^{-6}$  рад;  
стандартная неопределенность типа В,  $u_{B(\delta)}$   $(1,8 - 6,9) \cdot 10^{-6}$  рад;  
нестабильность эталона за год,  $v_{\delta}$   $(1 - 2) \cdot 10^{-6}$  рад.

5.1.5. Передача единиц коэффициента и угла фазового сдвига МПСТ от первичного эталона вторичным эталонам осуществляется сличением при помощи компаратора, в качестве которого применяется прибор сравнения, входящий в состав первичного эталона.

## 5.2. Эталоны сравнения

5.2.1. В качестве эталона сравнения применяют набор трансформаторов тока и каскадов из них с диапазоном номинальных значений первичного тока от 0,5 до  $5 \cdot 10^4$  А и номинальными значениями вторичного тока 1 А и 5 А.

5.2.2. Значение СКО результатов сличения  $S_{\Sigma of}$  (по коэффициенту МПСТ) и  $S_{\Sigma \delta}$  (по углу МПСТ) эталона сравнения с первичным эталоном составляют  $(0,5 - 2) \cdot 10^{-6}$  и  $(0,5 - 2) \cdot 10^{-6}$  рад.

Нестабильность эталона сравнения,  $v_{of}$  (по коэффициенту МПСТ) и  $v_{\delta}$  (по углу МПСТ), за год составляет  $(2 - 3) \cdot 10^{-6}$  и  $(2 - 3) \cdot 10^{-6}$  рад.

5.2.3. Эталон сравнения применяют для проведения международных сличений.

5.2.4. Значения СКО результатов сличения,  $S_{\Sigma of}$  (по коэффициенту МПСТ) и  $S_{\Sigma \delta}$  (по углу фазового сдвига МПСТ), при передаче единиц, обусловленные влиянием погрешностей метода и средств измерений, составляют  $(0,5 - 2) \cdot 10^{-6}$  и  $(0,5 - 2) \cdot 10^{-6}$  рад.

5.3. Эталоны, заимствованные из других государственных поверочных схем.

5.3.1. В качестве эталонов, заимствованных из других государственных поверочных схем, применяют амперметры второго разряда в соответствии с Приложением к приказу Федерального агентства по техническому



регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575 и меры электрического сопротивления переменного тока первого разряда в соответствии с Приложением к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146.

5.3.2. Амперметры второго разряда применяют совместно с рабочими эталонами МПСТ второго разряда для передачи единиц трансформаторам тока (каскадам из них) методом косвенных измерений, а также измерительным преобразователям переменного тока методом косвенных измерений.

5.3.3. Меры электрического сопротивления переменного тока первого разряда применяют для передачи единицы вторичным эталонам методом сличения при помощи компаратора.

#### 5.4. Вторичные эталоны

5.4.1. В качестве вторичного эталона используют набор масштабных преобразователей тока (каскадов их них) с диапазоном номинальных значений первичного тока от 0,5 до  $5 \cdot 10^4$  А и номинальными значениями вторичного тока 1 А и 5 А, и измерительные и электронные шунты переменного тока с номинальными сопротивлениями от 0,1 до 10 Ом в диапазоне тока от 0,01 до 300 А и диапазоне частот от 40 до 400 Гц.

5.4.2. Для масштабных преобразователей тока средние квадратические отклонения суммарной погрешности  $S_{\Sigma_{of}}$  (по коэффициенту МПСТ) и  $S_{\Sigma_{\delta}}$  (по углу фазового сдвига МПСТ) составляют соответственно  $(5 - 30) \cdot 10^{-6}$  и  $(5 - 30) \cdot 10^{-6}$  рад.

Нестабильность вторичного эталона,  $v_{of}$  (по коэффициенту МПСТ) и  $v_{\delta}$  (по углу фазового сдвига МПСТ), за год составляет  $(2 - 3) \cdot 10^{-6}$  и  $(2 - 3) \cdot 10^{-6}$  рад.

5.4.3. Для измерительных и электронных шунтов пределы допускаемых погрешностей составляют от 0,005 до 0,05 % по коэффициенту и от  $0,1 \cdot 10^{-4}$  до  $1 \cdot 10^{-4}$  рад по углу фазового сдвига.

