

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор ООО «ИЦРМ»





М.С. Казаков

2018 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**УСТАНОВКИ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
СОМРАНО 100**

Методика поверки

ИЦРМ-МП-021-18

**г. Москва
2018**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика предусматривает методы и средства проведения первичной и периодической поверок установок многофункциональных измерительных COMPANO 100, изготавливаемых фирмой «OMICRON electronics GmbH», Австрия.

Установки многофункциональные измерительные COMPANO 100 (далее – установки) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения и силы переменного и постоянного тока, частоты, фазового угла.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 3 года.

Допускается проведение первичной поверки приборов при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-10-2008.

Периодическая поверка средств измерений в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца приборов, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.3	Да	Да
2. Опробование	7.4	Да	Да
3. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока	7.5	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	7.6	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока	7.7	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	7.8	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты	7.9	Да	Да
8. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла	7.10	Да	Да
9. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	7.11	Да	Да
10. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.12	Да	Да
11. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты	7.13	Да	Да
12. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового угла	7.14	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.3; 7.4	Визуально
7.5	Мультиметр 3458А. Верхние пределы диапазонов измерений напряжения переменного тока 10, 100 мВ, 1, 10, 100, 1000 В. Диапазон частот от 1 Гц до 10 МГц. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц - на пределе 100 В $\pm(0,0002 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,00002 \cdot U_{\text{к.}})$; - на пределе 1000 В $\pm(0,0004 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,00002 \cdot U_{\text{к.}})$
7.6	Мультиметр 3458А. Верхние пределы диапазонов измерений напряжения постоянного тока 100 мВ, 1, 10, 100, 1000 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока - на пределе 100 В $\pm(0,00001 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,0000003 \cdot U_{\text{к.}})$; - на пределе 1000 В $\pm(0,00001 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,0000001 \cdot U_{\text{к.}})$
7.7 – 7.8	Шунт токовый АКПП-7501. Номинальные токи от 20 мА до 200 А. Вид тока: постоянный и переменный частотой от 50 до 400 Гц. Номинальные сопротивления от 1 мОм до 10 Ом. Пределы допускаемой относительной погрешности шунта по сопротивлению на постоянном токе для шунтов 20 мА – 20 А $\pm 0,01$ %, для шунта 200 А $\pm 0,02$ %. Пределы допускаемой относительной погрешности шунта по сопротивлению на переменном токе $\pm 0,1$ %. Мультиметр 3458А. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока на пределе 100 мВ $\pm(0,000009 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,000003 \cdot U_{\text{к.}})$. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц на пределе 100 мВ $\pm(0,00007 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,00002 \cdot U_{\text{к.}})$
7.9	Частотомер универсальный CNT-90XL. Диапазон измеряемых частот от 0,001 Гц до 300 МГц. Напряжение входного сигнала до 5 В. Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора $\pm 4,5 \cdot 10^{-7}$
7.10	Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ. Диапазон измерений угла фазового сдвига от 0 до 360°. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01^\circ$
7.11	Калибратор многофункциональный Fluke 5520А. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 1 мВ до 1020 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частоты 50 Гц

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
	- в диапазоне от 3,3 до 32,9999 В $\pm(0,00015 \cdot U_{\text{изм.}} + 200 \text{ мкВ})$; - в диапазоне от 33 до 329,999 В $\pm(0,00019 \cdot U_{\text{изм.}} + 2000 \text{ мкВ})$
7.12	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1020 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока - в диапазоне от 0 до 32,99999 В $\pm(0,000012 \cdot U_{\text{изм.}} + 20 \text{ мкВ})$; - в диапазоне от 30 до 329,9999 В $\pm(0,000018 \cdot U_{\text{изм.}} + 150 \text{ мкВ})$
7.13	Генератор сигналов произвольной формы 33521В. Диапазон частот выходного сигнала от 1 мГц до 30 МГц. Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot F + 15 \cdot 10^{-12})$ Гц. Диапазон размаха выходного напряжения на нагрузке 50 Ом от 0,001 до 10 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха выходного напряжения синусоидальной формы $\pm(0,01 \cdot U + 0,001)$ В
7.14	Шунт токовый АКПП-7501. Номинальные токи от 20 мА до 200 А. Вид тока: постоянный и переменный частотой от 50 до 400 Гц. Номинальные сопротивления от 1 мОм до 10 Ом. Пределы допускаемой относительной погрешности шунта по сопротивлению на постоянном токе для шунтов 20 мА – 20 А $\pm 0,01$ %, для шунта 200 А $\pm 0,02$ %. Пределы допускаемой относительной погрешности шунта по сопротивлению на переменном токе $\pm 0,1$ %. Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ. Диапазон измерений угла фазового сдвига от 0 до 360°. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01^\circ$

