

**УТВЕРЖДАЮ**

**НАЧАЛЬНИК ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ»  
32 ГНИИИ МО РФ**

\_\_\_\_\_ **В.Н. Храменков**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2003 г.**

## **ИНСТРУКЦИЯ**

**АНАЛИЗАТОРЫ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
МОДЕЛИ CW140  
ФИРМЫ “YOKOGAWA M&C CORPORATION”, ЯПОНИЯ**

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**г. Мытищи,  
2003 г.**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на анализаторы качества электроэнергии модели CW140 фирмы “Yokogawa M&C Corporation”, Япония, (далее - анализаторы).  
Межповерочный интервал составляет 1 год.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периодической поверке
1 Внешний осмотр.	5.1	+	+
2 Опробование.	5.2	+	+
3 Проверка электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции.	5.3	+	-
4 Определение метрологических характеристик:	5.4	+	+
4.1 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока.	5.4.1	+	+
4.2 Определение погрешности измерения силы переменного тока.	5.4.2	+	+
4.3 Определение погрешности измерения активной мощности.	5.4.3	+	+
4.4 Определение погрешности измерения реактивной мощности.	5.4.4	+	+
4.5 Определение погрешности измерения частоты напряжения переменного тока.	5.4.5	+	+
4.6 Определение погрешности измерения коэффициента гармонических искажений.	5.4.6	+	+

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки. Номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики	Рекомендуемые средства поверки
5.3	Установка для испытаний изоляции на электрическую прочность и сопротивление, $U_{\sim}$ до 3700 В; R до 50 МОм.	Установка для испытаний на электробезопасность модели S3301.
5.4.1	Калибратор напряжения переменного тока, 15 - 600 В; $\pm (0,1 - 1,4) \%$ .	Калибратор универсальный Н4-6.
5.4.2	Калибратор силы переменного тока, 2 - 200 А; $\pm (0,2 - 0,6) \%$ .	Установка У300, амперметр Д5101, трансформатор тока И56М.
5.4.3	Калибратор электрической мощности, 75 Вт – 50 кВт; $\pm (0,36 - 13,5) \%$ .	Калибратор электрической мощности модели 9846.
5.4.4	Калибратор электрической мощности, 75 ВАР – 50 кВАР; $\pm (0,36 - 13,5) \%$ .	Калибратор электрической мощности модели 9846.
5.4.5	Генератор НЧ, 45 - 1000 Гц; $U_{\text{вых}} \geq 10$ В; $\pm (0,02 - 0,04) \%$ .	Генератор сигналов НЧ ГЗ-117.
5.4.6	Калибратор коэффициента гармонических искажений, 1 – 15 %, $\pm (0,07 - 0,14) \%$ .	Калибратор электрической мощности модели 9846, измеритель нелинейных искажений СК6-18.

Примечания:

1. Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, а также изложенные в руководстве по эксплуатации анализаторов, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

## **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $23\pm5$ ;
- относительная влажность воздуха, %  $65\pm15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)  $100\pm4$  ( $750\pm30$ );
- напряжение питающей сети, В  $220\pm4,4$ ;
- частота питающей сети, Гц  $50\pm0,5$ .

4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать анализатор в условиях, указанных в п. 4.1 в течение не менее 8 ч;
- выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на анализатор по его подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев приборов для установления их рабочего режима;
- собрать схему поверки в соответствии с проводимой операцией.

## **5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **5.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие анализатора требованиям эксплуатационной документации. При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность анализатора;
- отсутствие механических повреждений;
- функционирование органов управления и коммутации;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов и кабелей;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки;
- наличие предохранителей;
- отсутствие внутри прибора незакрепленных предметов.

Анализаторы, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

### **5.2 Опробование**

Произвести опробование работы анализатора для оценки его исправности.

При опробовании анализатора проверяется правильность прохождения встроенной тестовой программы на отсутствие индицируемых ошибок. Тестовая программа выполняется автоматически после включения анализатора.

Неисправные анализаторы бракуются и направляются в ремонт.

### **5.3 Проверка электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции**

5.3.1 Электрическое сопротивление изоляции анализатора проверяется между потенциальными клеммами (v1, v2, v3) и «корпусом» в условиях, указанных в п. 4.1. Анализатор при этом должен быть отключен от сети.

Проверку необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы испытательной установки с соответствующими клеммами анализатора.

Включить питание испытательной установки.

Измерить электрическое сопротивление изоляции.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм между потенциальными клеммами и «корпусом». В противном случае анализатор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.2 Электрическая прочность изоляции анализатора проверяется между потенциальными клеммами ( $v_1$ ,  $v_2$ ,  $v_3$ ) и «корпусом» на переменном токе в условиях, указанных в п. 4.1. Анализатор при этом должен быть отключен от сети.

