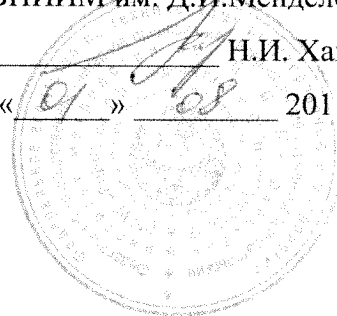


УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

Н.И. Ханов
« 01 » 08 2011 г.



Компараторы СОМ3003

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 2203-0222-2011

зр. 47850-11

Руководитель лаборатории
электроэнергетики ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»

Е.З. Шапиро
« _____ » _____ 2011 г.

Санкт-Петербург
2011

Настоящая методика поверки распространяется на компараторы COM3003 (исполнения COM3003 и COM1003) компании ZERA GmbH (Германия) (далее – прибор), и устанавливает методы и средства их поверки.

Установленный интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр	7.1	да	да
2	Опробование	7.2	да	да
3	Определение приведенной погрешности измерений напряжения	7.3.1	да	да
4	Определение приведенной погрешности измерений силы переменного тока	7.3.2	да	да
5	Определение относительной погрешности измерений активной мощности	7.3.3	да	да
6	Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	7.3.4	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Средства измерений и испытательное оборудование	Тип	Предел измерения	Класс точности, погрешность
1.	Установка	B1-26	1000 В	±0,002 %
2.	ГСЭ единицы электрической мощности в диапазоне частот 40 ÷ 2500 Гц	ГЭТ 153-86	0,01 - 50 А	

2.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие требуемые технические характеристики.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, эталонные средства измерений поз. 1 – 3 табл. 2 поверены и иметь свидетельства о поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области электрических измерений, и аттестованные в соответствии с ПР50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого прибора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение поверяемого прибора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля из комплекта прибора;
- заземление поверяемого прибора и средств поверки должно производиться посредством заземляющего провода сетевого кабеля;
- запрещается подавать на вход прибора сигнал с уровнем, превышающим максимально допустимое значение;
- запрещается работать с поверяемым прибором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с прибором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с прибором в случае обнаружения его повреждения.

5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха 23 ± 5 °С;
- относительная влажность воздуха 30 ... 80 %;
- атмосферное давление 84 ... 106.7 кПа.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- комплектность прибора.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого прибора, его направляют в ремонт.

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Перед началом работы поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.2 Перед началом выполнения операций по определению метрологических характеристик прибора (раздел 7.3) используемые средства поверки и поверяемый прибор должны быть подключены к сети $(220 \pm 10) \text{ V}$; $(50 \pm 0.5) \text{ Hz}$ и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева 2 часа.

6.2.3 Непосредственно перед выполнением операций поверки необходимо выполнить балансировку и калибровку Государственного эталона ГЭТ 153-86 в соответствии с его правилами хранения и применения.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Общие указания по проведению поверки

В процессе выполнения операций результаты измерений заносятся в протокол поверки. Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию.

При повторном отрицательном результате прибор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

Метрологические характеристики прибора, подлежащие поверке, приведены в табл.3

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение	Примечания
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	30 - 500	Поддиапазоны 60; 120; 240; 480 В
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока	$\pm 30 \cdot 10^{-6}$	В случае оптимального выбора поддиапазонов
Диапазон измерений силы переменного тока, А	0,001 - 160	Поддиапазоны 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500 мА 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200 А
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы переменного тока	$\pm 30 \cdot 10^{-6}$ $\pm 150 \cdot 10^{-6}$ $\pm 250 \cdot 10^{-6}$	Для поддиапазонов: свыше 50 мА 10 – 50 мА 1 - 10 мА
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной мощности	$\pm 80 \cdot 10^{-6}$ $\pm 100 \cdot 10^{-6}$ $\pm 180 \cdot 10^{-6}$	Относительно полной мощности: свыше 50 мА 10 – 50 мА 1 - 10 мА

7.2 Опробование

7.2.1 Подсоединить Прибор к сети 220 В; 50 Гц сетевым кабелем из комплекта прибора.