5.4.4. Вторичные эталоны применяют для передачи единиц коэффициента и угла фазового сдвига МПСТ рабочим эталонам первого разряда и СИ (классы точности 0,02 и 0,1) сличением при помощи компаратора.

#### 5.5. Рабочие эталоны

##### 5.5.1. Рабочие эталоны первого разряда

5.5.1.1. В качестве рабочих эталонов первого разряда применяют масштабные преобразователи тока (каскады из них) с диапазоном номинальных значений первичного тока от 0,5 до  $5 \cdot 10^4$  А и номинальными значениями вторичного тока 1 А, 2 А и 5 А, а также измерительные и электронные шунты переменного тока с номинальными значениями сопротивления от 0,01 до  $1 \cdot 10^3$  Ом в диапазоне тока от 0,01 до 200 А и диапазоне частот от 0,04 до 100 кГц.

5.5.1.2. Пределы допускаемых относительной токовой  $\Delta_{of}$  и абсолютной угловой  $\Delta_{\delta}$  погрешностей рабочих эталонов МПСТ первого разряда в диапазоне изменения первичного тока от 1 до 200 % номинального значения составляют от 0,005 до 0,08 % и от  $5 \cdot 10^{-5}$  до  $1,5 \cdot 10^{-3}$  рад.

Пределы допускаемых погрешностей шунтов переменного тока первого разряда составляют от 0,02 до 0,1 %.

5.5.1.3. Рабочие эталоны первого разряда применяют для передачи единиц коэффициента и угла рабочим эталонам второго разряда и средствам измерений (классы точности от 0,03 до 0,1) сличением при помощи компаратора, в качестве которого применяется прибор сравнения, а также совместно с шунтами переменного тока первого разряда для передачи единиц коэффициента и угла фазового сдвига МПСТ трансформаторам тока, а также измерительным преобразователям переменного тока в диапазоне частот от 0,04 до 100 кГц методом косвенных измерений.

5.5.1.4. Отношение суммы предела допускаемой погрешности рабочего эталона первого разряда и предела допускаемой погрешности прибора сравнения для каждого значения тока, при котором проводится передача единиц, к пределу допускаемой погрешности рабочих эталонов второго разряда или средств измерений должно быть не более 1/3.

#### 5.5.2. Рабочие эталоны второго разряда

5.5.2.1. В качестве рабочих эталонов второго разряда применяют масштабные преобразователи тока (каскады из них) с диапазоном номинальных значений первичного тока от 0,5 до  $5 \cdot 10^4$  А и номинальными значениями вторичного тока 1 А, 2 А и 5 А, а также измерительные и электронные шунты переменного тока с номинальными значениями сопротивления от 0,001 до  $1 \cdot 10^3$  Ом в диапазоне тока от 0,01 до 200 А и диапазоне частот от 0,04 до 100 кГц.

5.5.2.2. Пределы допускаемых относительной токовой  $\Delta_{\theta}$  и абсолютной угловой  $\Delta_{\phi}$  погрешностей рабочих эталонов МПСТ второго разряда в диапазоне изменения первичного тока от 1 до 200 % номинального значения составляют от 0,03 до 0,8 % и от  $4 \cdot 10^{-4}$  до  $1 \cdot 10^{-2}$  рад.

Пределы допускаемой погрешности шунтов второго разряда составляют от 0,1 до 0,2 %.

5.5.2.3. Рабочие эталоны второго разряда применяют для передачи единиц средствам измерений (классы точности от 0,1 до 10) сличением при помощи компаратора, в качестве которого применяется прибор сравнения, и совместно с амперметрами второго разряда методом косвенных измерений для передачи единиц трансформаторам тока классов точности от 3 до 10, а также измерительным преобразователям переменного тока (включая клещи электроизмерительные) с погрешностью от 0,1 до 10 % с цифровым выходом.

Измерительные и электронные шунты переменного тока второго разряда применяют для передачи единиц измерительным и электронным шунтам переменного тока с погрешностью от 0,01 до 1 % сличением при помощи компаратора.

5.5.2.4. Отношение суммы предела допускаемой погрешности рабочего эталона второго разряда и предела допускаемой погрешности прибора сравнения для каждого значения тока, при котором проводится передача единиц, к пределу допускаемой погрешности средств измерений должно быть не более 1/3.

