

УТВЕРЖДАЮ

НАЧАЛЬНИК ФНИ СИ «ВОЕНТЕСТ»



ИНСТРУКЦИЯ

**КАЛИБРАТОРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ
МОДЕЛИ 9846
ФИРМЫ "TIME ELECTRONICS", ВЕЛИКОБРИТАНИЯ**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,
2003 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на калибраторы электрической мощности модели 9846 фирмы "Time Electronics", Великобритания (далее - калибраторы).

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 воспроизведения напряжения переменного тока.	5.4.1	+	+
4.2 Определение погрешности воспроизведения силы переменного тока.	5.4.2	+	+
4.3 Определение погрешности установки частоты напряжения переменного тока.	5.4.3	+	+
4.4 Определение погрешности установки фазового угла.	5.4.4	+	+
4.5 Проверка диапазона установки коэффициента гармонических искажений.	5.4.5	+	+
4.6 Проверка фазового сдвига между сигналами напряжения каждой фазы.	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, $U_{\text{н}}$ до 3000 В, $\pm 5\%$; R до 40 МОм, $\pm 5\%$.	Установка для испытаний на электробезопасность модели S3301.
5.4.1	Измеритель напряжения переменного тока, 5 – 500 В, $\pm (0,03 - 0,5)\%$.	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28.
5.4.2	Измеритель силы переменного тока, 0,1 – 100 А, $\pm (0,03 - 0,2)\%$.	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28, трансформатор тока И56М.
5.4.3	Частотомер, 45 – 70 Гц, $\pm 0,007$ Гц.	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63.
5.4.4	Фазометр, минус $90^0 - 0^0 - 90^0$, 50 Гц, $\pm 0,17^0$.	Фазометр Д5781.
5.4.5	Измеритель нелинейных искажений, 1 – 15 %, 45 – 70 Гц.	Измеритель нелинейных искажений СК6-18.
5.4.6	Измеритель разности фаз, $0^0 - 240^0$, 50 Гц, $\pm 0,17^0$.	Измеритель разности фаз ФК2-35 с делителем напряжения.

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 калибраторов, 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, $^{\circ}\text{C}$ 23 ± 2 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 100 ± 4 (750 ± 30);
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 4,4$;
- частота питающей сети, Гц $50 \pm 0,5$.

4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

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

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

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

- комплектность калибратора;
- 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.

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

5.2 Опробование

Произвести опробование работы калибратора для оценки его исправности в следующей последовательности.

Подключить калибратор к сети питания.

Установить переключатель «Power» каждого блока в положение «On», при этом должны загореться индикаторы соответствующих режимов.

Подключить к выходным клеммам измеритель напряжения.

Убедиться в возможности установки выходного напряжения каждого блока с помощью регуляторов «Voltage».

Подключить к выходным клеммам измеритель тока.

Убедиться в возможности установки выходного тока каждого блока с помощью регуляторов «Current».

Неисправные калибраторы бракуются и направляются в ремонт.

5.3 Проверка электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции

5.3.1 Электрическое сопротивление изоляции каждого блока калибратора проверяется между потенциальной клеммой «hi» и «корпусом», между токовой клеммой «hi» и «корпусом» и между закороченными разъемами питания и «корпусом» (при включенной кнопке «сеть») в условиях, указанных в п.4.1. Калибратор при этом должен быть отключен от сети.

Проверку необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы испытательной установки с соответствующими клеммами калибратора.

Включить питание испытательной установки.

Измерить электрическое сопротивление изоляции.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 40 МОм между клеммами «hi» и «корпусом» и не менее 20 МОм между закороченными разъемами питания и «корпусом», в противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.2 Электрическая прочность изоляции каждого блока калибратора проверяется между потенциальной клеммой «hi» и «корпусом», между токовой клеммой «hi» и «корпусом» и между закороченными разъемами питания и «корпусом» (при включенной кнопке «сеть») на переменном токе в условиях, указанных в п.4.1. Калибратор при этом должен быть отключен от сети.

Проверку необходимо проводить в следующей последовательности.

Подключить к высоковольтному выходу установки потенциальный, токовый или сетевой разъем калибратора.

Подключить к общему выходу установки «корпус» калибратора.

Включить питание испытательной установки.