7.2.2 Включить прибор нажатием клавиши [Power] на задней панели.

В течение примерно 30 секунд должна осуществиться процедура внутренней диагностики, по завершении которой Прибор будет готов к работе.

После завершения процедуры внутренней диагностики не должны появиться сообщения об ошибках.

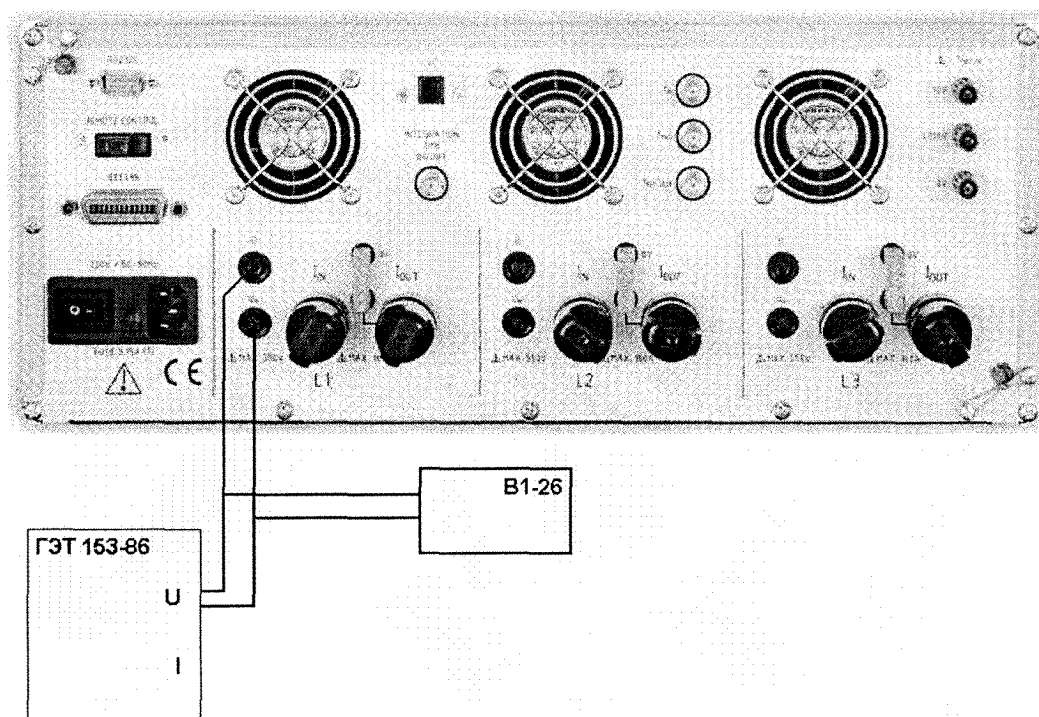
При положительном результате опробования перейти к выполнению операции 7.3.1.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение погрешности измерений напряжения переменного тока

Соответствие требованиям проверяют при помощи ГЭТ 153-86 и установки В1-26.

Подключить прибор к выходам ГЭТ и установке В1-26 в соответствии с рисунком:



Установить на приборе СОМ режим автоматического выбора пределов измерений.

Последовательно подавая от источника переменного напряжения ГЭТ уровни напряжений, указанные в табл.4, измерять их прибором и установкой В1-26, результаты измерений заносить в таблицу 4

Таблица 4

Значение $U_{эт}$, В,	Измеренное значение напряжения ($U_{изм}$) переменного тока, В			Пределы допускаемой погр., млн ⁻¹	$\delta_{U, млн^{-1}}$		
	Фаза L1	Фаза L2	Фаза L3		Фаза L1	Фаза L2	Фаза L3
480							
300							
240							
120							
100							
60							
30							

Определить относительные погрешности прибора при измерении действующих значений напряжения переменного тока по формуле:

$$\delta_U = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}}{U_{\text{эт}}} \times 10^6$$

где $U_{\text{изм}}$ - значение напряжения переменного тока, измеренное COM3003

$U_{\text{эт}}$ – значение напряжения переменного тока, измеренное В1-26

δ_U – относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, млн⁻¹

Результаты вычислений занести в таблицу 4.