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура окружающего воздуха	от 0 до 55 °С	$\pm 0,3$ °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Относительная влажность воздуха	от 10 до 100 %	$\pm(2-6)$ %	Психрометр аспирационный М-34-М
Атмосферное давление	от 80 до 106 кПа	$\pm 0,2$ кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.;
- напряжение питания переменного тока $(220,0 \pm 2,2) \text{ В}$;
- частота $(50,0 \pm 0,5) \text{ Гц}$;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 4 – Метрологические характеристики установок COMPANO 100 при воспроизведении напряжения переменного и постоянного тока

Вид напряжения	Предел воспроизведения, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения, В
Переменного тока ¹⁾ 1-фазное	150	$\pm(0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{в.}} + 0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{п.}})$
Постоянного тока	220	$\pm(0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{в.}} + 0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{п.}})$

Примечания
¹⁾ – в диапазоне частот от 45 до 60 Гц;
U_{в.} – выходное напряжение, В;
U_{п.} – предел воспроизведения напряжения, В

Таблица 5 – Метрологические характеристики установок COMPANO 100 при воспроизведении силы переменного и постоянного тока

Вид тока	Предел воспроизведения, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения, А
Переменный ¹⁾ 1-фазный	110	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{в.}} + 0,4 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{п.}})$
Переменный ¹⁾ 1-фазный	20	$\pm(1,6 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{в.}} + 0,4 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{п.}})$
Постоянный	100	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{в.}} + 0,8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{п.}})$
Постоянный	20	

Примечания
¹⁾ – в диапазоне частот от 45 до 60 Гц;
I_{в.} – выходной ток, А;
I_{п.} – предел воспроизведения силы тока, А

Таблица 6 – Метрологические характеристики установок COMPANO 100 при воспроизведении частоты и фазового угла

Физическая величина	Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения
Частота синусоидального сигнала, Гц	от 15 до 500	$\pm 1 \cdot 10^{-4} \cdot F_{в.}$
Фазовый угол, градусов ¹⁾	± 360	$\pm 0,3$
Примечания ¹⁾ – в диапазоне частот от 45 до 60 Гц; Fв. – воспроизводимое значение частоты, Гц		

Таблица 7 – Метрологические характеристики установок COMPANO 100 при измерении напряжения переменного и постоянного тока по входам IN1, IN2

Вид напряжения	Предел измерений, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
Переменного тока ¹⁾ 1-фазное	0,1	$\pm(0,4 \cdot 10^{-2} \cdot U_{в.} + 0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{п.})$
	1	
	30	$\pm(0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{в.} + 0,1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{п.})$
	300	
Постоянного тока	0,1	$\pm(0,4 \cdot 10^{-2} \cdot U_{в.} + 0,4 \cdot 10^{-2} \cdot U_{п.})$
	1	$\pm(0,4 \cdot 10^{-2} \cdot U_{в.} + 0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{п.})$
	30	$\pm(0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{в.} + 0,1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{п.})$
	300	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{в.} + 0,1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{п.})$
Примечания ¹⁾ – в диапазоне частот от 45 до 60 Гц; Uв. – входное напряжение, В; Uп. – предел измерений напряжения, В		

Таблица 8 – Метрологические характеристики установок COMPANO 100 при измерении частоты и фазового угла

Физическая величина	Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Частота синусоидального сигнала, Гц	от 15 до 500	$\pm 0,1$ ($\pm 0,5$ для частот свыше 100 Гц)
Фазовый угол, градусов ¹⁾	± 360	$\pm 0,3$
Примечание – ¹⁾ в диапазоне частот от 45 до 60 Гц		

7.2 Поверяемые отметки

Поверку по напряжению и силе тока проводить отдельно для каждого канала в пяти точках, составляющих 10 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % от верхнего предела диапазона воспроизведений или измерений. Частота переменных напряжения и тока – 50 Гц.

