

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(ФГУП «УНИИМ»)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «УНИИМ»
С.В. Медведевских
"25" февраля 2018 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы аварийных событий
«ТрансАУРА», «АУРА-АК»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 206-262-2016

Екатеринбург
2018

РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»), г. Екатеринбург

Исполнители: Ю.И. Дидик, А.М. Шабуров, М.Я. Любимцев (ФГУП «УНИИМ»),

Утверждена ФГУП «УНИИМ» 2018 г.

ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ФГУП «УНИИМ».

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	6
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	6
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	6
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
8.1 Внешний осмотр.....	6
8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции.....	7
8.3 Опробование.....	7
8.4 Определение суточного хода часов без спутниковой синхронизации	8
8.5 Определение абсолютной погрешности синхронизации измерений относительно сигналов спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS.....	8
8.6 Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения постоянного напряжения.....	9
8.7 Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения силы постоянного тока.....	9
8.8 Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения действующего значения переменного напряжения.....	10
8.9 Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения действующего значения силы переменного тока.....	11
8.10 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного напряжения.....	11
8.11 Определение абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига.....	12
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	14

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
Регистраторы аварийных событий «ТрансАУРА», «АУРА-АК»
Методика поверки

МП 206-262-2016

Дата введения: . 2018

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на регистраторы аварийных событий «ТрансАУРА», «АУРА-АК» (далее по тексту – регистраторы), предназначенные для измерения и регистрации параметров аварийных и стационарных режимов энергооборудования при работе в качестве автономных регистраторов аварийных событий или в составе автоматизированных измерительных систем, включая системы технологического и коммерческого учета энергоресурсов, системы телемеханики. До ввода в эксплуатацию, а также после ремонта регистраторы подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации — периодической поверке.

Рекомендуемый интервал между поверками – 8 лет.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 02.07.2015 N 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

ГОСТ Р 8.648-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц.

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А.

МИ 1940-88 Рекомендация. ГСИ. Государственная поверочная схема обеспечения единства измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 25 А в диапазоне частот от 20 до $1 \cdot 10^6$ Гц.

ГОСТ Р 8.859 - 2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока.

ГОСТ 8.551-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	8.2	Да	Да
Опробование	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик			
Определение суточного хода часов без спутниковой синхронизации	8.4	Да	Да
Определение абсолютной погрешности синхронизации измерений относительно сигналов спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS	8.5	Да	Да
Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения постоянного напряжения	8.6	Да	Да
Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения силы постоянного тока	8.7	Да	Да
Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения действующего значения переменного напряжения	8.8	Да	Да
Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения действующего значения силы переменного тока	8.9	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного напряжения	8.10	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига	8.11	Да	Да

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки рекомендуется применять эталоны и СИ, указанные в таблице 2.

Таблица 2 — Эталоны и средства измерений, применяемые при поверке

Номер пункта методики	Наименование и тип средства поверки, его метрологические и основные технические характеристики
8.2	Мегаомметр, пределы измерений (0 - 100) МОм, КТ 2,5; (Ф 4101/3)
8.4, 8.5	Источник сигналов точного времени $\pm 10^{-4}$ с от шкалы времени UTC(SU) (Интернет-ресурс www.ntpl.vniiftri.ru)
8.6, 8.7, 8.8	Рабочий эталон 3 разряда единицы напряжения постоянного электрического тока в диапазоне значений от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^3$ В по ГОСТ 8.027-2001, 2 разряда единицы напряжения переменного электрического тока в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-2}$ до 700 В по ГОСТ Р 8.648-2015, 2 разряда единицы силы постоянного

