

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

«22» марта 2019 г.

М.п.

Приборы универсальные портативные серии СоСо

**Методика поверки
ИЦРМ-МП-023-19**

г. Москва

2019 г.

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 Вводная часть..... | 3 |
| 2 Операции поверки..... | 3 |
| 3 Средства поверки..... | 4 |
| 4 Требования к квалификации поверителей..... | 4 |
| 5 Требования безопасности..... | 4 |
| 6 Условия поверки..... | 5 |
| 7 Подготовка к поверке..... | 5 |
| 8 Проведение поверки..... | 5 |
| 9 Оформление результатов поверки..... | 10 |

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы универсальные портативные серии «СоСо» модификаций «80Х» и «90Х» (далее по тексту – приборы) и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять приборы до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять приборы в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 При наличии соответствующего заявления от владельца приборов допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов, с указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.5 Интервал между поверками в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации приборов, но не реже одного раза в 3 года.

1.6 Основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование характеристики | Значение для модификации | |
|--|--------------------------|----------|
| | СоСо-80Х | СоСо-90Х |
| Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ в диапазоне амплитудных значений напряжения переменного тока от 0 до 5 В, кГц | 0,1 до 46 | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты переменного тока входных сигналов синусоидальной формы в диапазоне частот от 0,1 до 46 кГц | $\pm 2,5 \cdot 10^{-4}$ | |
| Диапазон измерений амплитудного значения напряжения переменного тока, В _{пик} | от -20 до +20 | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитудного значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,1 до 10 кГц, % | $\pm 0,5$ | |

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование операции поверки | Номер пункта методики поверки | Необходимость выполнения | |
|---|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | при первичной поверке | при периодической поверке |
| Внешний осмотр | 8.1 | Да | Да |
| Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения | 8.2 | Да | Да |
| Определение метрологических характеристик | 8.3 | Да | Да |

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки прибор бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Вместо указанных в таблице 3 средств поверки допускается использовать другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 3

| № | Наименование средства поверки | Номер пункта Методики | Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики |
|---|-------------------------------|-----------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Основные средства поверки | | | |
| 1 | Калибратор | 8.3 | Калибратор универсальный 5522А, рег. № 51160-12 |
| Вспомогательные средства поверки (оборудование) | | | |
| 2 | Термогигрометр электронный | 8.1 - 8.3 | Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09 |

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения приборов необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение приборов и оборудования к сети для зарядки АКБ должно производиться с помощью кабеля или адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- заземление приборов должно производиться посредством заземляющего провода или сетевого адаптера;
- присоединения приборов и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с приборами при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с приборами в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с приборами в случае обнаружения их повреждения.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха использовать термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемые приборы, а также эксплуатационную документацию применяемых средств поверки;
- выдержать приборы в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- подготовить к работе приборы и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями эксплуатационных документов.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра приборов проверяют:

- наличие эксплуатационной документации;
 - наличие комплектации приборов в соответствии с эксплуатационной документацией;
 - отсутствие видимых механических повреждений, дефектов лакокрасочных покрытий, загрязнения корпуса, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики.
- Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения.

8.2.1 Опробование проводить в следующей последовательности:

- 1) Включить и прогреть прибор в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 2) В стартовом окне нажать клавишу “About” (в случае если в приборе активированы оба рабочих режима, то необходимо выбрать режим DSA, а затем перейти на вкладку “About”), в открывшемся окне будет отражена детальная информация об приборе: Серийный номер, базовая версия и версия встроенного программного обеспечения (далее по тексту – ПО) согласно рисункам 1 и 2.

При этом:

- Серийный номер (Serial Number) – должен соответствовать номеру, указанному на оборотной стороне прибора;
- Аппаратная версия (Base Hardware Version) должна соответствовать указанной на оборотной стороне прибора;
- Версия встроенного ПО (Software Version) – должна быть не ниже, чем указанная в описании типа (1.2.5).