Также при проведении измерений контролировать правильность автоматического переключения пределов.

Аналогичным образом произвести измерение и определить относительные погрешности прибора при измерении действующих значений напряжения переменного тока для каналов напряжений «L2» и «L3» соответственно.

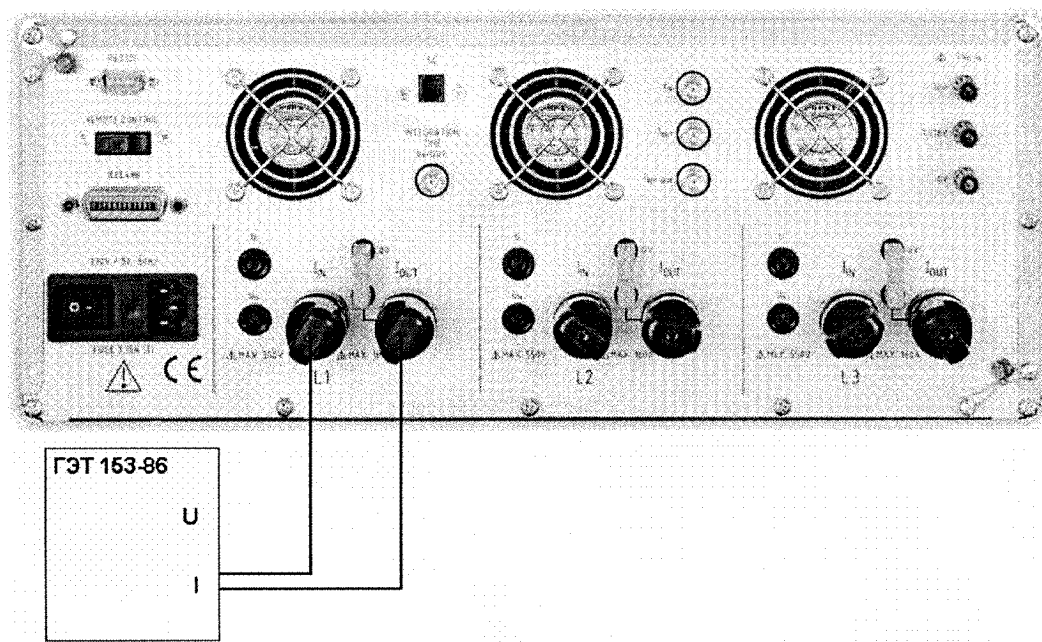
Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 4.

Результаты поверки считать положительными, если при измерении действующих значений напряжения переменного тока, диапазон измерений и относительные погрешности соответствуют требованиям, приведенным в таблице 3.

7.3.2 Определение погрешности измерений силы переменного тока

Соответствие требованиям проверяют при помощи ГЭТ 153-86.

Подключить прибор к выходам ГЭТ в соответствии с рисунком:



Установить на приборе COM режим автоматического выбора пределов измерений.

Перевести ГЭТ в режим воспроизведения единицы силы переменного тока в соответствии с его правилами применения

Последовательно подавая от источника переменного тока ГЭТ уровни силы тока, указанные в табл.5, измерять их прибором и измерительным устройством ГЭТ, результаты измерений заносить в таблицу 5

Таблица 5

Значение $I_{эт}$, А,	Измеренное значение тока $I_{изм}$, А			Пределы допускаемой погр., млн ⁻¹	δ_1 , млн ⁻¹		
	Фаза L1	Фаза L2	Фаза L3		Фаза L1	Фаза L2	Фаза L3
10							
5							
2.5							
1							
0.5							
0.1							
0.05							

Определить относительные погрешности прибора при измерении действующих значений переменного тока по формуле:

$$\delta_1 = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{I_{эт}} \times 10^6$$

где $I_{изм}$ - значение тока, измеренное COM3003

$I_{эт}$ – значение тока, заданное ГЭТ

δ_1 – относительная погрешность измерения тока, млн⁻¹

Результаты вычислений занести в таблицу 5.

