

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ИЦ ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

2013 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**СИСТЕМЫ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ДЛЯ ПРОВЕРКИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ
DRTS 6, DRTS 33, DRTS 34, DRTS 64,
DRTS 66, RELTEST 1000**

Методика поверки

**г. Москва
2013**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок систем контрольно-измерительных для проверки релейной защиты DRTS 6, DRTS 33, DRTS 34, DRTS 64, DRTS 66, RELTEST 1000, изготавливаемых фирмой «I.S.A. S.r.l.», Италия.

Системы контрольно-измерительные для проверки релейной защиты DRTS 6, DRTS 33, DRTS 34, DRTS 64, DRTS 66, RELTEST 1000 (далее – системы) предназначены для

формирования и измерения напряжения и силы переменного и постоянного токов;

измерения частоты;

измерения времени включения и отключения выключателей (реле);

измерения фазового угла.

Межповерочный интервал – 2 года.

Погрешности вычисляемых величин определению не подлежат.

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	7.2	Да	Да
2. Опробование	7.3	Да	Да
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока	7.5	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	7.6	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока	7.7	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	7.8	Да	Да
8. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока	7.9	Да	Да
9. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	7.10	Да	Да
10. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	7.11	Да	Да
11. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	7.12	Да	Да
12. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты	7.13	Да	Да
13. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения времени включения и	7.14	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
отключения			
14. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового угла	7.15	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 – Эталонные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2 – 7.4	Визуально
7.5	Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5. Номинальный первичный ток от 5 до 5000 А. Номинальный вторичный ток 5 А. Кл. т. 0,05. Измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2-ПТ. Номинальные токи 1 и 5 А. Погрешность $\pm 0,05\%$.
7.6	Катушка электрического сопротивления Р310. Номинальное значение электрического сопротивления 0,001 Ом. Кл. т. 0,01. Шунты измерительные стационарные 75 ШИСВ.1. Номинальные токи от 100 до 1000 А. Кл. т. 0,2. Мультиметр 3458А. Предел измерений напряжения постоянного тока 100 мВ. Основная погрешность $\pm (0,000025U_{\text{изм.}} + 0,000035U_{\text{к.}})$.
7.7	Мультиметр 3458А. Пределы измерений напряжения переменного тока 10, 100 мВ, 1 , 10, 100, 1000 В. Диапазон частот от 1 Гц до 10 МГц. Основная погрешность на пределе 100 В $\pm (0,0002U_{\text{изм.}} + 0,00002U_{\text{к.}})$.
7.8	Мультиметр 3458А. Пределы измерений напряжения постоянного тока 100 мВ, 1 , 10, 100, 1000 В. Основная погрешность на пределе 1000 В $\pm (0,0000025U_{\text{изм.}} + 0,0000001U_{\text{к.}})$.
7.9	Калибратор многофункциональный Fluke 5520А.
7.10	Калибратор многофункциональный Fluke 5520А.
7.11	Калибратор многофункциональный Fluke 5520А.
7.12	Калибратор многофункциональный Fluke 5520А.
7.13	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1. Диапазон измеряемых частот от 0,1 Гц до 1500 МГц. Напряжение входного сигнала от 0,03 до 10 В. Погрешность измерения частоты $\pm (5 \cdot 10^{-7} \pm 1 \text{ ед.сч.})$.
7.14	Измеритель параметров цифровой Ф291. Диапазон измеряемых временных интервалов до 100000 мс. Кл. т. 0,005/0,004.
7.15	Измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2-ПТ. Диапазон измерения фазового угла от -180° до $+180^\circ$. Основная погрешность $\pm 0,1^\circ$.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С	± 1 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	± 1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

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 (25 ± 2) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

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 действующими положениями 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

Определению подлежат погрешности измерения, перечисленные в таблицах 4 – 55:

Системы DRTS 6

Таблица 4 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения силы переменного и постоянного тока

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 90 А	0 – 40 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$	0,0002/°С

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
	40 – 60 Гц	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$	0,0001/°C

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

е.м.р. – единиц младшего разряда.