Поверку по частоте проводить в точках 30 Гц, 50 Гц, 250 Гц и 400 Гц.

Поверку по воспроизведению/измерению фазовых углов между сигналами напряжения и тока проводить в точке 0°. Частота переменного напряжения и тока 55 Гц.

Внимание!!! При проведении поверки для перевода установки в тот или иной режим работы необходимо руководствоваться требованиями РЭ.

7.3 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, дисплея, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.4 Опробование

Включить прибор.

Проверить работоспособность дисплея, органов управления, возможности установки различных выходных токов и напряжений. Режимы, отображаемые на дисплее, должны соответствовать требованиям Руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Подтверждение соответствия программного обеспечения производить в следующем порядке:




1. Нажать кнопку  на передней панели установки.
2. В открывшемся Главном меню установки выбрать пункт «Информация об устройстве».
3. В открывшемся окне в строке «Версия ПО» зафиксировать номер версии встроенного ПО. Он должен быть не ниже указанного в таблице 9.

Таблица 9 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 2.01.0003
Цифровой идентификатор ПО	–

7.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока проводить методом прямых измерений с помощью эталонного вольтметра.

В качестве эталонного вольтметра использовать мультиметр 3458А. Измерения проводить по схеме на рисунке 1.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (1)$$

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания эталонного прибора, В

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

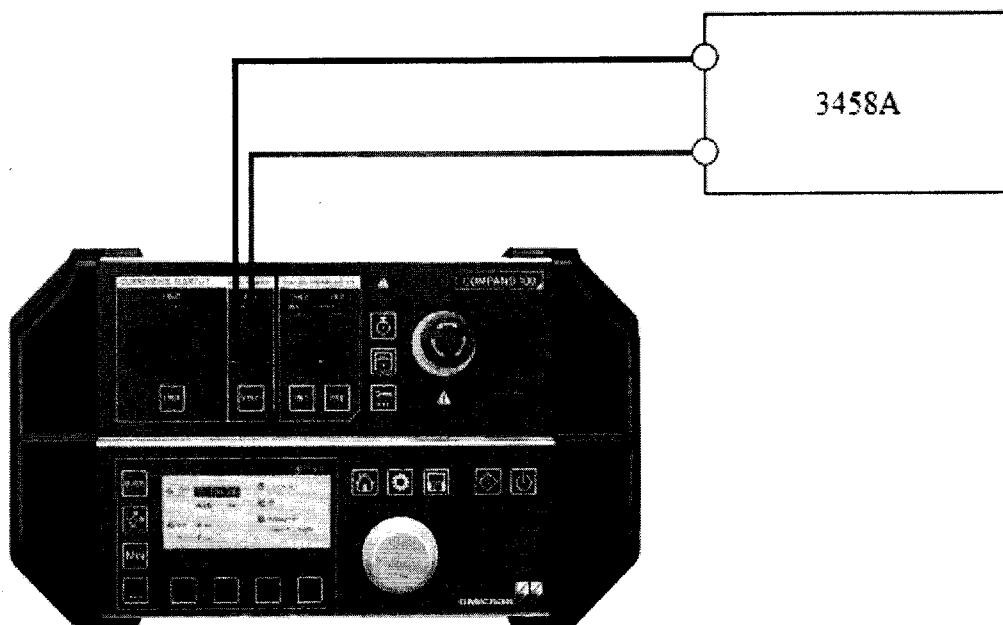


Рисунок 1

7.6 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока проводить методом прямых измерений с помощью эталонного вольтметра.

В качестве эталонного вольтметра использовать мультиметр 3458А. Измерения проводить по схеме на рисунке 1.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (2)$$

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания эталонного прибора, В

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.7 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока проводить косвенным методом, путем измерения эталонным вольтметром падения напряжения на шунте.

В качестве эталонных приборов использовать шунт токовый АКПП-7501 и мультиметр 3458А. Измерения проводить по схеме на рисунке 2.

