

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(ФГУП «ВНИИМС»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»**



В.Н. Яншин

«15» сентября 2008 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ  
серии ОММЕГА 110**

**(ОММЕГА 111, ОММЕГА 113, ОММЕГА 115)**

**Методика поверки  
ПГПП.76151262.011 МП**

2008 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на **Мультиметры цифровые ОММЕГА 111, ОММЕГА 113, ОММЕГА 115, (далее мультиметры)** изготавливаемые ООО «ПРОФИГРУПП», г. Санкт-Петербург.

Мультиметры цифровые ОММЕГА 111, ОММЕГА 113, ОММЕГА 115 предназначены для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, а также сопротивления цепи постоянному току, частоты и коэффициента заполнения.

Мультиметр цифровой ОММЕГА 111 предназначен для измерения СКЗ напряжения и силы переменного тока сигналов синусоидальной формы.

Мультиметры цифровые ОММЕГА 113, ОММЕГА 115 предназначены для измерений СКЗ напряжения и силы переменного тока сигналов произвольной формы.

Мультиметры цифровые ОММЕГА 113, ОММЕГА 115 предназначены также для измерений электрической емкости и температуры.

Мультиметр цифровой ОММЕГА 115 предназначен для измерения токовой петли 4-20 мА%.

Область применения: наладка и обслуживание электроустановок, энергосистем и другого оборудования в промышленных и лабораторных условиях.

Настоящая методика устанавливает методы первичной и периодической поверки.

Поверка приборов, применяемых в сферах государственного метрологического контроля и надзора, должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны производиться операции, приведенные в таблице 1. При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и поверяемый прибор бракуется.

Таблица 1. Операции поверки

Наименование операции	Операция применяется для:	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
		первичной	периодической	
Внешний осмотр	ОММЕГА 111	Да	Да	6.1
Опробование	ОММЕГА 113 ОММЕГА 115	Да	Да	6.2
Проверка метрологических характеристик при измерениях напряжения постоянного тока	ОММЕГА 111 ОММЕГА 113 ОММЕГА 115	Да	Да	6.3
Проверка метрологических характеристик при измерениях напряжения переменного тока	ОММЕГА 111 ОММЕГА 113 ОММЕГА 115	Да	Да	6.4
Проверка метрологических характеристик при измерениях силы переменного тока	ОММЕГА 111 ОММЕГА 113 ОММЕГА 115	Да	Да	6.5
Проверка метрологических характеристик при измерениях силы постоянного тока	ОММЕГА 111 ОММЕГА 113 ОММЕГА 115			6.6
Проверка метрологических характеристик при измерениях электрического сопротивления постоянному току	ОММЕГА 111 ОММЕГА 113 ОММЕГА 115	Да	Да	6.7
Проверка метрологических характеристик при измерениях частоты и коэффициента заполнения	ОММЕГА 111 ОММЕГА 113 ОММЕГА 115	Да	Да	6.8
Проверка метрологических характеристик при измерениях электрической ёмкости	ОММЕГА 113 ОММЕГА 115	Да	Да	6.9
Проверка метрологических характеристик при измерениях температуры	ОММЕГА 113 ОММЕГА 115	Да	Да	6.10
Проверка метрологических характеристик при измерениях токовой петли 4-20 мА%	ОММЕГА 115	Да	Да	6.11

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны использоваться основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2.

№ пункта	
6.2.1	Универсальная пробойная установка УПУ-10 Испытательное напряжение 10 кВ, пределы погрешности установки напряжения не более $\pm 4\%$
6.2.2	Мегаомметр М4122. Диапазон измеряемого сопротивления 50 КОм ... 10 ГОм пределы основной относительной погрешности $\pm 3\%$
6.3	Калибраторы универсальные 9100, 9100 Е, Номинальное значение выходного напряжения от 0,0 до 1050 В тока – от 0,0 до 20 А. Максимальная погрешность напряжения постоянного тока 0,006%, переменного тока 0,04%; максимальная погрешность силы постоянного тока 0,014%, переменного тока 0,07 %
6.4	
6.5	
6.6	
6.7	Магазин сопротивлений Р33 от 0,1 Ом до 99999,9 Ом; Мера имитатор Р40116, диапазон от $10^4$ до $10^9$ Ом. Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения сопротивления не более 0,05 %
6.8	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123, диапазон частот от 1 Гц до 300000 Гц, пределы погрешности установки частоты 1% в поддиапазоне от 10 Гц до 20000 Гц; 1,5% в поддиапазоне от 1 Гц до 300000 Гц; генератор Г4-151, диапазон установки частоты до 512 МГц, погрешность установки $\pm 0,001\%$ ; Частотомер электронно-счетный ЧЗ-84. Диапазон измеряемых частот: от 0,1 Гц до $150 \cdot 10^6$ Гц. Диапазон измерения периодов: от $0,01 \cdot 10^{-6}$ до 10 с.
6.9	Меры емкости Р597, диапазон частот от 40 до 100000 Гц, номинальные значения емкости от $1 \cdot 10^{-12}$ до $1 \cdot 10^{-6}$ Ф, Кл. точности 0,2; 0,05; 0,1; Измеритель имитанса Е7-14 от 0,1 до 1600 пФ $\pm (10^{-3} (1+D)C_u + 2 \cdot 10^{-4} C_k)\%$
6.10	Калибратор температуры СА12Е, до 1800 °С, $\pm 0,05\%$
6.11	Калибратор токовой петли Fluke 715, от 0 до 24 мА, $\pm 0,015\%$
<p><b>Примечания.</b> Контроль условий поверки осуществляется с помощью следующих СИ Термометр ртутный лабораторный ТЛ-4, диапазон измерений от 0 до плюс 50 °С, пределы основной абсолютной погрешности 2 °С Барометр специальный БАММ-1. Диапазон измерений от 80 до 108 кПа Психрометр аспирационный М-34 (диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100% при температуре от минус 30 до плюс 100 °С При поверке разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью</p>	

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

Поверка приборов проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

Поверку приборов должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012 "ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений".