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики	Наименование и тип средства поверки, его метрологические и основные технические характеристики
8.6, 8.7, 8.8	электрического тока в диапазоне значений от $5 \cdot 10^{-9}$ до 30 А по ГОСТ 8.022-91, 3 разряда единицы силы переменного электрического тока в диапазоне значений от $2 \cdot 10^{-6}$ до 30 А по МИ 1940-88, (калибратор универсальный Н4-7, рег. номер в Федеральном информационном фонде 22125-01)
8.9, 8.11	Оборудование по поз. 8.6; рабочий эталон 1 разряда единицы коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока в диапазоне от 1 А / 5 А до 3000 А / 5 А по ГОСТ Р 8.859 – 2013, (ИТТ-3000.5, рег. номер в Федеральном информационном фонде 19457-00)
8.10	Рабочий эталон 2 разряда единицы электрической мощности и электрической энергии в диапазоне значений от 0,577 до 8550 В·А в диапазоне частот от 45 до 65 Гц по ГОСТ 8.551-2013 (калибратор переменного напряжения и тока многофункциональный «Ресурс-К2», рег. номер в Федеральном информационном фонде 20770-01) рабочий эталон единицы частоты в диапазоне значений от 0,001 до 1999999,999 Гц, 1№ 3.1.ZZC.0203.2017, свидетельство об аттестации эталона единицы величины № 262-0262, действительно до 06.07.2018 г., выдано ФГУП «УНИИМ»;
8.4-8.11	Термогигрометр отн. влажность (10 – 100) %, ПГ ± 2,5 %; диапазон измерения температуры от минус 20 до 60 °С, ПГ ± 0,7 %, (CENTER-313); прибор контроля показателей качества электрической энергии портативный ППКЭ-1-50, $U_n = 220$ В, ПГ= 0,5 %, диапазон коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения (0–15) %, ПГ= 0,2 %; мультиметр РС500, диапазоны измерения напряжения постоянного тока от 5 мВ до 1000 В, КТ не более 0,3, напряжения переменного тока от 5 мВ до 1000 В, КТ не более 1, силы постоянного тока от 5 мкА до 10 А, КТ не более 0,6, рег. номер в Федеральном информационном фонде 27650-04

4.2 Допускается применение эталонных СИ, отличных от приведенных в таблице 2, при условии обеспечения необходимой точности измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускают лиц, работающих в организации, аккредитованной на право поверки, изучивших настоящую методику, эксплуатационные документы на регистраторы, имеющих стаж работы в качестве поверителей средств измерений электрических величин не менее одного года и группу допуска по электробезопасности не ниже 3.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При поверке регистратора соблюдают требования электробезопасности по ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75 и руководствуются Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н.

6.2 Также должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

7.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С,

от 15 до 30;

- относительная влажность воздуха, %,	от 30 до 80;
- параметры сети электропитания: для регистратора «ТрансАУРА» напряжение сети переменного тока, В,	220±44; 127±25,4;
частота, Гц,	50±1;
напряжение сети постоянного тока, В, для регистратора «ТрансАУРА» напряжение сети постоянного тока, В,	220±44; 12±2,4;

7.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют соответствие регистраторов требованиям, приведенным в Руководстве по эксплуатации:

- маркировку;
- комплектность;
- отсутствие обрывов и повреждений изоляции измерительных кабелей;
- отсутствие механических повреждений;
- состояние разъемных соединений;
- работу индикации.

8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.2.1 Сопротивление изоляции измеряют мегаомметром при испытательном напряжении 500 В при времени испытаний, равном одной минуте, в соответствии с таблицей 3. Для этого подключают зажимы мегаомметра последовательно к цепям и выполняют операции в соответствии с таблицей 3. Отсчет показаний по мегаомметру проводят после установившегося показания, но не ранее чем через 5 с.

Таблица 3 - Цепи подключения испытательного напряжения

Номер операции	Цепи, между которыми подключают испытательное оборудование	Свободные цепи, присоединяемые к корпусу	Нижний предел показаний мегаомметра, МОм
1	Соединенные вместе контакты силовой цепи - корпус	Соединенные вместе входы дискретных каналов	100
2	Силовая- соединенные вместе входы дискретных каналов	—	100
3	Соединенные вместе входы дискретных каналов – корпус	Соединенные вместе контакты силовой цепи	100

8.2.2 Проверка электрического сопротивления изоляции считается выполненной успешно, если показания мегаомметра при выполнении каждой операции соответствуют требованиям таблицы 3.

8.3 Опробование

8.3.1 Опробование регистраторов осуществляют путем выполнения операций, связанных с заданием параметров конфигурации и базы данных, а также с просмотром результатов измерений. Все действия проводят в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.3.2 По сигналам точного времени выполняют корректировку даты и времени часов ПК. Затем запускают программу AuraServ.exe. Выполняют корректировку даты и времени часов регистратора с клавиатуры ПК в соответствии с датой и временем, установленными в ПК. Убеждаются, что база данных соответствует технической документации на контролируемый объект, а параметры конфигурации регистратора соответствуют указанным в формуляре комплекса. При необходимости выполняют корректировку базы данных и параметров конфигурации.