Примечание. Номинальные значения сопротивлений шунта АКПП-7501 на различные номинальные токи приведены в таблице 10.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta I = I_x - I_0 \quad (3)$$

где: I_x – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания эталонного прибора, А,

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Показания эталонного прибора определяются по формуле:

$$I_0 = U_B / R_{Ш} \quad (4)$$

U_B – показания мультиметра 3458А, В;

$R_{Ш}$ – номинальное значение сопротивления шунта, Ом.

Таблица 10

Номинальный ток, А	Номинальное сопротивление, Ом
0,02	10
0,2	1
2	0,1
20	0,01
200	0,001

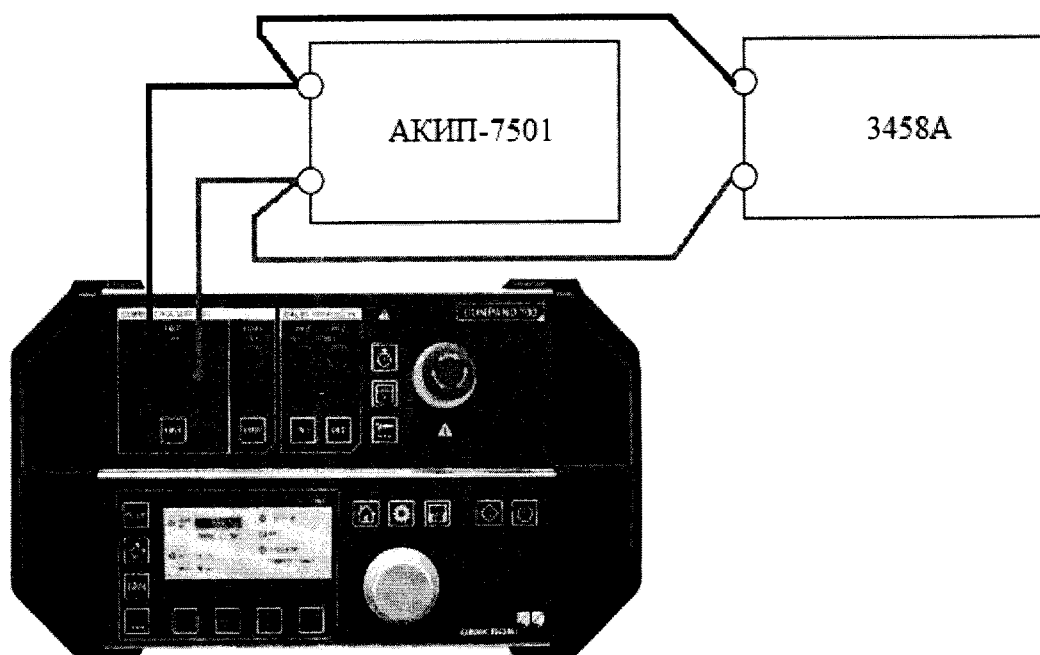


Рисунок 2

7.8 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводить косвенным методом, путем измерения эталонным вольтметром падения напряжения на шунте.

В качестве эталонных приборов использовать шунт токовый АКИП-7501 и мультиметр 3458А. Измерения проводить по схеме на рисунке 2.

Примечание. Номинальные значения сопротивлений шунта АКИП-7501 на различные номинальные токи приведены в таблице 10.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta I = I_X - I_0 \quad (5)$$

где: I_x – показания поверяемого прибора, А;
 I_0 – показания эталонного прибора, А,
не превышают значений, указанных в п. 7.1.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Показания эталонного прибора определяются по формуле:

$$I_0 = U_B / R_{III} \quad (6)$$

U_B – показания мультиметра 3458А, В;
 R_{III} – номинальное значение сопротивления шунта, Ом.

7.9 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты проводить методом прямых измерений частоты выходного напряжения поверяемого прибора с помощью эталонного частотомера.

В качестве эталонного использовать частотомер универсальный CNT-90XL.

Размах выходного напряжения поверяемого прибора не должен превышать 5 В.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta F = F_x - F_0 \quad (7)$$

где: F_x – показания поверяемого прибора, Гц;

F_0 – показания эталонного прибора, Гц;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.10 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла

Определение пределов абсолютной допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла проводить методом прямых измерений фазового угла между током и напряжением, воспроизводимыми поверяемым прибором, эталонным фазометром.