#### 5.6. Средства измерений

5.6.1. В качестве средств измерений синусоидального тока применяют:

трансформаторы тока (каскады из них) с диапазоном номинальных значений первичного тока от 0,5 А до 50 кА и номинальными значениями вторичного тока 1 А, 2 А и 5 А с номинальной частотой 50 (60) Гц, а также трансформаторы тока для работы на частотах в диапазоне от 0,04 до 10 кГц;

шунты переменного тока промышленной частоты 50 (60) Гц с диапазоном номинальных значений тока от 1 А до 30 кА;

измерительные и электронные шунты переменного тока для частот от 0,04 до 100 кГц в диапазоне тока от 0,01 до 300 А;

аналоговые и цифровые измерительные преобразователи переменного тока (в том числе клещи электроизмерительные) в диапазоне тока от 100 до  $5 \cdot 10^4$  А в диапазоне частот от 0,04 до 100 кГц.

5.6.2. Классы точности средств измерений составляют от 0,01 до 10.

5.6.3. Пределы допускаемой относительной токовой  $\Delta_{gr}$  погрешности средств измерений составляют от 0,1 до 10 %.

5.6.4. Пределы допускаемой угловой погрешности средств измерений МПСТ составляют от  $-180'$  до  $+180'$ .

## **6. Часть 2. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициентов преобразования силы постоянного электрического тока**

6.1. Государственный первичный эталон. Эталонная установка большого постоянного тока.

6.1.1. Государственный первичный эталон, в части эталонной установки большого постоянного тока, предназначен:

для воспроизведения и хранения единиц коэффициентов преобразования силы постоянного электрического тока;

для передачи единиц коэффициентов преобразования силы постоянного электрического тока при помощи рабочих эталонов средствами измерений с целью обеспечения единства измерений в стране.

6.1.2. Эталонная установка большого постоянного тока состоит из комплекса следующих средств измерений:

масштабный преобразователь постоянного тока;

измерительная установка (источник большого постоянного тока, компаратор-калибратор, мультиметр, набор мер сопротивлений);

эталон сравнения.

6.1.3. Диапазоны номинальных значений коэффициентов преобразования силы постоянного электрического тока, воспроизводимых эталоном, составляют  $\frac{1 \text{ А}}{(1 \cdot 10^2 - 1 \cdot 10^3) \text{ А}}$  (от  $1 \cdot 10^{-3}$  до  $1 \cdot 10^{-2}$ ) и  $\frac{(50 - 300) \text{ мВ}}{(1 \cdot 10^2 - 1 \cdot 10^3) \text{ А}}$  (от  $5 \cdot 10^{-5}$  до  $3 \cdot 10^{-3}$  В/А).

Диапазон значений силы постоянного электрического тока в первичной цепи эталонной установки составляет от 100 до 1000 А.

6.1.4. Государственный первичный эталон, в части эталонной установки большого постоянного тока, обеспечивает воспроизведение единицы коэффициента преобразования постоянного электрического тока со следующими метрологическими характеристиками:

среднее квадратическое отклонение результата измерений,  $S$ ,  
 при 10 независимых измерениях  $(0,3 - 3) \cdot 10^{-5}$ ;  
 НСП ( $P = 0,95$ ),  $\theta$   $(1,4 - 2,9) \cdot 10^{-5}$ ;

стандартная неопределенность:

типа А,  $u_A$   $(0,3 - 3) \cdot 10^{-5}$ ;

типа В,  $u_B$   $(0,7 - 1,5) \cdot 10^{-5}$ ;

нестабильность эталона за год  $\nu$   $5 \cdot 10^{-5}$ .

## 6.2. Эталоны сравнения

6.2.1. В качестве эталонов сравнения применяют шунты и оптический преобразователь тока с номинальными токами 250 А и 1000 А.

6.2.2. Значения СКО  $S_{\Sigma}$  результатов сличений эталона сравнения с первичным эталоном составляют  $(1 - 4) \cdot 10^{-5}$ .

Нестабильность эталонов сравнения за год составляет  $(1 - 5) \cdot 10^{-5}$ .

6.2.3. Эталоны сравнения применяют для проведения международных сличений и для сличения со стационарными вторичными эталонами.