8.3.3 После этого нажимают клавишу «RESET». Убеждаются, что после нажатия клавиши происходит перезагрузка регистратора. Убеждаются, что после перезагрузки параметры конфигурации и база данных сохранились, ход часов не нарушен. Отключают питание регистратора. Убеждаются, что при повторном включении питания происходит автоматическая перезагрузка комплекса. После перезагрузки параметры конфигурации и базы данных должны сохраниться и ход часов не должен быть нарушен.

8.3.4 Проверка работы регистратора при измерении параметров нормальных режимов. Запускают программу AuraServ.exe. Поочередно или одновременно подают на входы регистратора сигналы, соответствующие пределам измерений, убеждаются в правильном отображении величины и формы сигналов. Используют при этом пункт меню «Калибровка». Выбирают пункт меню «Состояние» программы AuraServ.exe. Поочередно замыкая переключателем дискретные входы, убеждаются, что все они срабатывают правильно.

8.3.5 Проверка работы регистратора при измерении параметров аварийных режимов.

Нажимают кнопку «ПУСК» на лицевой панели системного блока регистратора, которая обеспечивает контрольный пуск записи аварийного файла. По истечении времени, необходимого для регистрации аварийного процесса, на лицевой панели регистратора должен загореться индикатор «ПУСК». После этого нажимают кнопку «СБРОС».

8.3.6 Запускают программу отображения осциллограмм аварийных процессов Aura2000.exe и проверяют:

- обеспечение записи аварийного процесса;
- обеспечение просмотра и распечатки осциллограмм аварийных процессов;
- обеспечение просмотра и распечатки информации по дискретным каналам;
- соответствие результатов регистрации по дискретным каналам замкнутому и разомкнутому состоянию входных цепей на момент пуска;
- соответствие времени начала записи аварийного процесса времени контрольного пуска регистратора при нажатии клавиши «ПУСК»;
- соответствие времени конца записи аварийного процесса регистратора времени установленной длительности записи;
- правильность указания на осциллограмме даты и времени начала аварийного режима.

Убеждаются, что при аварийном пуске загорается соответствующий световой индикатор.

При положительных результатах опробования регистратор может быть допущен к поверке. При отрицательных результатах опробования регистратор к поверке не допускается.

8.4 Определение суточного хода часов без спутниковой синхронизации

8.4.1 Запускают программу AuraServ.exe. По сигналам точного времени для времени t считывают показания часов регистратора t_1 .

Через сутки по сигналам точного времени для того же времени t считывают показания часов t_2 .

8.4.2 Суточный ход часов Δt , (с) вычисляют по формуле

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad (1)$$

Суточный ход часов регистратора без спутниковой синхронизации должен находиться в пределах ± 1 с.

8.5 Определение абсолютной погрешности синхронизации измерений относительно сигналов спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS

8.5.1 Проверку погрешности измерения времени на интервале одни сутки при наличии синхронизации времени от спутниковых систем (ГЛОНАСС/GPS) выполняют следующим образом.

8.5.2 В соответствии с РЭ регистратора производят настройку частоты дискретизации не менее чем 40 точек на период сигнала.

8.5.3 С выхода приемника GPS/ГЛОНАСС АУРА- GPS подают сигнал на вход дискретного канала и на вход преобразователя постоянного напряжения. Производят контрольный пуск записи аварийного процесса.

8.5.4 Регистратор считается выдержавшим поверку, если в файлах записи аварии фронты записанных сигналов отстают от границ секундных сигналов не более чем на ± 1 мс.

8.6 Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения постоянного напряжения

8.6.1 Собирают схему, приведенную на рисунке 1. Руководствуясь инструкцией по эксплуатации эталона, подготавливают последний для работы в режиме выдачи постоянного напряжения.

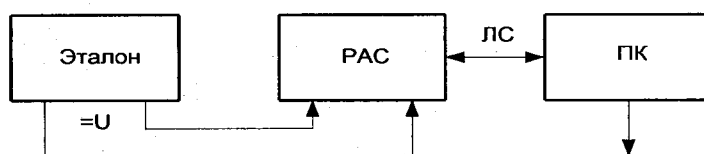


Рисунок 1 — Схема соединений для определения приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения постоянного напряжения

На рисунке 1 обозначено:

- РАС- регистратор;
- ЛС - локальная сеть;
- ПК — персональный компьютер.