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 22261, указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на клещи, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

#### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверка должна проводиться при соблюдении следующих условий:

Нормальные условия применения:

Температура окружающего воздуха, °С;

относительная влажность, %

атмосферное давление, мм рт. ст.

плюс 20±5

от 30 до 80

от 650 до 800

Батареи полностью заряжены.

#### 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководства по эксплуатации поверяемого прибора, эталонных и вспомогательных средств измерений, настоящую Инструкцию, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

5.2 До начала поверки эталоны должны быть в работе в течение времени самопрогрева, указанного в соответствующей документации.

5.3 Поверка должна производиться в нормальных для прибора условиях.

5.4 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

установить прибор в рабочее положение с соблюдением указаний руководства по эксплуатации.

#### 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 6.1 Внешний осмотр

Проводится осмотр прибора. Следует убедиться в механической исправности прибора, в целостности соединительных проводов; в надежности крепления зажимов, в соответствии комплектности прибора эксплуатационной документации; в наличии свидетельства о предыдущей поверке и даты поверки. Наличие внешних повреждений или отсутствие необходимых комплектующих препятствует проведению поверки.

При проведении внешнего осмотра также должно быть установлено:

соответствие комплектности;

отчетливая видимость всех надписей (маркировки);

Должны отсутствовать следующие неисправности и дефекты:

-неудовлетворительное крепление деталей, электрических соединителей, гнезд измерительных;

-непрочное крепление стекла, трещины, царапины, загрязнения и другие изъяны, мешающие считыванию показаний;

-следы обугливания или повреждения изоляции внешних токоведущих частей;

-грубые механические повреждения наружных частей.

##### 6.2 Опробование

Опробование - перечень и описание операций, которые необходимо провести для проверки действия поверяемого прибора и взаимодействия его отдельных частей и элементов.

В соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации прибора установить батареи.

При опробовании проверяют работоспособность прибора, убеждаются в четкой фиксации переключателя диапазонов измерений.

Операции опробования могут быть совмещены с операциями п.п. 6.3-6.6 настоящей методики.

### 6.2.1 Проверка прочности электрической изоляции входных электрических цепей

Прочность электрической изоляции входных электрических цепей и измерительных щупов относительно корпуса испытать с помощью Универсальной пробойной установки УПУ-10.

1) Соединить накоротко между собой входные клеммы прибора. Корпус прибора плотно обмотать металлической фольгой.

2) Соединительные щупы пробойной установки подключить к закороченным между собой входным зажимам прибора и фольгой.

3) Подать испытательное напряжение равное рабочему между опорной точкой и соединенными входными клеммами;

4) Плавно увеличить испытательное напряжение до 8 кВ;

5) Выдержать изоляцию под полным испытательным напряжением в течение 1 мин.

Результат проверки считать положительным, если не наблюдались признаки пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

### 6.2.2 Проверка электрического сопротивления изоляции входных электрических цепей

Проверку электрического сопротивления изоляции входных электрических цепей и измерительных щупов относительно корпуса провести с помощью мегаомметра М4122А при напряжении 1000 В.

1) Выполнить действия по пункту 6.2.1 перечисление 1).

2) Мегаомметром провести измерение сопротивления между соединенными контактами и фольгой. Отсчет показаний мегаомметра произвести через 1 мин. после включения измерительного напряжения.

Результат проверки считать положительными, если измеренное значение сопротивления изоляции не менее 10 МОм.

### 6.3 Проверка метрологических характеристик (основной погрешности измерений) при измерениях напряжения постоянного тока

6.3.1 Проверка метрологических характеристик при измерениях напряжения постоянного тока выполняется с использованием схемы рис. 1.

Проверку выполняют в 5 точках согласно таблице 3. Измерения проводятся в соответствии с руководством по эксплуатации. В каждой точке измерений значение абсолютной погрешности, не должно превышать пределов допустимой основной абсолютной погрешности, рассчитанных по формулам, приведенной в таблице 3.

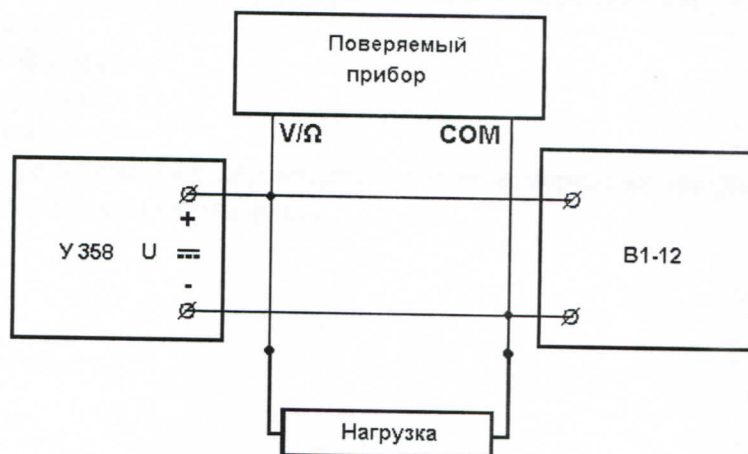


Рис.1.