Плавное повышение испытательного напряжения до номинального значения.

Выдержать калибратор под воздействием испытательного напряжения в течение 1 минуты.

Калибратор должен выдерживать испытательное напряжение 2 кВ между клеммами «hi» и «корпусом» и 1,5 кВ между закороченными разъемами питания и «корпусом».

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

5.4 Определение метрологических характеристик калибратора

5.4.1 Определение погрешности воспроизведения напряжения переменного тока

Погрешность воспроизведения напряжения переменного тока определяется методом прямых измерений.

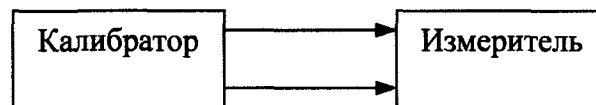


Рис. 1. Структурная схема соединения приборов при использовании метода прямых измерений.

5.4.1.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы калибратора с клеммами В1-28.

Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 1.

Провести измерения воспроизводимых калибратором значений напряжений, приведенных в таблице 3.

Все измерения проводятся для управляющего (L1) и ведомых (L2) и (L3) калибраторов.

Установка значений напряжения переменного тока производится по индикатору управляющего (L1) калибратора.

Таблица 3

Верхний предел диапазона, В	57	110	220	380
Поверяемые отметки диапазона, В	5	11	22	38
	15	25	50	100
	30	50	100	200
	45	75	150	300
	57	110	220	380
Частота переменного тока для каждой поверяемой отметки, Гц	45			
	70			

5.4.1.2 Погрешность измерения вычисляется по формуле

$$\Delta = X_{\text{в}} - X_{\text{и}}, \quad (1)$$

где $X_{\text{и}}$ – измеренное значение, $X_{\text{в}}$ – воспроизведенное значение калиброванного параметра.

Погрешность измерения для управляющего (L1) калибратора не должна превышать $\pm (0,05 \% \text{ от } X_{\text{в}} + 3 \text{ единицы младшего разряда})$.

Погрешность измерения для ведомых (L2) и (L3) калибраторов не должна превышать $\pm (1 \% \text{ от } X_{\text{в}})$. В противном случае калибраторы бракуются и направляются в ремонт.

5.4.2 Определение погрешности воспроизведения силы переменного тока

Погрешность воспроизведения силы переменного тока определяется методом прямых измерений.

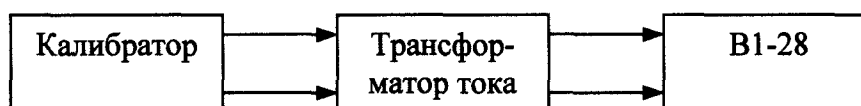


Рис. 2. Структурная схема соединения приборов при использовании трансформатора тока.

5.4.2.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы калибратора с клеммами В1-28 в соответствии с рис. 1 для диапазона 1А, или в соответствии с рис. 2 для остальных диапазонов.

Провести измерения воспроизводимых калибратором значений силы тока, приведенных в таблице 4.

Все измерения проводятся для управляющего (L1) и ведомых (L2) и (L3) калибраторов.

Установка значений силы тока производится по индикатору управляющего (L1) калибратора.

Таблица 4

Верхний предел диапазона, А	1	5	20	100
Поверяемые отметки диапазона, А	0,1	0,5	2	10
	0,3	1,3	5	25
	0,5	2,5	10	50
	0,8	3,8	15	75
	1,0	5,0	20	100
Частота переменного тока для каждой поверяемой отметки, Гц	45	50		
	70			

5.4.2.2 Погрешность измерения вычисляется по формуле (1).

Погрешность измерения для управляющего (L1) калибратора не должна превышать $\pm (0,1 \% \text{ от } X_{\text{в}} + 3 \text{ единицы младшего разряда})$ для предела 100 А и $\pm (0,05 \% \text{ от } X_{\text{в}} + 3 \text{ единицы младшего разряда})$ для остальных пределов.

Погрешность измерения для ведомых (L2) и (L3) калибраторов не должна превышать $\pm (1 \% \text{ от } X_{\text{в}})$. В противном случае калибраторы бракуются и направляются в ремонт.

5.4.3 Определение погрешности установки частоты напряжения переменного тока

Погрешность установки частоты напряжения переменного тока определяется методом прямых измерений.