Таблица 5 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока (основные каналы)

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 250 В	0 – 40 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 2 \text{ мВ})^1)$ $\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 10 \text{ мВ})^2)$ $\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 50 \text{ мВ})^3)$	0,0002/°C
	40 – 60 Гц	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$	0,0001/°C
От 0 до 600 В (опция)	0 – 40 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 120 \text{ мВ})$	0,0002/°C
	40 – 60 Гц	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$	0,0001/°C

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

¹⁾ – на пределе измерений 1 В;

²⁾ – на пределе измерений 12,5 В;

³⁾ – на пределе измерений 125 В;

Таблица 6 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока (дополнительный канал)

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 125 В	0 – 60 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$
От 0 до 300 В (опция)	0 – 60 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 7 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока (канал оперативного питания)

Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 260 В	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 8 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока (дополнительные низкоуровневые выходы)

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 7,26 В	0 – 40 Гц	$\pm (0,002X_{\text{изм.}} + 0,0004X_{\text{к.}})$
	40 – 60 Гц	$\pm 0,001X_{\text{изм.}}$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 9 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения силы переменного и постоянного тока при совместном использовании с усилителем тока АМІ 99

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 180 А	0 – 40 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	40 – 60 Гц	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

е.м.р. – единиц младшего разряда.

Таблица 10 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока при совместном использовании с усилителем напряжения АМV 66

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 250 В	0 – 40 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 2 \text{ мВ})^{1)}$ $\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 10 \text{ мВ})^{2)}$ $\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 50 \text{ мВ})^{3)}$
	40 – 60 Гц	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$
От 0 до 600 В (опция)	0 – 40 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 120 \text{ мВ})$
	40 – 60 Гц	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

¹⁾ – на пределе измерений 1 В;

²⁾ – на пределе измерений 12,5 В;

³⁾ – на пределе измерений 125 В;

Таблица 11 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения силы переменного и постоянного тока при совместном использовании с усилителем тока и напряжения АМIV-66

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 135 А	0 – 40 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	40 – 60 Гц	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

е.м.р. – единиц младшего разряда.

Таблица 12 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока при совместном использовании с усилителем тока и напряжения АМIV-66

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 250 В	0 – 40 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 2 \text{ мВ})^{1)}$ $\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 10 \text{ мВ})^{2)}$ $\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 50 \text{ мВ})^{3)}$
	40 – 60 Гц	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$
От 0 до 600 В (опция)	0 – 40 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 120 \text{ мВ})$
	40 – 60 Гц	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

¹⁾ – на пределе измерений 1 В.

- ²⁾ – на пределе измерений 12,5 В.
³⁾ – на пределе измерений 125 В.

Таблица 13 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения силы переменного и постоянного тока

Диапазон измерений	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 20 А	Постоянный ток	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$	$\pm (0,0005X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$
	48 – 62 Гц	$\pm (0,002X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$	

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 14 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения силы постоянного тока

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 20 мА	$\pm (0,0002X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$	$\pm (0,0001X_{\text{изм.}} + 0,0003X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 15 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения напряжения переменного и постоянного тока

Диапазон измерений	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 250 В	Постоянный ток	$\pm (0,0005X_{\text{изм.}} + 0,0005X_{\text{к.}})$	$\pm (0,0005X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$
	48 – 62 Гц	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$	$\pm (0,0005X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 16 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения напряжения постоянного тока

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 10 В	$\pm (0,0002X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$	$\pm (0,00005X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 17 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения фазового угла

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Частота
0 – 360°	$\pm 1^\circ$	5 – 40 Гц
	$\pm 0,1^\circ$	40 – 60 Гц
	$\pm 5^\circ$	60 Гц – 2 кГц

Таблица 18 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения частоты

Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Температурный коэффициент
От 0,0000 до 1999,9999 Гц	0,0000005 ppm	0,0000001/°C

Таблица 19 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения времени включения и отключения выключателей (реле)

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
0 – 999 999,9999 с	$\pm (0,0025X_{\text{изм.}} + 0,1 \text{ мс})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

Системы DRTS 33, DRTS 34

Таблица 20 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения силы переменного и постоянного тока

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 96 А (От 0 до 85 А пост. тока)	0 – 45 Гц	$\pm (0,004X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$	0,0002/°C
	45 – 65 Гц	$\pm (0,0004X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$	0,0001/°C

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 21 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока (основные каналы)

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 600 В (От 0 до 300 В пост. тока) ¹⁾	0 – 45 Гц	$\pm (0,004X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$	0,0002/°C
	45 – 65 Гц	$\pm (0,0004X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$	0,0001/°C

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

¹⁾ – кроме DRTS 33.