В качестве эталонного фазометра использовать прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ. Измерения проводить по схеме на рисунке 3.

Определение погрешности прибора проводить, применив в качестве опорного сигнала ток на выходе канала I OUT, а в качестве исследуемого – напряжение на выходе канала U OUT поверяемого прибора. Выходной ток – 1 А, выходное напряжение – 100 В.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta \varphi = \varphi_x - \varphi_0 \quad (8)$$

где φ_x – показания поверяемого прибора, градусов;

φ_0 – показания эталонного прибора, градусов.

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

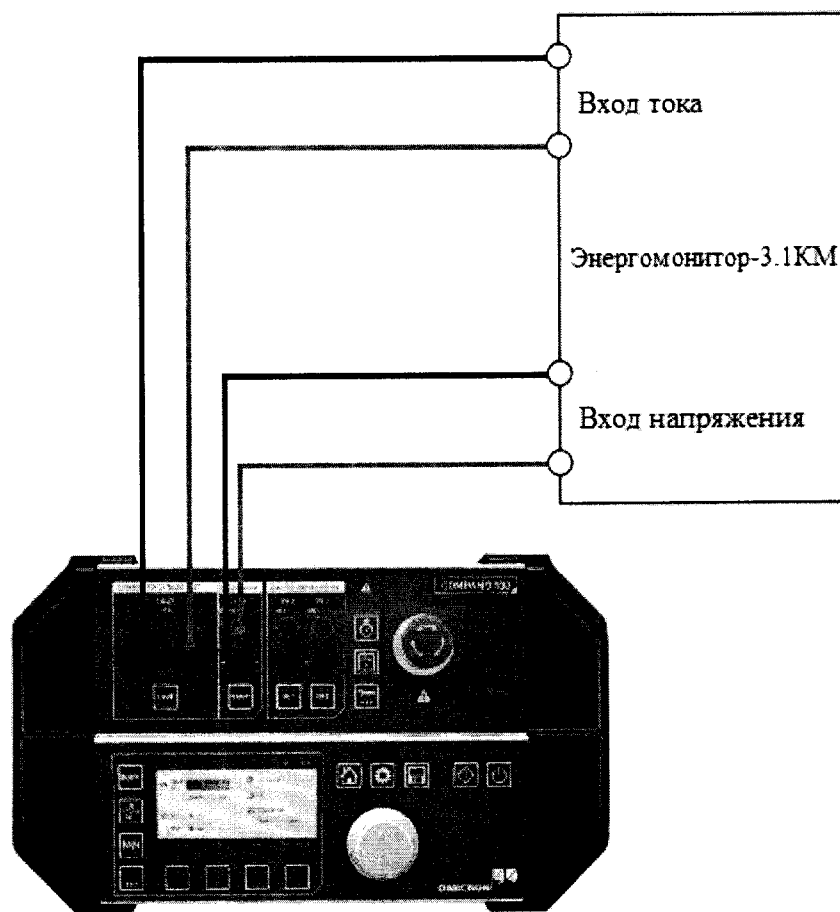


Рисунок 3

7.11 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока по входам IN1 и IN2 проводить методом прямых измерений поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения переменного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A. Измерения проводить по схеме на рисунке 4.