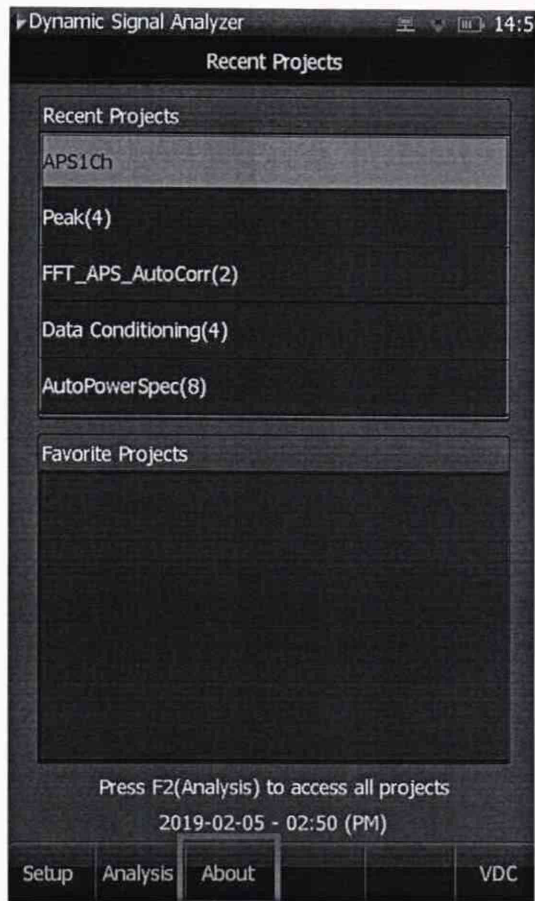


Рисунок 1

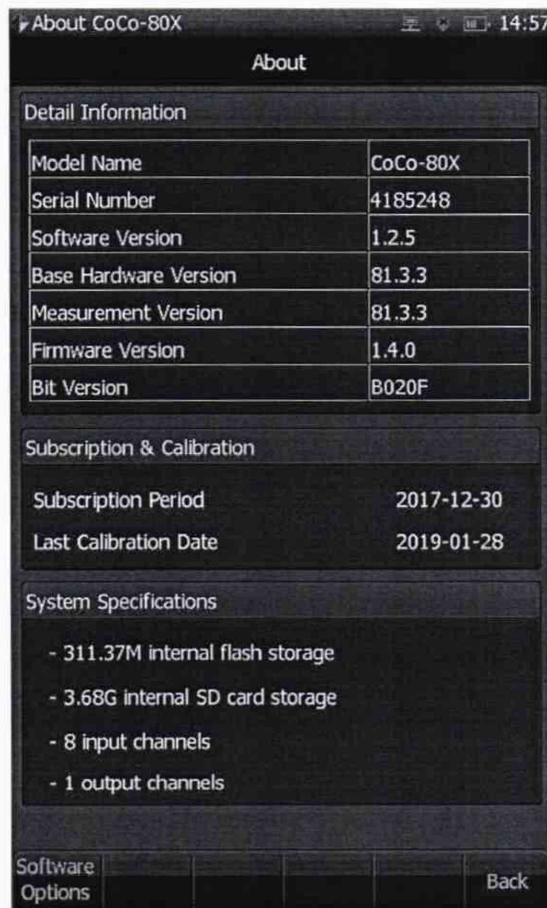


Рисунок 2

3) Далее, нажав виртуальную клавишу Back (правый нижний угол экрана) или F6, перейти во вкладку Setup (F1) где последовательно выбрать: CSA Application->Transient and Power Spectra ->APS (x) (где APS:AutoPowerSpector, а x – число активных каналов), после загрузки приложения на экране появится базовые окна спектра мощности и временная развертка сигнала (шум холостого хода каналов/наводка с линий связи со средствами поверки)

Результаты считают положительными, если идентификационные данные прибора, указанные на его задней стороне соответствуют данным указанным в ПО и описании типа, а также если после загрузки приложения на экране появится базовые окна спектра мощности и временная развертка сигнала (шум холостого хода каналов/наводка с линий связи со средствами поверки).

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Подготовка к определению метрологических характеристик осуществляется в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить прибор и калибратор универсальный 5522А (далее по тексту – калибратор) в соответствии с их эксплуатационной документацией.