Также при проведении измерений контролировать правильность автоматического переключения пределов.

Аналогичным образом произвести измерение и определить относительные погрешности прибора при измерении действующих значений силы переменного тока для каналов тока «L2» и «L3» соответственно .

Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 5.

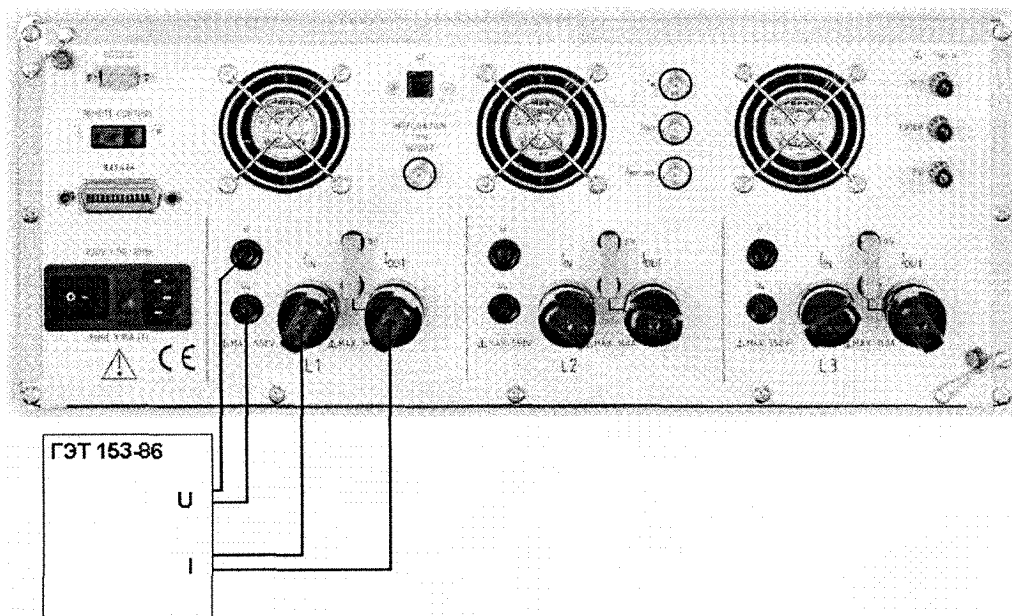
Результаты поверки считать положительными, если при измерении действующих значений силы переменного тока, диапазон измерений и относительные погрешности соответствуют требованиям, приведенным в таблице 3.

7.3.3 Определение погрешности измерения активной мощности

Соответствие требованиям проверяют при помощи ГЭТ 153-86.

7.3.3.1 Определение погрешности измерения активной мощности в однофазном режиме.

Подключить прибор к выходам ГЭТ в соответствии с рисунком:



Установить на приборе СОМ режим автоматического выбора пределов измерений.

Перевести ГЭТ в режим воспроизведения единицы активной электрической мощности в соответствии с его правилами применения

Последовательно подавая от источника переменного тока ГЭТ уровни напряжения, силы тока и угла сдвига фаз, указанные в табл.6, измерять их прибором и измерительным устройством ГЭТ.

Определить относительные погрешности прибора при измерении активной мощности

$$\delta_p = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{эт}}} \times 10^6$$

где $P_{\text{изм}}$ - значение мощности, измеренное СОМ3003

$P_{\text{эт}}$ – значение мощности, заданное ГЭТ

δ_p – относительная погрешность измерения мощности, млн⁻¹

Результаты вычислений занести в графу "Фаза L1" таблицы 6.