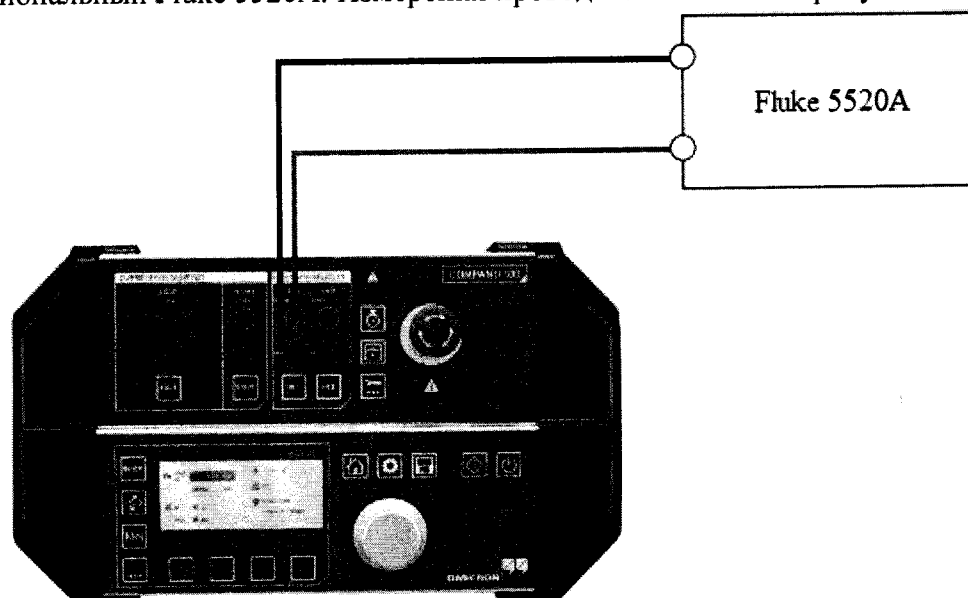


Рисунок 4

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (9)$$

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания калибратора, В;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.12 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока по входам IN1 и IN2 проводить методом прямых измерений поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения постоянного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A. Измерения проводить по схеме на рисунке 4.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (10)$$

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания калибратора, В

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.13 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты по входам IN1 и IN2 проводить методом прямых измерений поверяемым прибором частоты напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – генератором частоты.

В качестве эталонной меры частоты использовать генератор сигналов произвольной формы 33521В. Измерения проводить по схеме на рисунке 5.

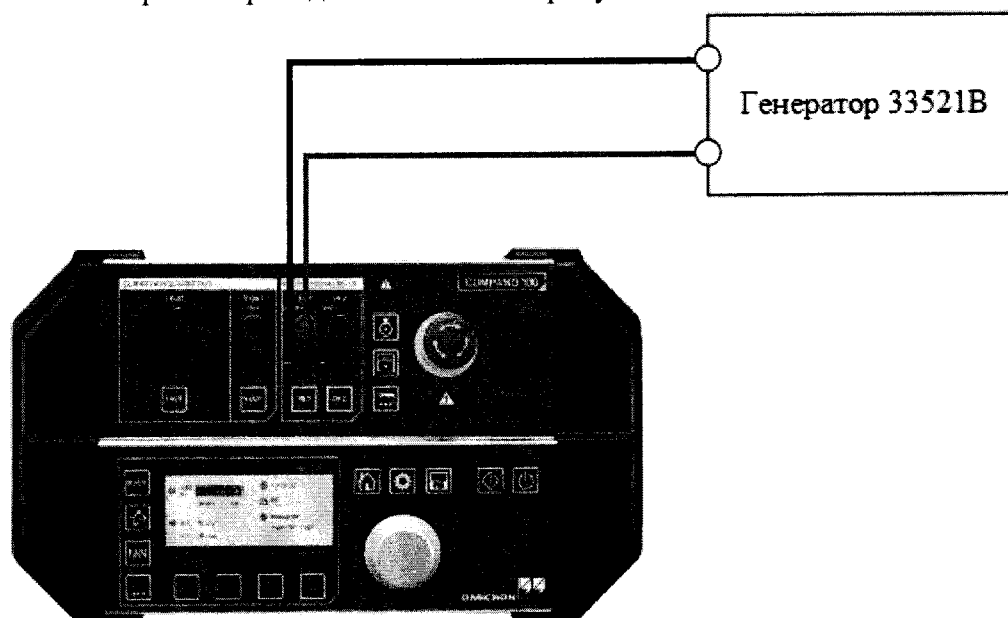


Рисунок 5

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допустимой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta F = F_X - F_0 \quad (11)$$

где: F_X – показания поверяемого прибора, Гц;

F_0 – показания генератора, Гц;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.14 Определение пределов допустимой абсолютной погрешности измерений фазового угла

Определение пределов абсолютной допустимой абсолютной погрешности измерений фазового угла проводить методом прямых измерений фазового угла между током и напряжением, измеряемыми поверяемым прибором, эталонным фазометром.

В качестве эталонного фазометра использовать прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ. Измерения проводить по схеме на рисунке 6.