6.3.2 Определение метрологических характеристик (основной погрешности измерений) силы переменного тока на частоте 50Гц производят в точках, указанных в таблице 3, в следующей последовательности:

- 1) Соединяют приборы по схеме, приведенной на рис. 1.
- 2) Устанавливают значение напряжения согласно таблице 3.
- 3) Проводят отсчет показаний поверяемого прибора.

6.3.3 В каждой проверяемой точке  $X_{0i}$  диапазона измерений должны выполняться неравенства:

$$X_i \leq X_{di} \quad \text{или} \quad X_i \geq X_{ui}$$

где :

$X_i$  - показание поверяемого прибора

$$X_{di} = X_{0i} - \Delta_i,$$

$$X_{ui} = X_{0i} + \Delta_i,$$

где  $\Delta_i$  - предел допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого прибора в установленном режиме в  $i$ -ой проверяемой точке, согласно таблице 3.

В противном случае, поверяемый прибор считается не прошедшим проверку.

Таблица 3. Метрологические характеристики при измерениях напряжения постоянного тока

Модель	Предел измерения	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения напряжения, при которых проводятся проверка метрологических характеристик, $U_0, В$				
				0,001	0,15	0,3	0,45	0,6
ОММЕГА 111 ОММЕГА 113	600 мВ	$\pm(0,0009U_i + 2\text{ед.мл.р.})$	0,1 мВ	0,001	0,15	0,3	0,45	0,6
	6 В		1 мВ	0,01	1,5	3	4,5	6
	60 В		10 мВ	1	15	30	45	60
	600 В		100 мВ	10	150	300	450	600
	1000 В	$\pm(0,0015U_i + 2\text{ед.мл.р.})$	1 В	50	250	500	750	1000
ОММЕГА 115	400 мВ	$\pm(0,0006U_i + 2\text{ед.мл.р.})$	0,01 мВ	0,001	0,1	0,2	0,3	0,4
	4 В		0,1 мВ	0,001	1	2	3	4
	40 В		1 мВ	0,01	10	20	30	40
	400 В		10 мВ	1	100	200	300	400
	1000 В	$\pm(0,001U_i + 2\text{ед.мл.р.})$	0,1 В	50	250	500	750	1000

#### 6.4 Проверка метрологических характеристик (основной погрешности измерений) при измерениях напряжения переменного тока

6.4.1 Проверка метрологических характеристик при измерениях напряжения переменного тока проводятся для сигналов:

- синусоидальной формы;
- прямоугольной формы;
- треугольной формы.

6.4.2 Проверка метрологических характеристик при измерениях напряжения переменного тока выполняется с использованием схемы рис. 2.

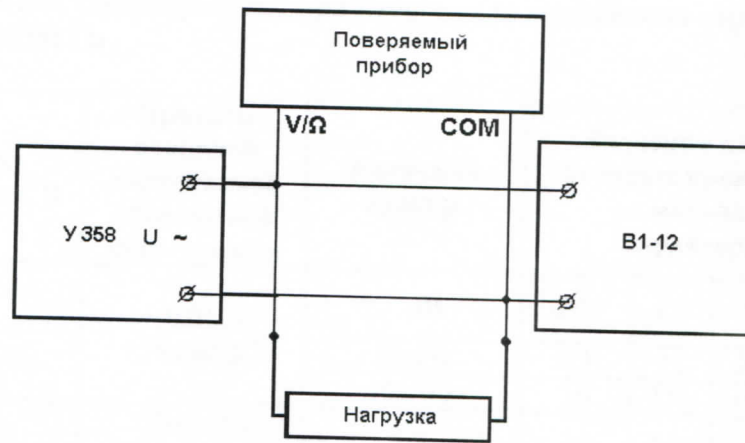


Рис. 2

Проверку выполняют в 5 точках согласно таблицам 4 и 5. Измерения проводятся в соответствии с руководством по эксплуатации. В каждой точке измерений значение абсолютной погрешности, не должно превышать пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитанных по формулам, приведённых в таблицах 4 и 5.

6.4.3 Определение метрологических характеристик (основной погрешности измерений) напряжения переменного тока производится в следующей последовательности:

- 1) Соединяют приборы по схеме, приведенной на рисунке 2.
- 2) Устанавливают значение напряжения согласно таблице 4 (для напряжения частотой 50/60 Гц) или таблице 5 (для напряжения частотой 40-1000 Гц).
- 3) Проводят отсчет показаний поверяемого прибора.

6.4.4 В каждой проверяемой точке  $X_{0i}$  диапазона измерений должны выполняться неравенства:

$$X_i \leq X_{di} \quad \text{или} \quad X_i \geq X_{ui}$$

Где :

$X_i$  - показание поверяемого прибора

$$X_{di} = X_{0i} - \Delta_i,$$

$$X_{ui} = X_{0i} + \Delta_i,$$

где  $\Delta_i$  - предел допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого прибора в установленном режиме в  $i$ -ой проверяемой точке, согласно таблице 4 (таблице 5).

6.4.5 В противном случае, поверяемый прибор считается не прошедшим проверку.