2) Подключить калибратор на вход выбранного канала прибора согласно структурной схеме, представленной на рисунке 3.



Рисунок 3 – Структурная подключения прибора к калибратору

3) Включить прибор в режим APS (x) (согласно п.8.2) и настроить входные каналы, установив значения как показано на рисунке 4.

Input Channels 17:05

Input Channel Table

| Ch. | Sensitivity | Input Mode | HP Fitr | Label |
|-----|-------------|---------------|---------|-------|
| 1 | 1000 mv/(V) | AC-Single End | 0.1Hz | ch1 |
| 2 | 1000 mv/(V) | AC-Single End | 0.1Hz | ch2 |
| 3 | 1000 mv/(V) | AC-Single End | 0.1Hz | ch3 |
| 4 | 1000 mv/(V) | AC-Single End | 0.1Hz | ch4 |
| 5 | 1000 mv/(V) | AC-Single End | 0.1Hz | ch5 |
| 6 | 1000 mv/(V) | AC-Single End | 0.1Hz | ch6 |
| 7 | 1000 mv/(V) | AC-Single End | 0.1Hz | ch7 |
| 8 | 1000 mv/(V) | AC-Single End | 0.1Hz | ch8 |

Sensor Calb. Sensor Status Open Save Config Cancel Apply

Рисунок 4 – Настройка входных каналов

4) Установить частоту выборки 3,2 кГц (Param->Sampling Rate (Fs)) и Размер блока 4096/1800 (Param. ->Analysis Parameters->Block Size)

5) Настроить окна: Traces-> Trace and Window Settings->, где выбрать временной поток и спектр (Time Stream и Auto Spectrum) необходимого канала согласно рисунку 5.

Change Signals in Trace 17:23

Press Enter key to select or de-select a signal in a trace.

Two Trace[(ch1),(AP... Two Trace[(BLOCK(c...

| | | |
|----------|--------------------|-------------------------------------|
| ch1 | Time Stream of ch1 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ch2 | Time Stream of ch2 | <input type="checkbox"/> |
| ch3 | Time Stream of ch3 | <input type="checkbox"/> |
| ch4 | Time Stream of ch4 | <input type="checkbox"/> |
| ch5 | Time Stream of ch5 | <input type="checkbox"/> |
| ch6 | Time Stream of ch6 | <input type="checkbox"/> |
| <hr/> | | |
| APS(ch1) | Auto Spectrum | <input checked="" type="checkbox"/> |
| APS(ch2) | Auto Spectrum | <input type="checkbox"/> |
| APS(ch3) | Auto Spectrum | <input type="checkbox"/> |
| APS(ch4) | Auto Spectrum | <input type="checkbox"/> |
| APS(ch5) | Auto Spectrum | <input type="checkbox"/> |
| APS(ch6) | Auto Spectrum | <input type="checkbox"/> |

Windows Bottom Trace Select Signals View Mode Spec. Type OK

Рисунок 5 – Настройка окон

8.3.2 Проверка относительной погрешности измерений частоты переменного тока входных сигналов синусоидальной формы в диапазоне частот от 0,1 до 46 кГц и относительной погрешности измерений амплитудного значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,1 до 10 кГц

Определение относительных погрешностей проводят в следующей последовательности:

1) Для измерения частоты переменного и амплитудного значения напряжения переменного тока необходимо на приборе включить курсоры: Cursor-> Add Cursor X1 to Top Trace и Cursor-> Add Cursor X1 to Bottom Trace

2) При помощи калибратора задают частоту переменного тока таким образом, чтобы частота переменного тока на экране прибора была равна 100 Гц воспроизводят 5 испытательных сигналов среднеквадратического значения напряжения переменного тока: 0,1; 1, 5; 10 и 14 В.

3) Для измерения значения амплитудного значения напряжения переменного тока необходимо разместить курсор рядом с пиком (на частотном спектре) и нажать клавишу «вверх» при этом произойдет детектирование пика и отображения его несущей частоты.

4) Аналогично, активировав курсор верхнего графика (временной поток) так же нажимаем «вверх» и детектируем пик синусоидального сигнала согласно рисунку 6.