8.6.2 В соответствии с РЭ регистратора выбирают предел измерения постоянного напряжения и устанавливают на выходе эталона требуемое значение напряжения для проверяемого предела измерения. Проверка должна производиться не менее чем в трех точках при значениях напряжений, соответствующих 5, 50 и 100 % значений предела.

8.6.3 Запускают программу «AuraServ.exe». В соответствии с РЭ РАС активируют проверяемый канал. Устанавливая последовательно значения напряжения на выходе эталона, соответствующие проверяемым точкам каждого предела измерений, регистрируют получаемые результаты измерений.

8.6.4 Результаты измерений занесут в протокол – приложение А. Приведенную погрешность γ_U измерения постоянного напряжения вычисляют по формуле

$$\gamma_U = (U_{РАС} - U_{\text{Э}}) \cdot 100 / U_n \%, \quad (2)$$

где $U_{РАС}$ – значение постоянного напряжения, измеренное РАС, В;

$U_{\text{Э}}$ – значение постоянного напряжения, установленное на выходе эталона, В;

U_n – нормирующее значение, равное верхнему значению предела измерений, В.

8.6.5 Результат поверки считается положительным, если приведенная к верхнему пределу измерения погрешность измерения постоянного напряжения γ_U находится в допускаемых пределах $\pm 0,5$ %.

8.7 Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения силы постоянного тока

8.7.1 Собирают схему, приведенную на рисунке 2. Руководствуясь инструкцией по эксплуатации эталона подготавливают последний для работы в режиме выдачи постоянного тока.

8.7.2 В соответствии с РЭ регистратора выбирают предел измерения постоянного тока и в соответствии с РЭ эталона устанавливают на его выходе требуемое значение тока для проверяемого предела измерения. Проверка должна производиться не менее чем в трех точках при значениях тока, соответствующих 5, 50 и 100 % значений предела.

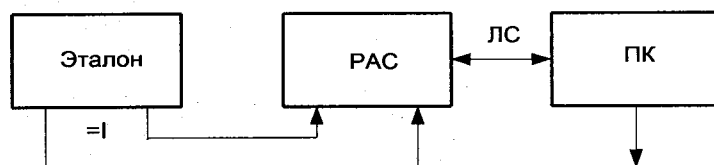


Рисунок 2 - Схема соединений для определения приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения силы постоянного тока

8.7.3 Запускают программу «AuraServ.exe». В соответствии с РЭ регистратора активируют проверяемый канал. Устанавливая последовательно значения тока на выходе эталона, соответствующие проверяемым точкам каждого предела измерений, регистрируют получаемые результаты измерений.

8.7.4 Результаты измерений занесут в протокол – приложение А. Приведенную погрешность γ_I измерения постоянного тока вычисляют по формуле

$$\gamma_I = (I_{РАС} - I_{Э}) \cdot 100 / I_n \%, \quad (3)$$

где

$I_{РАС}$ – значение постоянного тока, измеренное РАС, А;

$I_{Э}$ – значение постоянного тока, установленное на выходе эталона, А;

I_n – нормирующее значение, равное верхнему значению предела измерения, А постоянного тока.

8.7.5 Результат поверки считается положительным, если приведенная к верхнему пределу измерения погрешность измерения силы постоянного тока γ_I находится в допускаемых пределах $\pm 0,5\%$.

8.8 Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения действующего значения переменного напряжения

8.8.1 Собирают схему, приведенную на рисунке 3.

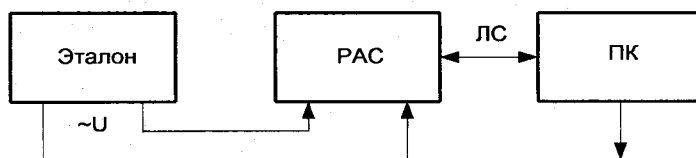


Рисунок 3 - Схема соединений для определения приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения действующего значения переменного напряжения

8.8.2 Выбирают проверяемый предел измерения действующего значения напряжения переменного тока и в соответствии с РЭ эталона устанавливают на выходе эталона соответствующее значение напряжения частотой 50 Гц. Проверка должна производиться не менее, чем в трех точках при значениях напряжений, соответствующих 5, 50 и 100 % значений предела.

8.8.3 Запускают программу «AuraServ.exe». В соответствии с РЭ регистратора активируют проверяемый канал. Устанавливая последовательно значения напряжения на выходе эталона, соответствующее проверяемым точкам каждого предела измерений, регистрируют получаемые результаты измерений.