Таблица 4. Метрологические характеристики при измерениях напряжения переменного тока номинальной частотой 50/60 Гц

Модель	Предел измерения, В	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения напряжения, при которых проводятся проверка метрологических характеристик, U <sub>0</sub> , В				
				0,01	1,5	3	4,5	6
ОММЕГА 111 ОММЕГА 113	6 В	$\pm(0,01U_i$ $+3\text{ед.мл.р.})$	1 мВ	0,01	1,5	3	4,5	6
	60 В		10 мВ	0,1	15	30	45	60
	600 В		100 мВ	10	150	300	450	600
	1000 В	$\pm(0,012U_i$ $+3\text{ед.мл.р.})$	1 В	50	250	500	750	1000

Таблица 5 Метрологические характеристики при измерениях напряжения переменного тока номинальной частотой 40-1000 Гц

Модель	Предел измерения, В	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения напряжения, при которых проводятся проверка метрологических характеристик, U <sub>0</sub> , В				
				0,01	1,5	3	4,5	6
ОММЕГА 111 ОММЕГА 113	6 В	$\pm(0,02U_i$ $+3\text{ед.мл.р.})$	1 мВ	0,01	1,5	3	4,5	6
	60 В		10 мВ	0,1	15	30	45	60
	600 В		100 мВ	10	150	300	450	600
	1000 В	$\pm(0,025U_i$ $+3\text{ед.мл.р.})$	1 В	50	250	500	750	1000
ОММЕГА 115	0,4 В	$\pm(0,01U_i$ $+4\text{ед.мл.р.})$	0,1 мВ	0,001	0,1	0,2	0,3	0,4
	4 В		1 мВ	0,001	1	2	3	4
	40 В		10 мВ	0,01	10	20	30	40
	400 В		100 мВ	1	100	200	300	400
	1000 В		1 В	50	250	500	750	1000

### 6.5 Проверка метрологических характеристик (основной погрешности измерений) при измерениях силы переменного тока

6.5.1 Проверка метрологических характеристик при измерениях силы переменного тока проводятся для сигналов:

- синусоидальной формы;
- прямоугольной формы;
- треугольной формы.

6.5.2 Проверка метрологических характеристик выполняется с использованием схемы рис. 3. Проверку выполняют в точках, указанных в таблицах 6 и 7.

Значение погрешности измерений не должно превышать пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитанных по формулам, приведённым в таблицах 6 и 7.

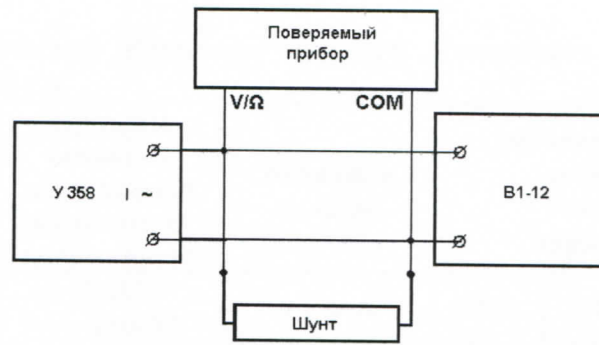


Рис. 3.

6.5.3 Определение метрологических характеристик (основной погрешности измерений) силы переменного тока частотой 40 - 1000Гц производят в точках, указанных в таблице 6, силы переменного тока частотой 50 - 1000 Гц - в таблице 7, в следующей последовательности:

- 1) Соединяют приборы по схеме, приведенной на рис. 3.
- 2) Устанавливают значение силы тока согласно таблице 6 (для напряжения частотой 40 - 1000 Гц) или таблице 7 (для напряжения частотой 50-1000 Гц).
- 3) Проводят отсчет показаний поверяемого прибора.

6.5.4 В каждой проверяемой точки  $X_{0i}$  диапазона измерений должны выполняться неравенства:

$$X_i \leq X_{di} \quad \text{или} \quad X_i \geq X_{ui} ,$$

Где :

$X_i$  - показание поверяемого прибора

$$X_{di} = X_{0i} - \Delta_i,$$

$$X_{ui} = X_{0i} + \Delta_i,$$

где  $\Delta_i$  - предел допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого прибора в установленном режиме в  $i$ -ой проверяемой точке, согласно таблицах 6 и 7.

6.5.5 В противном случае, поверяемый прибор считается не прошедшим проверку.

Таблица 6. Метрологические характеристики при измерениях силы переменного тока номинальной частотой 40-1000 Гц

Модель	Предел измерения	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения тока, при которых проводятся проверка метрологических характеристик, $I_0$ , мА				
				0,001	0,15	0,3	0,45	0,6
ОММЕГА 111 ОММЕГА 113	0,6 мА	$\pm(0,015I_i$ $+3\text{ед.мл.р.})$	0,1 мкА	0,001	0,15	0,3	0,45	0,6
	6 мА		1 мкА	0,01	1,5	3	4,5	6
	60 мА		10 мкА	0,01	15	30	45	60
	600 мА		0,1 мА	0,1	150	300	450	600
	6 000 мА	$\pm(0,02I_i$ $+3\text{ед.мл.р.})$	1 мА	1	1500	3000	4500	6000
	10 000 мА		10 мА	10	2500	5000	7500	10000

Таблица 7 Метрологические характеристики при измерениях силы переменного тока номинальной частотой 50-1000 Гц

Модель	Предел измерения	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения тока, при которых проводятся проверка метрологических характеристик, I <sub>0</sub> , мА				
				0,001	0,1	0,2	0,3	0,4
ОММЕГА 115	0,4 мА	$\pm(0,015I_i + 4 \text{ ед.мл.р.})$	0,1 мкА	0,001	0,1	0,2	0,3	0,4
	4 мА	$\pm(0,015I_i + 3 \text{ ед.мл.р.})$	1 мкА	0,01	1	2	3	4
	40 мА		10 мкА	0,1	10	20	30	40
	400 мА		0,1 мА	1	100	200	300	400
	10000 мА		1 мА	50	2500	5000	7500	10000

### 6.6 Проверка метрологических характеристик (основной погрешности измерений) при измерениях силы постоянного тока

6.6.1 Проверка метрологических характеристик выполняется с использованием схемы рис. 4. Проверку выполняют в точках, указанных в таблице 8.