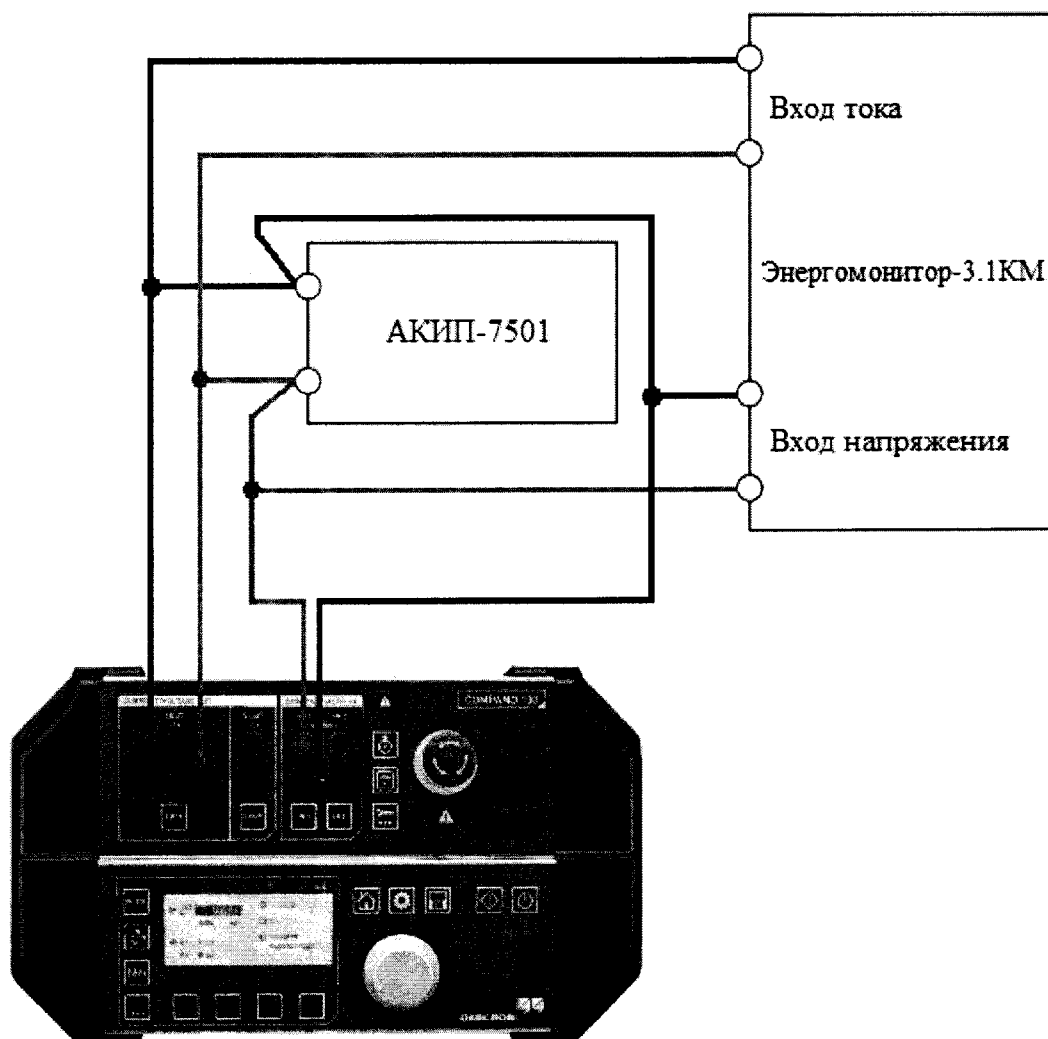


Рисунок 6

Определение погрешности прибора проводить, применив в качестве опорного сигнала ток на выходе канала I OUT, а в качестве исследуемого – напряжение на входе канала IN1

поверяемого прибора. Выходной ток – 1 А, входное напряжение (падение напряжения на шунте) – 0,1 В.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta\varphi = \varphi_x - \varphi_0 \quad (12)$$

где φ_x – показания поверяемого прибора, градусов;

φ_0 – показания эталонного прибора, градусов.

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Оформление результатов поверки производится в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Инженер отдела испытаний
ООО «ИЦРМ»



Е.С. Устинова