6.2.4. Значения СКО результатов сличений,  $S_{\Sigma}$  при передаче единицы, обусловленные влиянием погрешностей метода и средств измерений, составляют  $(0,5 - 5) \cdot 10^{-5}$ .

## 6.3. Эталоны, заимствованные из других поверочных схем

6.3.1. В качестве эталонов, заимствованных из других поверочных схем, применяют вольтметры второго или третьего разряда в соответствии с ГОСТ 8.027 и меры электрического сопротивления постоянного тока первого, второго и третьего разряда в соответствии с Приложением к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146.

6.3.2. Эталонные вольтметры совместно с эталонными мерами электрического сопротивления применяют для передачи единиц шунтам первого разряда методом косвенных измерений, а также для передачи единиц измерительным преобразователям тока совместно с шунтами второго разряда методом косвенных измерений.

6.3.3. Меры электрического сопротивления первого и второго разряда применяют для передачи единицы вторичному эталону методом сличения при помощи компаратора.

## 6.4. Вторичные эталоны

6.4.1. В качестве вторичного эталона используют измерительные и электронные шунты постоянного тока с диапазоном номинальных значений первичного тока от 0,01 до 300 А и номинальными сопротивлениями от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 10 Ом.

6.4.2. Для измерительных и электронных шунтов постоянного тока погрешность составляет от 0,005 до 0,01 %.

6.4.3. Вторичные эталоны применяют для передачи единиц рабочим эталонам первого разряда и СИ (классы точности 0,01 и 0,05) сличением при помощи компаратора.

## 6.5. Рабочие эталоны

6.5.1. Рабочие эталоны первого разряда

6.5.1.1. В качестве рабочих эталонов первого разряда для средств измерений коэффициентов преобразования силы постоянного электрического тока применяют измерительные и электронные шунты в диапазоне номинального первичного тока от 0,01 до 300 А с номинальными значениями сопротивления от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 10 Ом и погрешностью от 0,01 до 0,05 %.

6.5.1.2. Рабочие эталоны первого разряда применяют для передачи единицы рабочим эталонам второго разряда методом сличения при помощи компаратора.

6.5.1.3. Отношение суммы предела допускаемой погрешности рабочего эталона первого разряда и предела допускаемой погрешности компаратора для каждого значения тока, при котором проводится передача единицы, к пределу допускаемой погрешности рабочего эталона второго разряда должно быть не более 1/2.

#### 6.5.2. Рабочие эталоны второго разряда

6.5.2.1. В качестве рабочих эталонов второго разряда для средств измерений коэффициентов преобразования силы постоянного электрического тока применяют:

- измерительные шунты постоянного тока;
- установки поверочные для шунтов постоянного тока;
- шунты эталонные;
- преобразователи постоянного тока.

Диапазон номинальных значений тока рабочих эталонов второго разряда от 0,01 А до 15 кА.

Диапазон коэффициентов преобразования от  $5 \cdot 10^{-6}$  до 10 В/А (номинальных значений сопротивления шунтов от  $5 \cdot 10^{-6}$  до 10 Ом).

Пределы допускаемой относительной погрешности рабочих эталонов составляют от 0,02 до 0,5 %.

6.5.2.2. Рабочие эталоны второго разряда применяют для передачи единиц коэффициентов преобразования силы постоянного электрического тока средствам измерений методом прямых измерений с помощью поверочной установки, методом сличения при помощи компаратора и эталонного шунта, а также методом косвенных измерений с использованием масштабного преобразователя тока при передаче единицы преобразователям тока не резистивного типа.

6.5.2.3. Отношение суммы предела допускаемой погрешности рабочего эталона и предела допускаемой погрешности компаратора для каждого значения тока, при котором проводится передача единицы, к пределу допускаемой погрешности средств измерений должно быть не более 1/2 для средств измерений классов точности 0,01/0,02 и не более 1/3 в остальных случаях.