Таблица 6

Мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А	Угол, °	Погрешность, млн ⁻¹			
				Фаза L1	Фаза L2	Фаза L3	Σ
4800	480	10	0				
2400	480	10	60				
2400	480	10	-60				
1100	220	5	0				
550	220	5	60				
550	220	5	-60				
110	220	0.5	0				
55	220	0.5	60				
55	220	0.5	-60				
60	60	1	0				
30	60	1	60				
30	60	1	-60				
6	60	0.1	0				
3	60	0.1	60				
3	60	0.1	-60				

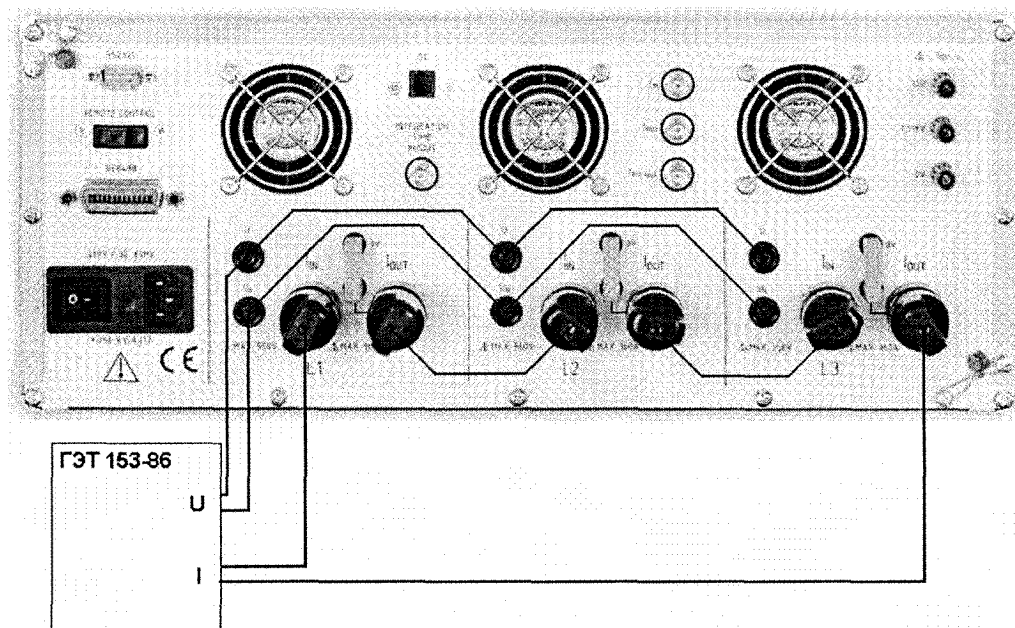
Также при проведении измерений контролировать правильность автоматического переключения пределов.

Аналогичным образом произвести измерение и определить относительные погрешности прибора при измерения мощности для каналов тока «L2» и «L3» соответственно.

Результаты измерений и вычислений занести в графы " Фаза L2" и " Фаза L3" таблицы 6 соответственно.

7.3.3.2 Определение погрешности измерения активной мощности в трехфазном режиме.

Подключить прибор к выходам ГЭТ в соответствии с рисунком:



Последовательно подавая от источника переменного тока ГЭТ уровни напряжения, силы тока и угла сдвига фаз, указанные в табл.6, измерять их прибором и измерительным устройством ГЭТ.

Определить относительные погрешности прибора при измерении мощности по формуле:

$$\delta_p = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{эт}}} \times 10^6$$

где $P_{\text{изм}}$ - значение мощности, измеренное COM3003

$P_{\text{эт}}$ – значение мощности, заданное ГЭТ

δ_p – относительная погрешность измерения мощности, млн⁻¹

Результаты вычислений занести в графу "Σ" таблицы 6.

Результаты поверки считать положительными, если при измерении активной электрической мощности в однофазном и трехфазном включении, относительные погрешности соответствуют требованиям, приведенным в таблице 3.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- номер и дата протокола поверки
- заводской (серийный) номер поверяемого СИ;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- параметры окружающей среды (температура, влажность, атм. давление);
- результаты определения метрологических характеристик по форме таблиц раздела 7.
- фамилия лица, проводившего поверку;

При поверке положительный результат оформляется свидетельством о поверке установленного образца, а на корпус прибора наносится оттиск поверительного клейма (наклейка).

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.