Проверку необходимо проводить в следующей последовательности.

Подключить к высоковольтному выходу установки потенциальный разъем анализатора.

Подключить к общему выходу установки «корпус» анализатора.

Включить питание испытательной установки.

Плавное повысить испытательное напряжение до номинального значения.

Выдержать анализатор под воздействием испытательного напряжения в течение 1 минуты.

Анализатор должен выдерживать испытательное напряжение 3,7 кВ между потенциальными клеммами и «корпусом».

При обнаружении неудовлетворительного состояния изоляции, на что указывает внезапное возрастание тока, анализатор бракуется и направляется в ремонт.

## 5.4 Определение метрологических характеристик анализатора

### 5.4.1 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока

Погрешность измерения напряжения переменного тока определяется методом прямых измерений.

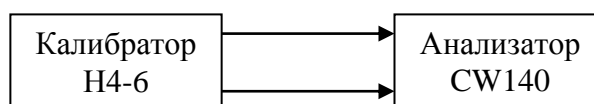


Рис. 1. Структурная схема соединения приборов при определении погрешности измерения напряжения переменного тока.

5.4.1.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Подготовить калибратор к работе в режиме источника калиброванных напряжений переменного тока.

Соединить клеммы калибратора с клеммами анализатора в соответствии с рис. 1.

Установить требуемый диапазон измерения анализатора.

Провести измерения воспроизводимых калибратором значений напряжений, приведенных в таблице 3, для каждого из 3-х входов напряжения анализатора ( $v_1$ ,  $v_2$  и  $v_3$ ).

Таблица 3

Верхний предел диапазона, В	150	300	600
Поверяемые отметки диапазона, В	15	30	60
	35	75	150
	75	150	300
	110	225	450
	150	300	600
Частота переменного тока для каждой поверяемой отметки, Гц	45		
	400		
	1000		

5.4.1.2 Погрешность измерения не должна превышать значений, указанных в технической документации на анализатор. В противном случае анализатор бракуется и направляется в ремонт.

#### 5.4.2 Определение погрешности измерения силы переменного тока

Погрешность измерения силы переменного тока определяется методом непосредственных сличений.

5.4.2.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы приборов соответствии с рис. 2.

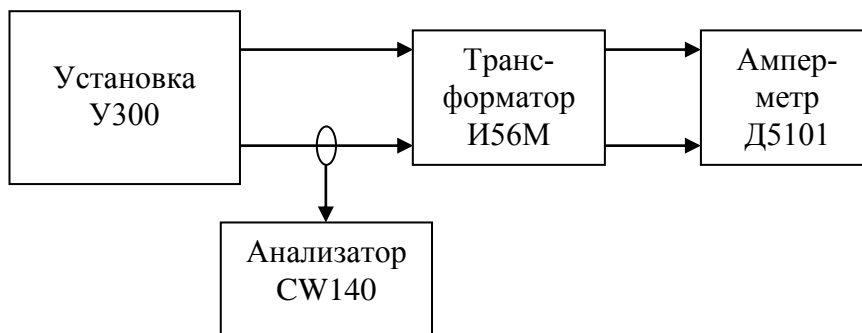


Рис. 2. Структурная схема соединения приборов при определении погрешности измерения силы переменного тока.

Установить требуемый диапазон измерения анализатора.

Провести измерения воспроизводимых значений силы переменного тока, приведенных в таблице 4, для каждого из 4-х входов тока анализатора (ch1, ch2, ch3 и ch4).

Таблица 4

Верхний предел диапазона, А	20	50	100	200
Поверяемые отметки диапазона, А	2	5	10	20
	5	12	25	50
	10	25	50	100
	15	37	75	150
	20	50	100	200

Измерения провести на частоте 50 Гц.

Для значений 2 А, 5 А и 10 А измерения провести на частоте 50 Гц и 400 Гц. Трансформатор тока при этом исключается из схемы соединения приборов.

5.4.2.2 Погрешность измерения не должна превышать значений, указанных в технической документации на анализатор. В противном случае анализатор бракуется и направляется в ремонт.

### 5.4.3 Определение погрешности измерения активной мощности

Погрешность измерения активной мощности определяется методом прямых измерений.

5.4.3.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы калибратора электрической мощности с клеммами анализатора в соответствии с рис. 3.