8.8.4 Результаты измерений заносят в протокол – приложение А. Приведенную погрешность γ_U измерения переменного напряжения вычисляют по формуле

$$\gamma_U = (U_{PAC} - U_{\Sigma}) \cdot 100 / U_n \%, \quad (4)$$

где U_{PAC} – значение постоянного напряжения, измеренное регистратором, В;
 U_{Σ} – значение постоянного напряжения, установленное на выходе калибратора, В;
 U_n – нормирующее значение, равное верхнему значению предела измерения, В.

8.8.5 Результат поверки считается положительным, если приведенная к верхнему пределу измерения погрешность измерения действующего значения переменного напряжения γ_U находится в допускаемых пределах $\pm 0,5 \%$.

8.9 Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения действующего значения силы переменного тока

8.9.1 Собирают схему, приведенную на рисунке 4.

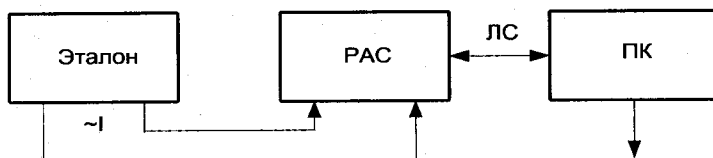


Рисунок 4 - Схема соединений для определения приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения действующего значения силы переменного тока

8.9.2 Выбирают проверяемый предел измерения действующего значения силы переменного тока и в соответствии с РЭ эталона устанавливают на выходе эталона соответствующее значение тока частотой 50 Гц. Проверка должна производиться не менее, чем в трех точках при значениях тока, соответствующих 5, 50 и 100 % значений предела.

Допускается для токов, превышающих максимальный ток эталона, через отверстия токовых клещей и отверстия магнитопроводов трансформаторов пропустить несколько витков провода, замыкающего токовую цепь. В этом случае величина тока, подаваемая от источника, умножается на число витков. Рекомендуется для катушки на трансформаторы тока использовать медный изолированный многожильный провод сечением 2,5 или 4 мм². Количество ампер-витков должно соответствовать верхнему значению предела измерения.

8.9.3 Запускают программу «AuraServ.exe». В соответствии с РЭ регистратора активируют проверяемый канал. Устанавливая последовательно значения тока на выходе эталона, соответствующие проверяемым точкам каждого предела измерений, регистрируют получаемые результаты измерений.

8.9.4 Результаты измерений заносят в протокол – приложение А. Приведенную погрешность γ_I измерения действующего значения тока вычисляют по формуле

$$\gamma_I = (I_{PAC} - I_{\Sigma}) \cdot 100 / I_n \%, \quad (5)$$

где

I_{PAC} – действующее значение силы переменного тока, измеренное регистратором, А;
 I_{Σ} – действующее значение силы переменного тока на выходе эталона, А;
 I_n – нормирующее значение силы переменного тока, равное верхнему значению предела измерения, А.

8.9.5 Результат поверки считается положительным, если приведенная к верхнему пределу измерения погрешность измерения действующего значения силы переменного тока γ_I находится в допускаемых пределах $\pm 0,5 \%$.

8.10 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного напряжения

8.10.1 Собирают схему, приведенную на рисунке 5.

8.10.2 Устанавливают значение частоты сигнала, подаваемого от эталона, равное 50 Гц.

Подают испытательный сигнал на один из входов преобразователей напряжения регистратора.

8.10.3 Запускают программу «AuraServ.exe». Активируют проверяемый канал. Подавая сигнал напряжения переменного тока частотой 45, 50 и 55 Гц, регистрируют получаемые результаты измерений.

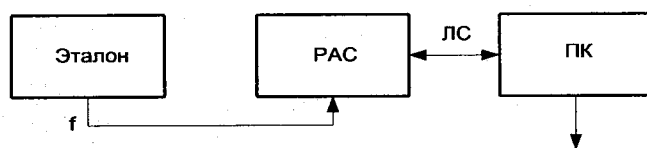


Рисунок 5 - Схема соединений для определения абсолютной погрешности измерения частоты переменного напряжения

8.10.4 Результаты измерений заносят в протокол – приложение А. Погрешность Δf измерения частоты вычисляют по формуле

$$\Delta f = (f_{\text{РАС}} - f_{\text{Э}}), \quad (6)$$

где $f_{\text{РАС}}$ - значение частоты, измеренное регистратором, Гц;
 $f_{\text{Э}}$ - значение частоты, подаваемое от эталона, Гц.