Значение погрешности измерений не должно превышать пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитанных по формулам, приведённым в таблице 8.

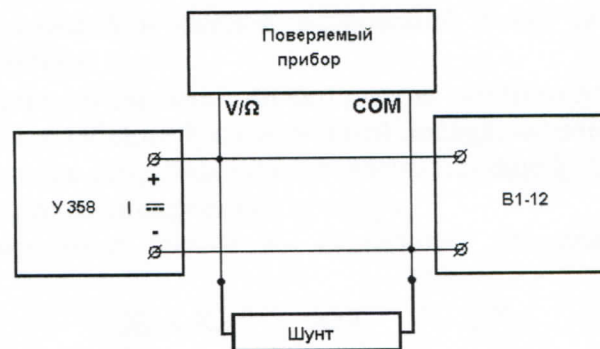


Рис. 4

6.6.2 Определение метрологических характеристик (основной погрешности измерений) силы переменного тока частотой 50 Гц производят в точках, указанных в таблице 4, в следующей последовательности:

- 1) Соединяют приборы по схеме, приведенной на рисунке 4.
- 2) Устанавливают значение силы тока согласно таблице 8.
- 3) Проводят отсчет показаний поверяемого прибора.

6.6.3 В каждой проверяемой точке  $X_{0i}$  диапазона измерений должны выполняться неравенства:

$$X_i \leq X_{di} \quad \text{или} \quad X_i \geq X_{ui}$$

Где :

$X_i$  - показание поверяемого прибора

$$X_{di} = X_{0i} - \Delta_i,$$

$$X_{ui} = X_{0i} + \Delta_i,$$

где  $\Delta_i$  - предел допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого прибора в установленном режиме в  $i$ -ой проверяемой точке, согласно таблице 8.

В противном случае, поверяемый прибор считается не прошедшим проверку.

Таблица 8. Метрологические характеристики при измерениях силы постоянного тока

Модель	Предел измерения	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения тока, при которых проводятся проверка метрологических характеристик, I <sub>о</sub> , мА				
				0,001	0,15	0,3	0,45	0,6
ОММЕГА 111 ОММЕГА 113	0,6 мА	±(0,01I <sub>i</sub> + 3ед.мл.р.)	0,1 мкА	0,001	0,15	0,3	0,45	0,6
	6 мА		1 мкА	0,01	1,5	3	4,5	6
	60 мА		10 мкА	0,0001	15	30	45	60
	600 мА		0,1 мА	0,001	150	300	450	600
	6 000 мА	±(0,015I <sub>i</sub> + 3ед.мл.р.)	1 мА	100	1500	3000	4500	6000
	10 000 мА		10 мА	1000	2500	5000	7500	10000
ОММЕГА 115	0,4 мА	±(0,01I <sub>i</sub> + 3ед.мл.р.)	0,01 мкА	0,0001	0,1	0,2	0,3	0,4
	4 мА		0,1 мкА	0,001	1	2	3	4
	40 мА		1 мкА	0,01	10	20	30	40
	400 мА		0,01 мА	0,1	100	200	300	400
	10000 мА		1 мА	50	2500	5000	7500	10000

### 6.7 Проверка метрологических характеристик при измерениях электрического сопротивления постоянному току.

6.7.1 Соединить измерительные щупы «V/Ω» и «СОМ» к соответствующим зажимам эталонного магазина сопротивлений. При измерениях сопротивлений от 600 Ом до 60 МОм и от 400 Ом от до 40 МОм использовать Р33 и Р40116 на соответствующих диапазонах измерения. Эталонные значения сопротивлений выбирать согласно таблице 9.

6.7.2 Погрешности измерений в каждой поверяемой точке должны быть в пределах, рассчитанных по формулам таблицы 9.

6.7.3 Определение метрологических характеристик сопротивления постоянному току производят в точках, указанных в таблице 9, в следующей последовательности:

- 1) Устанавливают значение сопротивления согласно таблице 8.
- 2) Проводят отсчет показаний поверяемого прибора.

6.6.3 В каждой проверяемой точки X<sub>0i</sub> диапазона измерений должны выполняться неравенства:

$$X_i \leq X_{di} \quad \text{или} \quad X_i \geq X_{ui}$$

Где :

X<sub>i</sub> - показание поверяемого прибора

$$X_{di} = X_{0i} - \Delta_i,$$

$$X_{ui} = X_{0i} + \Delta_i,$$

где Δ<sub>i</sub> - предел допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого прибора в установленном режиме в i-ой проверяемой точке, согласно таблице 8.

В противном случае, поверяемый прибор считается не прошедшим проверку.

Таблица 9. Метрологические характеристики при измерениях электрического сопротивления постоянному току