5.4.3.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы управляющего (L1) калибратора с клеммами частотомера электронно-счетного ЧЗ-63.

Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 1.

Провести измерения воспроизводимых калибратором значений частоты, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Верхний предел диапазона, В	57	110	220	380
Номинальное значение, В	10			
Частота переменного тока, Гц	45			
	50			
	60			
	70			

5.4.3.2 Погрешность измерения вычисляется по формуле (1).

Погрешность измерения не должна превышать $\pm 0,02 \text{ Гц}$. В противном случае калибраторы бракуются и направляются в ремонт.

5.4.4 Определение погрешности установки фазового угла

Погрешность установки фазового угла определяется методом прямых измерений.

5.4.4.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы калибратора с клеммами фазометра Д5781.

Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 1.

Провести измерения воспроизводимых калибратором значений фазового угла, составляющего минус 90° , минус 45° , 0° , 45° и 90° .

Все измерения проводятся для управляющего (L1) и ведомых (L2) и (L3) калибраторов.

Установка значений фазового угла производится по индикатору управляющего (L1) калибратора.

5.4.4.2 Погрешность измерения вычисляется по формуле (1).

Погрешность измерения для управляющего (L1) калибратора не должна превышать $\pm 0,5^{\circ}$. Погрешность измерения для ведомых (L2) и (L3) калибраторов не должна превышать $\pm 1,0^{\circ}$. В противном случае калибраторы бракуются и направляются в ремонт.

5.4.5 Проверка диапазона установки коэффициента гармонических искажений

Проверка диапазона установки значений коэффициента гармонических искажений (КГИ) выходного сигнала осуществляется методом прямых измерений.

5.4.5.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы калибратора с клеммами измерителя нелинейных искажений СК6-18.

Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 1.

Провести измерения воспроизводимых калибратором значений КГИ для крайних положений регулирующего потенциометра управляющего калибратора.

Все измерения проводятся для управляющего (L1) и ведомых (L2) и (L3) калибраторов.

5.4.5.2 Диапазон установки значений КГИ должен быть не менее 1 – 15 %.

В противном случае калибраторы бракуются и направляются в ремонт.

5.4.6 Проверка фазового сдвига между сигналами напряжения каждой фазы

Проверка фазового сдвига между сигналами напряжения каждой фазы осуществляется методом прямых измерений.

5.4.6.1 Измерения необходимо проводить в следующей последовательности.

Соединить клеммы соответствующих калибраторов с клеммами измерителя разности фаз ФК2-35.

Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 3.

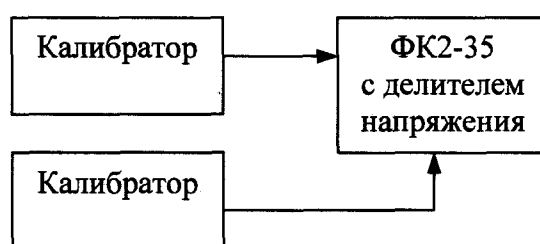


Рис. 3. Структурная схема соединения приборов при проверке фазового сдвига.

Измерителем разности фаз измеряется фазовый сдвиг между сигналами напряжения калибраторов (L1) и (L2), (L2) и (L3), (L1) и (L3).

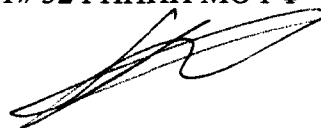
5.4.6.2 Значение фазового сдвига между сигналами напряжения каждой фазы должно находиться в диапазоне $119,5^{\circ}$ – $120,5^{\circ}$.

В противном случае калибраторы бракуются и направляются в ремонт.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

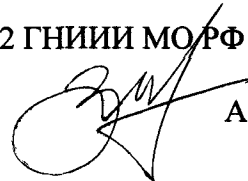
Результаты поверки оформляются протоколом. При положительных результатах поверки на калибраторы выдаются свидетельства установленного образца. При отрицательных результатах поверки калибраторы бракуются и направляются в ремонт. На забракованные калибраторы выдаются извещения об их непригодности с указанием причин забракования.

/ НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ» 32 ГНИИ МО РФ



В.Абрамов

НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ» 32 ГНИИ МО РФ



А.Заболотнов