8.10.5 Результат поверки считается положительным, если абсолютная погрешность измерения частоты переменного напряжения находится в допустимых пределах $\pm 0,05$ Гц.

8.11 Определение абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига

8.11.1 Определение абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига для сигналов тока относительно сигнала напряжения.

8.11.1.1 Собирают схему, приведенную на рисунке 6.

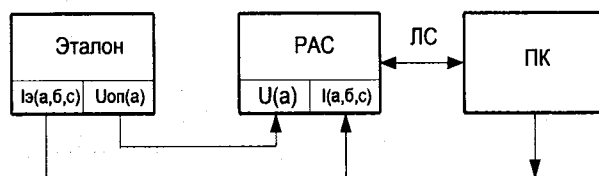


Рисунок 6 - Схема соединений для определения абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига для сигналов тока относительно сигнала напряжения.

8.11.1.2 Подают напряжение и ток от эталона на соответствующие входы регистратора. При этом устанавливают напряжение и ток равными 30 % от верхнего значения предела измерения, а частоту 50 Гц.

8.11.1.3 Запускают программу «AuraServ.exe». В окне «Калибровка» выбирают в таблице опорный канал: щелкают мышкой по полю «Опорный». Выбирают в таблице испытуемый канал в поле «Фаза». Устанавливая углы фазового сдвига между опорным сигналом напряжения и токами фаз а, б, с минус 180°, минус 90°, 0°, 90° и 180°, проводят измерения и регистрацию полученных значений. Повторяют измерения для всех преобразователей тока.

8.11.1.4 Результаты измерений заносят в протокол – приложение А.

8.11.1.5 Погрешность $\Delta \varphi$ измерения угла фазового сдвига вычисляют по формуле:

$$\Delta \varphi = \varphi_{\text{РАС}} - \varphi_{\text{Э}}, \quad (7)$$

где $\varphi_{\text{РАС}}$ - измеренное значение угла фазового сдвига, °;
 $\varphi_{\text{Э}}$ - значение угла фазового сдвига, задаваемое на эталоне, °.

8.11.1.6 Поверка считается выполненной успешно, если абсолютная погрешность измерения угла фазового сдвига между опорным сигналом напряжения и токами находится в допустимых пределах $\pm 1,8^\circ$.

8.11.2 Определение абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига между напряжениями разных фаз

8.11.2.1 Собирают схему, приведенную на рисунке 7.

8.11.2.2 Подают от источников напряжения и тока эталона на входы регистратора соответствующие сигналы. При этом устанавливают напряжение частотой 50 Гц, соответствующее 30 % значению от верхнего значения пределов измерения регистратора.

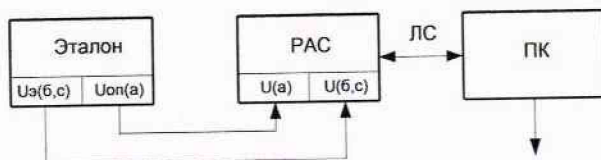


Рисунок 7 - Схема соединений для определения абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига между напряжениями разных фаз

8.11.2.3 Запускают программу «AuraServ.exe». В окне «Калибровка» выбирают опорный канал и щелкают мышкой по полю «Опорный». Выбирают в таблице испытуемый канал в поле «Фаза». Устанавливая углы фазового сдвига между опорным сигналом напряжения и напряжениями фаз а, б, с минус 180° , минус 90° , 0° , 90° и 180° , проведут измерения и регистрацию полученных значений. Повторяют измерения для всех преобразователей напряжения.

8.11.2.4 Результаты измерений занесут в протокол – приложение А.

8.11.2.5 Погрешность $\Delta\varphi$ измерения угла фазового сдвига вычисляют по формуле:

$$\Delta\varphi = \varphi_{\text{РАС}} - \varphi_{\text{Э}}, \quad (8)$$

где $\varphi_{\text{РАС}}$ - измеренное значение угла фазового сдвига, $^\circ$;

$\varphi_{\text{Э}}$ - значение угла фазового сдвига, задаваемое на эталоне, $^\circ$.