Модель	Предел измерения	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения напряжения, при которых проводятся проверка метрологических характеристик, Ro				
				0,1 Ом	150 Ом	300 Ом	450 Ом	600 Ом
ОММЕГА 111 ОММЕГА 113	600 Ом	$\pm(0,003R_i + 4\text{ед.мл.р.})$	0,1 Ом	0,1 Ом	150 Ом	300 Ом	450 Ом	600 Ом
	6 кОм		1 Ом	1 Ом	1,5 кОм	3 кОм	4,5 кОм	6 кОм
	60 кОм		10 Ом	10 Ом	15 кОм	30 кОм	45 кОм	60 кОм
	600 кОм		0,1 кОм	0,1 кОм	150 кОм	300 кОм	450 кОм	600 кОм
	6 МОм		1 кОм	0,1 кОм	1,5 МОм	3 МОм	4,5 МОм	6 МОм
	60 МОм	$\pm(0,005R_i + 20\text{ед.мл.р.})$	10 кОм	1 кОм	15 МОм	30 МОм	45 МОм	60 МОм
ОММЕГА 115	400 Ом	$\pm(0,003R_i + 9\text{ед.мл.р.})$	0,001 Ом	0,01 Ом	100 Ом	200 Ом	300 Ом	400 Ом
	4 кОм	$\pm(0,003R_i + 4\text{ед.мл.р.})$	0,001 Ом	0,1 Ом	1 кОм	2 кОм	3 кОм	4 кОм
	40 кОм		0,01 Ом	1 Ом	10 кОм	20 кОм	30 кОм	40 кОм
	400 кОм		1 кОм	0,01 кОм	100 кОм	200 кОм	300 кОм	400 кОм
	4 МОм		50 кОм	1 кОм	1 МОм	2 МОм	3 МОм	4 МОм
	40 МОм	$\pm(0,02R_i + 10\text{ед.мл.р.})$	100 кОм	1 кОм	10 МОм	20 МОм	30 МОм	40 МОм

**6.8 Проверка метрологических характеристик при измерениях частоты и коэффициента заполнения**

6.8.1 Для проверки метрологических характеристик при измерениях частоты и коэффициента заполнения собрать схему, изображенную на рис. 5.

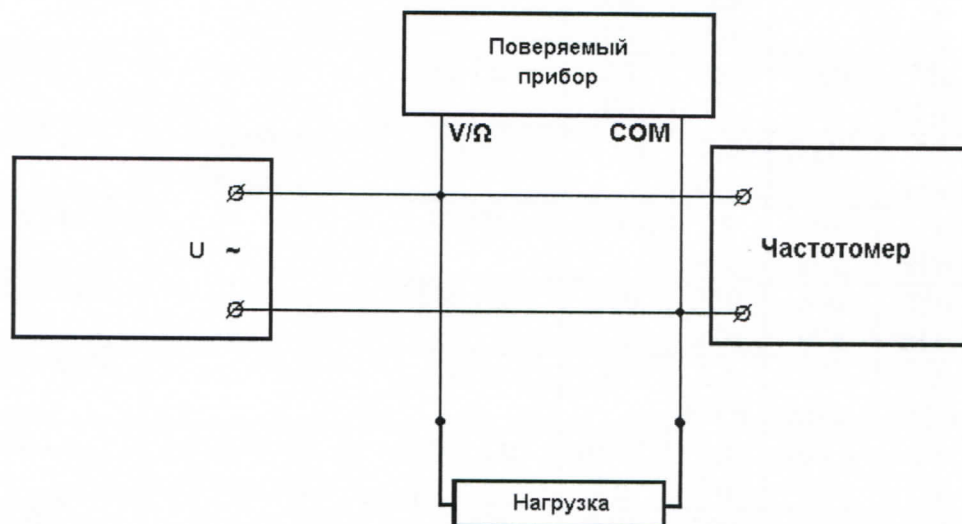


Рис.5

6.8.2 Проверку выполняют в точках, указанных в таблице 10.

Определение метрологических характеристик частоты и коэффициента заполнения сигналов производят в точках, указанных в таблице 10, в следующей последовательности:

- 1) Соединяют приборы по схеме, приведенной на рисунке 5.
- 2) Устанавливают значение частоты согласно таблице 10.
- 3) Проводят отсчет показаний поверяемого прибора.

6.8.3 В каждой проверяемой точке  $X_{0i}$  диапазона измерений должны выполняться неравенства:

$$X_i \leq X_{di} \quad \text{или} \quad X_i \geq X_{ui}$$

Где :

$X_i$  - показание поверяемого прибора

$$X_{di} = X_{0i} - \Delta_i,$$

$$X_{ui} = X_{0i} + \Delta_i,$$

где  $\Delta_i$  - предел допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого прибора в установленном режиме в  $i$ -ой проверяемой точке, согласно таблице 8.

В противном случае, поверяемый прибор считается не прошедшим проверку.

Таблица 10. Метрологические характеристики при измерениях частоты и коэффициентов заполнения сигналов

Модель	Предел измерения	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения физической величины, при которых проводятся проверка метрологических характеристик, $F_0$				
				10 Гц	50 Гц	100 Гц	200 Гц	400 Гц
Частота напряжения и силы переменного тока								
ОММЕГА 111 ОММЕГА 113	От 10 до 400 Гц	$\pm 0,5\%F_i$	0,01 Гц	10 Гц	50 Гц	100 Гц	200 Гц	400 Гц
ОММЕГА 115	От 40 до 400 Гц			40 Гц	50 Гц	100 Гц	200 Гц	400 Гц
Частота синусоидального сигнала и следования импульсных сигналов (в режиме Hz%)								
ОММЕГА 111 ОММЕГА 113	9,999 Гц	$\pm(0,001F_i + 2 \text{ ед.мл.р.})$	0,001 Гц	0,001 Гц	2,5 Гц	5 Гц	7,5 Гц	9,999 Гц
	99,999 Гц		0,01 Гц	0,01 Гц	25 Гц	50 Гц	75 Гц	99,999 Гц
	999,9 Гц		0,1 Гц	0,1 Гц	250 Гц	500 Гц	750 Гц	999,9 Гц
	9,999 кГц		1 Гц	1 Гц	2,5 кГц	5 кГц	7,5 кГц	9,999 кГц
	99,99 кГц		10 Гц	10 Гц	25 кГц	50 кГц	75 кГц	99,99 кГц
	999,9 кГц		100 Гц	100 Гц	250 кГц	500 кГц	750 кГц	999,9 кГц
	9,999 МГц		1 кГц	1 кГц	2,5 МГц	5 МГц	7,5 МГц	9,999 МГц
ОММЕГА 115	40 Гц	$\pm(0,001F_i + 1 \text{ ед.мл.р.})$	0,001 Гц	0,001 Гц	10 Гц	20 Гц	30 Гц	40 Гц
	400 Гц		0,01 Гц	0,01 Гц	100 Гц	200 Гц	300 Гц	400 Гц
	4 кГц		0,1 Гц	0,1 Гц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц

	40 кГц		1 Гц	1 Гц	10 кГц	20 кГц	30 кГц	40 кГц
	400 кГц		10 Гц	10 Гц	100 кГц	200 кГц	300 кГц	400 кГц
	4 МГц		100 Гц	100 Гц	1 МГц	2 МГц	3 МГц	4 МГц
	40 МГц		1 кГц	1 кГц	10 МГц	20 МГц	30 МГц	40 МГц
Коэффициент заполнения								
Модель	Предел измерения	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения физической величины, при которых проводятся проверка метрологических характеристик, qо				
ОММЕГА 111 ОММЕГА 113	0,1 – 99,9 %	±(0,012q <sub>i</sub> + ед.мл.р.)	0,1%	0,1%	0,5%	10,0%	50,0 %	99,9%
ОММЕГА 115			0,01%	0,1%	0,5%	10,0%	50,0 %	99,9%

### 6.9 Проверка метрологических характеристик при измерениях электрической ёмкости

6.9.1 Проверка метрологических характеристик при измерениях электрической ёмкости выполняется в 5 точках согласно таблице 11. Измерения проводятся в соответствии с руководством по эксплуатации.

В каждой точке измерений значение абсолютной погрешности, не должно превышать пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитанных по формуле, приведённой в таблице 11.

6.9.2 Определение метрологических характеристик производят в следующей последовательности:

1) Соединить приборы по схеме, приведенной на рисунке 6.



Рис.6

2) Соединить измерительные щупы с разъемами «V/Ω» и «COM» на приборе и соответствующими зажимами выбранной эталонной меры электрической ёмкости P597 (или параллельно соединенных мер ёмкости от P597/1 до P597/19) или измерителя импеданса E7-14 в соответствии со схемой на рис.9. Количество соединенных параллельно мер зависит от требуемого значения ёмкости согласно таблице 11.

3) Устанавливают значение ёмкости согласно таблице 11, выбирая меры ёмкости.

4) Проводят отсчет показаний поверяемого прибора.

6.9.3 В каждой проверяемой точке  $X_{0i}$  диапазона измерений должны выполняться неравенства:

$$X_i \leq X_{di} \quad \text{или} \quad X_i \geq X_{ui}$$

Где :

$X_i$  - показание поверяемого прибора

$$X_{di} = X_{0i} - \Delta_i,$$

$$X_{ui} = X_{0i} + \Delta_i,$$

где  $\Delta_i$  - предел допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого прибора в установленном режиме в  $i$ -ой проверяемой точке, согласно таблице 11.

Таблица 11. Метрологические характеристики при измерениях электрической ёмкости

Модель	Предел измерения	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения емкости, при которых проводятся проверка метрологических характеристик				
				10 пФ	15 нФ	30 нФ	45 нФ	60 нФ
ОММЕГА 113	60 нФ	$\pm(0,035\text{Сизм.} + 4\text{ед.мл.р.})$	10 пФ	10 пФ	15 нФ	30 нФ	45 нФ	60 нФ
	600 нФ		0,1 нФ	0,1 нФ	150 нФ	300 нФ	450 нФ	600 нФ
	6мкФ		1 нФ	1 нФ	1,5 мкФ	3 мкФ	4,5 мкФ	6мкФ
	60 мФ		10 нФ	10 нФ	15 мФ	30 мФ	45 мФ	60 мФ
	600 мкФ		100 нФ	100 нФ	150 мкФ	300 мкФ	450 мкФ	600 мкФ
	1 мФ	$\pm(0,05\text{Сизм.} + 5\text{ед.мл.р.})$	1 мкФ	1 мкФ	250 мкФ	500 мкФ	750 мкФ	1 мФ
ОММЕГА 115	40 нФ	$\pm(0,035\text{Сизм.} + 40\text{ед.мл.р.})$	0,001 нФ	0,001 нФ	10 нФ	20 нФ	30 нФ	40 нФ
	400 нФ		0,01 нФ	0,01 нФ	100 нФ	200 нФ	300 нФ	400 нФ
	4 мкФ	$\pm(0,035\text{Сизм.} + 10\text{ед.мл.р.})$	0,0001 мкФ	0,0001 мкФ	1 мкФ	2 мкФ	3 мкФ	4 мкФ
	40 мкФ		0,001 мкФ	0,001 мкФ	10 мФ	20 мкФ	30 мкФ	40 мкФ
	400 мкФ		0,01 мкФ	0,01 мкФ	100 мкФ	200 мкФ	300 мкФ	400 мкФ
	4 мФ	$\pm(0,05\text{Сизм.} + 10\text{ед.мл.р.})$	0,1 мкФ	0,1 мкФ	1 мФ	2 мФ	3 мФ	4 мФ
	40 мФ		0,001 мФ	0,001 мФ	10 мФ	20 мФ	30 мФ	40 мФ

6.9.4 Погрешности измерений в каждой поверяемой точке должны быть в пределах, рассчитанных по формулам таблицы 11.

В противном случае, поверяемый прибор считается не прошедшим проверку.