#### 6.6. Средства измерений

6.6.1. В качестве средств измерений для постоянного тока применяют:

измерительные и электронные шунты постоянного тока с диапазоном номинальных значений тока от 0,01 А до 15 кА;

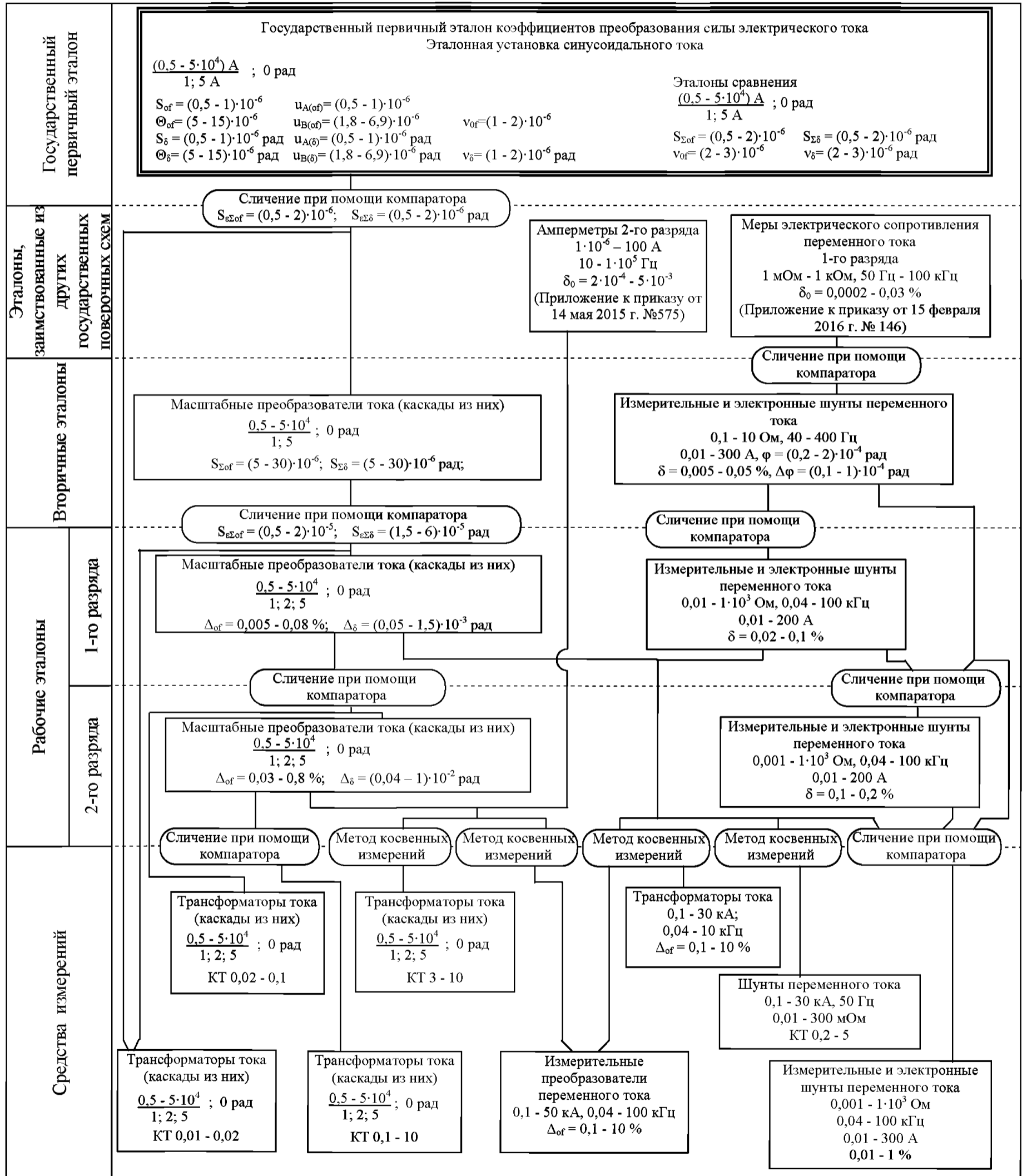
аналоговые и цифровые измерительные преобразователи постоянного тока (в том числе клещи электроизмерительные) в диапазоне тока от 50 А до 250 кА.

6.6.2. Пределы допускаемой относительной погрешности средств измерений составляют от 0,01 до 5 %.

6.6.3. Классы точности средств измерений составляют от 0,2 до 5.

Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока

Часть 1. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока



Приложение Б

Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока

Часть 2. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициентов преобразования силы постоянного электрического тока