8.11.2.6 Поверка считается выполненной успешно, если абсолютная погрешность измерения угла фазового сдвига между напряжениями разных фаз находится в допустимых пределах $\pm 1,8^\circ$.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки регистратора занесут в протокол поверки (Приложение А), на основании которого (при положительных результатах) оформляют свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 и нанесением знака поверки (клейма) на винт крепления верхней крышки регистратора.

9.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики регистратор к дальнейшей эксплуатации не допускают, клеймо гасят и (или) выдают извещение о непригодности по форме, установленной Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815, с указанием причины непригодности.

Ведущий научный сотрудник ФГУП «УНИИМ»

Ю.И. Дидик

Ведущий инженер ФГУП «УНИИМ»

М.Я. Любимцев

Ведущий инженер ФГУП «УНИИМ»

А.М. Шабуров

Форма протокола поверки регистраторов аварийных событий
«ТрансАУРА», «АУРА-АК»

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Регистратор аварийных событий _____
 Заводской № _____ Год выпуска _____
 Предприятие – изготовитель ООО «СВЕЙ», г. Екатеринбург
 Принадлежит _____
 Средства поверки: _____
 - эталоны _____

А.1 Результат внешнего осмотра _____
соответствует, не соответствует

А.2 Проверка электрического сопротивления изоляции _____
соответствует, не соответствует

А.3 Опробование _____
соответствует, не соответствует

А.4 Результаты определения метрологических характеристик

Таблица А4.1 - Определение суточного хода часов без спутниковой синхронизации

Дата первого отсчета времени	Время ГЛОНАСС/GPS час:мин:сек.	Дата второго отсчета времени	Показания часов регистратора, час:мин:сек.	Ход часов, с

Определение хода часов выполнять по п. 8.4 МП 206-262-2016.

Таблица А4.2 - Определение абсолютной погрешности синхронизации измерений относительно сигналов спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS

Время системы ГЛОНАСС/GPS час:мин:сек.	Время, зарегистрированное в аварийном файле, час:мин:сек.	Погрешность синхронизации, мс

Определение погрешности выполнять по п. 8.5 МП 206-262-2016.

Таблица А4.3 - Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения постоянного напряжения

Предел измерений, В	Установленное значение напряжения, В	Измеренное значение напряжения, В	Приведенная погрешность, %

Определение погрешности выполнять по п. 8.6 МП 206-262-2016.

Таблица А4.4 - Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения силы постоянного тока

Предел измерений, В	Установленное значение тока, А	Измеренное значение тока, А	Погрешность, %

Определение погрешности выполнять по п. 8.7 МП 206-262-2016.

Таблица А4.5 - Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения действующего значения переменного напряжения

№ канала	Тип преобра- зователя	Предел измерений, В	Значение сигнала, В		Погрешность, γU , %
			эталонное	измеренное	

Определение погрешности выполнять по п. 8.8 МП 206-262-2016.

Таблица А4.6 - Определение приведенной к верхнему пределу измерения погрешности измерения действующего значения силы переменного тока

№ канала	Тип преобра- зователя	Предел измерений, А	Значение сигнала, А		Погрешность, %
			эталонное	измеренное	

Определение погрешности выполнять по п. 8.9 МП 206-262-2016.

Таблица А4.7 - Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного напряжения

Тип преобразователя	Значение частоты, Гц		Погрешность, Гц
	эталонное	измеренное	
	45		
	50		
	55		

Определение погрешности выполнять по п. 8.10 МП 206-262-2016.

Таблица А4.8 - Определение абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига сигналов тока относительно сигнала напряжения

№ канала	Тип преобразователя	Предел измерения тока, А	Значение фазы, °		Погрешность, °
			эталонное	измеренное	
Опорный сигнал					
			-180		
			-90		
			0		
			90		
			180		

Определение погрешности выполнять по п. 8.11.1 МП 206-262-2016.

Таблица А4.9 - Определение абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига между напряжениями разных фаз

№ канала	Тип преобразователя	Предел измерения напряжения, В	Значение фазы, °		Погрешность, °
			эталонное	измеренное	
Опорный сигнал					
			-180		
			-90		
			0		
			90		
			180		

Определение погрешности выполнять по п. 8.11.2 МП 206-262-2016.

А.5 Заключение по результатам поверки _____

Выдано свидетельство о поверке от « _____ » _____ 20 ____ г. № _____

Поверку проводил _____
подпись инициалы, фамилия

Дата проведения поверки _____

Организация, проводившая поверку _____