### 6.10 Проверка метрологических характеристик при измерениях температуры.

6.10.1 Проверка метрологических характеристик при измерениях температуры проводится по схеме рис.7



6.10.1 Проверка метрологических характеристик при измерениях температуры выполняется в 5 точках согласно таблице 12. Измерения проводятся в соответствии с руководством по эксплуатации.

В каждой точке измерений значение абсолютной погрешности, не должно превышать пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитанных по формуле, приведенной в таблице 12.

6.10.2 Определение метрологических характеристик производят в следующей последовательности:

- 1) Соединить приборы по схеме, приведенной на рисунке 7.
- 2) Устанавливают значение температуры согласно таблице 12.
- 3) Соединить измерительные щупы с разъемами «ТЕМП» и «СОМ» на приборе и соответствующими зажимами выбранной установки для проверки термометров в соответствии со схемой на рис.7.
- 4) Проводят отсчет показаний поверяемого прибора.

6.10.3 В каждой проверяемой точке  $X_{0i}$  диапазона измерений должны выполняться неравенства:

$$X_i \leq X_{di} \quad \text{или} \quad X_i \geq X_{ui}$$

Где :

$X_i$  - показание поверяемого прибора

$$X_{di} = X_{0i} - \Delta_i,$$

$$X_{ui} = X_{0i} + \Delta_i,$$

где  $\Delta_i$  - предел допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого прибора в установленном режиме в  $i$ -ой проверяемой точке, согласно таблице 12.



Рис.7

Таблица 12. Метрологические характеристики при измерениях температуры

Модель	Предел измерения	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения температуры, при которых проводятся проверка метрологических характеристик				
				минус 50 °F	345 °F	691 °F	1036 °F	1382 °F
ОММЕГА 113	от минус 50 °F до 1382 °F	$\pm(0,03T_i + 5 \text{ °C} / 9 \text{ °FD})$	1 °F	минус 50 °F	345 °F	691 °F	1036 °F	1382 °F
	от минус 45 °C до 750 °C		1 °C	минус 45 °C	187 °C	375 °C	562 °C	750 °C
ОММЕГА 115	от минус 58 °F до 1832 °F	$\pm(0,01T_i + 4,5 \text{ °F})$	1 °F	минус 58 °F	458 °F	916 °F	1374 °F	1832 °F

от минус 50 °С до 1000 °С	$\pm(0,01T_i + 2,5$ °С)	1 °С	минус 50 °С	250 °С	500 °С	750 °С	1000 °С
---------------------------	----------------------------	------	-------------	--------	--------	--------	---------

6.10.4 Погрешности измерений в каждой поверяемой точке должны быть в пределах, рассчитанных по формулам таблицы 12.

В противном случае, поверяемый прибор считается не прошедшим проверку.

#### 6.11 Проверка метрологических характеристик при измерениях токовой петли 4-20 мА%

6.11.1 Проверка метрологических характеристик при измерениях токовой петли проводится по рис.7

6.11.2 Проверка метрологических характеристик при измерениях токовой петли выполняется в 4 точках согласно таблице 13. Измерения проводятся в соответствии с руководством по эксплуатации.

В каждой точке измерений значение абсолютной погрешности, не должно превышать пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитанных по формуле, приведенной в таблице 13.

6.11.3 Определение метрологических характеристик производят в следующей последовательности:

1) Соединить приборы по схеме, приведенной на рисунке 7.

2) Устанавливают значение тока согласно таблице 13.

3) Соединить измерительные щупы с разъемами «mA» и «COM» на приборе и соответствующими зажимами калибратора токовой петли Fluke 715 в соответствии со схемой на рис.7.

4) Проводят отсчет показаний поверяемого прибора. Количество измерений должно быть не менее трех для каждого значения, выставленного на установке.

6.11.4 В каждой поверяемой точке  $X_{0i}$  диапазона измерений должны выполняться неравенства:

$$X_i \leq X_{di} \quad \text{или} \quad X_i \geq X_{ui}$$

Где :

$X_i$  - показание поверяемого прибора

$$X_{di} = X_{0i} - \Delta_i,$$

$$X_{ui} = X_{0i} + \Delta_i,$$

где  $\Delta_i$  - предел допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого прибора в установленном режиме в  $i$ -ой поверяемой точке, согласно таблице 12.

Таблица 13 Метрологические характеристики при измерении токовой петли

Диапазон измерения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Величина ед.мл.р.	Значения тока, при которых проводятся проверка метрологических характеристик, I <sub>о</sub>			
			0 мА (минус 25 %)	4 мА (0 %)	20 мА (100 %)	24 мА (125 %)
от минус 25 % до 125 %	±50 ед. мл. р.	0,01 %	0 мА (минус 25 %)	4 мА (0 %)	20 мА (100 %)	24 мА (125 %)

6.11.5 Погрешности измерений в каждой поверяемой точке должны быть в пределах, рассчитанных по формулам таблицы 13.

В противном случае, поверяемый прибор считается не прошедшим проверку.

**7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

Результаты поверки оформляются протоколом по форме, принятой в организации, осуществляющей поверку. Протокол поверки должен содержать следующую информацию:

- Наименование организации, проводившей поверку
- Наименование и обозначение типа поверяемого прибора
- заводской номер поверяемого прибора
- наименование организации, которой принадлежат поверяемый прибор
- наименование, обозначение и основные технические характеристики оборудования, на котором проводилась поверка.
- результаты проведения поверки по соответствующим пунктам
- Ф.И.О. и подписи поверителя

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006. В руководство по эксплуатации вносится запись о поверке и указывается срок проведения следующей поверки.

Результаты ведомственной первичной и периодической поверок оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте прибора гасится, владельцу выдают извещение о непригодности.