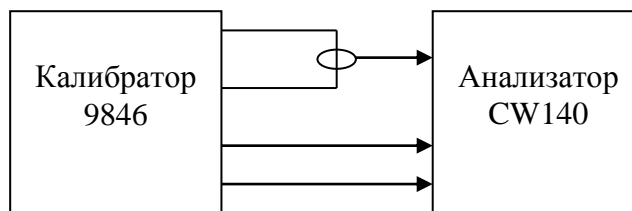


Рис. 3. Структурная схема соединения приборов при определении погрешности измерения активной мощности.

Установить автоматический выбор диапазонов измерения тока и напряжения анализатора.

Провести измерения воспроизводимых калибратором значений активной мощности в зависимости от заданных значений силы тока, напряжения и угла фазового сдвига  $\varphi$ , приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Поверяемые значения активной мощности, Вт	Ток, А	Напряжение, В	$\varphi, ^\circ$	$\cos \varphi$
75	5	15	0	1
100	5	20		
300	10	30		
1000	10	100		
3000	10	300		
10000	20	500		
30000	60	500		
50000	100	500		

5.4.3.2 Погрешность измерения не должна превышать значений, указанных в технической документации на анализатор. В противном случае анализатор бракуется и направляется в ремонт.

### 5.4.4 Определение погрешности измерения реактивной мощности

Погрешность измерения реактивной мощности определяется методом прямых измерений.

5.4.4.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы калибратора электрической мощности с клеммами анализатора в соответствии с рис. 3.

Установить автоматический выбор диапазонов измерения тока и напряжения анализатора.

Провести измерения воспроизводимых калибратором значений реактивной мощности в зависимости от заданных значений силы тока, напряжения и угла фазового сдвига  $\varphi$ , приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Поверяемые значения реактивной мощности, Вар	Ток, А	Напряжение, В	$\varphi, ^\circ$	$\sin \varphi$
75	5	15	90	1
100	5	20		
300	10	30		
1000	10	100		
3000	10	300		
10000	20	500		
30000	60	500		
50000	100	500		

5.4.4.2 Погрешность измерения не должна превышать значений, указанных в технической документации на анализатор. В противном случае анализатор бракуется и направляется в ремонт.

#### 5.4.5 Определение погрешности измерения частоты напряжения переменного тока

Погрешность измерения частоты напряжения переменного тока определяется методом прямых измерений.

5.4.5.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы генератора НЧ с клеммами «N» и «v1» анализатора в соответствии с рис. 4.

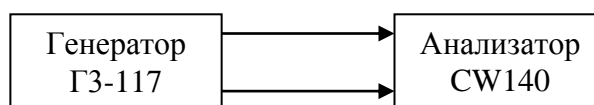


Рис. 4. Структурная схема соединения приборов при определении погрешности измерения частоты напряжения переменного тока.

Провести измерения для следующих значений частоты напряжения переменного тока: 45 Гц, 50 Гц, 100 Гц, 200 Гц, 400 Гц, 1000 Гц.

5.4.5.2 Погрешность измерения не должна превышать значений, указанных в технической документации на анализатор. В противном случае анализатор бракуется и направляется в ремонт.

#### 5.4.6 Определение погрешности измерения коэффициента гармонических искажений

Погрешность измерения коэффициента гармонических искажений (КГИ) определяется методом непосредственных сличений показаний измерителя нелинейных искажений СК6-18 и анализатора.

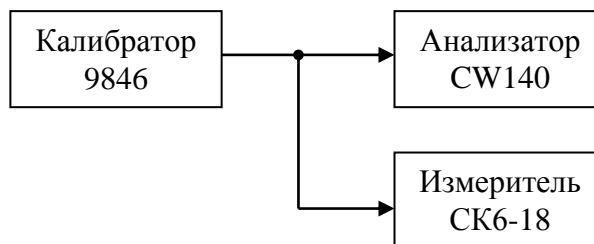


Рис. 5. Структурная схема соединения приборов при определении погрешности измерения КГИ.



5.4.6.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы приборов в соответствии с рис. 5.

Калибратор перевести в режим воспроизведения КГИ.

Анализатор перевести в режим измерения гармоник.

Провести измерения для следующих значений КГИ:

1 %, 4 %, 8 %, 12 %, 15 %.

5.4.6.2 Погрешность измерения не должна превышать значений, указанных в технической документации на анализатор. В противном случае анализатор бракуется и направляется в ремонт.

## **6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

Результаты поверки оформляются протоколом.

При положительных результатах поверки на анализаторы выдаются свидетельства установленного образца. При отрицательных результатах поверки анализаторы бракуются и направляются в ремонт.

На забракованные анализаторы выдаются извещения об их непригодности с указанием причин забракования.

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ» 32 ГНИИ МО РФ

В.Абрамов

НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ» 32 ГНИИ МО РФ

А.Заболотнов