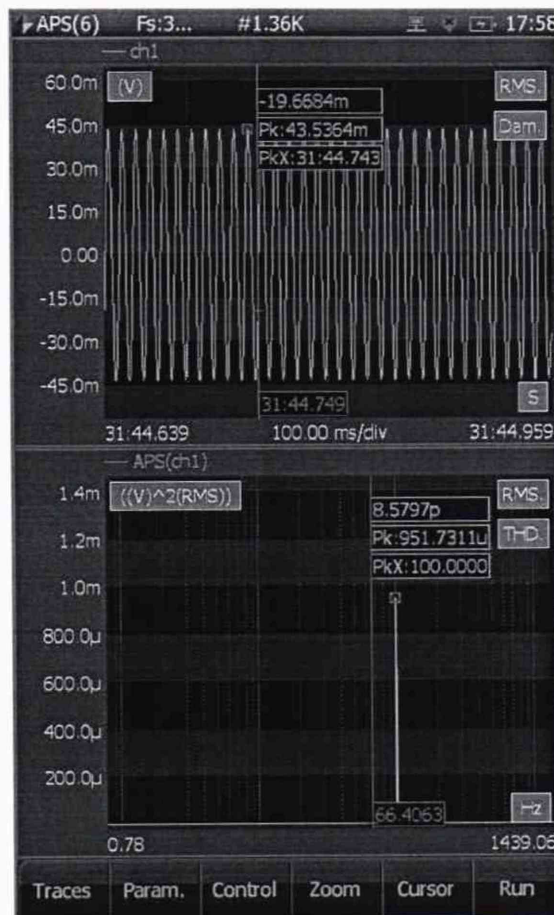


Рисунок 6 - Измерения амплитудных значений напряжения и частоты переменного тока

5) Соответствующие значения курсоров необходимо занести в протокол (измеренные значения амплитуды предварительно пересчитать в среднеквадратические значения по формуле 1) и рассчитать значения относительной погрешности измерений частоты переменного тока входных сигналов синусоидальной формы по формуле 2 и относительной погрешности измерений амплитудного значения напряжения переменного тока на частоте 100 Гц по формуле 3.

$$U_{СКЗ} = \frac{U_{амп}}{\sqrt{2}} \quad (1)$$

где $U_{СКЗ}$ – среднеквадратическое значения напряжения переменного тока, В
 $U_{амп}$ – амплитудное значения напряжения переменного тока, В

$$\delta X = \frac{X_{изм} - X_{эт}}{X_{эт}} \quad (2)$$

где $X_{изм}$ – измеренное значение частоты переменного тока, Гц;
 $X_{эт}$ – значение частоты переменного тока заданного при помощи калибратора Гц.

$$\delta X = \frac{X_{изм} - X_{эт}}{X_{эт}} \cdot 100 \quad (3)$$

где $X_{изм}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В;
 $X_{эт}$ – значение напряжения переменного тока заданного при помощи калибратора, В.

6) Далее необходимо установить частоту выборки 102,4 кГц (Param->Sampling Rate (Fs)), а размер блока оставить без изменения (4096/1800) и повторить измерения для среднеквадратических значений напряжения переменного тока 0,1; 1, 5; 10 и 14 В на частотах: 1; 2; 5; 7; 10 кГц, а на частотах 27,5 и 46 кГц при уровне среднеквадратического значения напряжения переменного тока 5 В (для проверки значения 46 кГц необходимо на приборе перейти во вкладку Zoom, далее нажать Bottom Trace, далее нажать Set Exact X-Axis Range, в строке Xmin установить значение частоты 45000 Гц, затем нажать Apply и вернуться на главный экран).

7) Повторить операции 2) – 8) для всех измерительных каналов.

Результаты считают положительными, если полученные значения относительных погрешностей не превышают значений, представленных в таблице 1.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерения;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты определения метрологических характеристик по форме таблиц раздела 8 настоящего документа.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты поверки (метрологические характеристики) указать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с действующей нормативной документацией.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается изменение о непригодности в соответствии с действующей нормативной документацией.

Заместитель начальника отдела испытаний
 ООО «ИЦРМ»



Ю. А. Винокурова