Таблица 22 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока (дополнительный канал)

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 300 В	0 – 60 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 23 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока (канал оперативного питания)

Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 260 В	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 0,002X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 24 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока (дополнительные низковольтные выходы)

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 7,26 В	0 – 40 Гц	$\pm (0,002X_{\text{изм.}} + 0,0004X_{\text{к.}})$

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
	40 – 70 Гц	$\pm 0,0005X_k$

Примечание: $X_{изм.}$ – измеренное значение величины.

X_k – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 25 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения силы переменного и постоянного тока при совместном использовании с усилителем тока АМІ 332

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 224 А	0 – 45 Гц	$\pm (0,004X_{изм.} + 0,001X_k)$	0,0002/°C
	45 – 65 Гц	$\pm (0,0004X_{изм.} + 0,0001X_k)$	0,0001/°C

Примечание: $X_{изм.}$ – измеренное значение величины.

X_k – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 26 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения силы переменного и постоянного тока при совместном использовании с усилителем тока АМІ 632

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 256 А	0 – 45 Гц	$\pm (0,004X_{изм.} + 0,001X_k)$	0,0002/°C
	45 – 65 Гц	$\pm (0,0004X_{изм.} + 0,0001X_k)$	0,0001/°C

Примечание: $X_{изм.}$ – измеренное значение величины.

X_k – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 27 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения силы постоянного тока

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 5 мА	$\pm (0,0005X_{изм.} + 0,0002X_k)$	0,00001/°C
От 0 до 20 мА	$\pm (0,0002X_{изм.} + 0,0001X_k)$	0,00001/°C

Примечание: $X_{изм.}$ – измеренное значение величины.

X_k – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 28 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения напряжения постоянного тока

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 10 В	$\pm (0,0002X_{изм.} + 0,0001X_k)$	0,00001/°C

Примечание: $X_{изм.}$ – измеренное значение величины.

X_k – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 29 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения фазового угла

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Частота
0 – 360°	$\pm 1^\circ$	5 – 40 Гц
0 – 360°	$\pm 0,2^\circ$	40 – 70 Гц
	$\pm 5^\circ$	70 Гц – 3 кГц

Таблица 30 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения частоты

Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Температурный коэффициент
От 0,0000 до 2999,9999 Гц	0,0000005 ppm	0,0000001/°C

Таблица 31 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения времени включения и отключения выключателей (реле)

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
0 – 999 999,9999 с	$\pm (0,00001X_{\text{изм.}} + 0,1 \text{ мс})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение величины.

Системы DRTS 64, DRTS 66

Таблица 32 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения силы переменного и постоянного тока

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 128 А (От 0 до 85 А пост. тока)	0 – 45 Гц	$\pm (0,004X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$	0,0002/°C
	45 – 65 Гц	$\pm (0,0004X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$	0,0001/°C

Примечание: Хизм. – измеренное значение величины.

Хк. – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 33 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока (основные каналы)

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 600 В (От 0 до 300 В пост. тока)	0 – 45 Гц	$\pm (0,004X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$	0,0002/°C
	45 – 65 Гц	$\pm (0,0004X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$	0,0001/°C

Примечание: Хизм. – измеренное значение величины.

Хк. – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 34 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока (дополнительный канал)

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 300 В	0 – 60 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение величины.

Хк. – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 35 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока (канал оперативного питания)

Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 260 В	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 0,002X_{\text{к.}})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение величины.

Хк. – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 36 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока (дополнительные низкочастотные выходы)

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 7,26 В	0 – 40 Гц	$\pm (0,002X_{\text{изм.}} + 0,0004X_{\text{к.}})$
	40 – 70 Гц	$\pm 0,0005X_{\text{к.}}$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 37 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения силы переменного и постоянного тока при совместном использовании с усилителем тока АМІ 332

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 224 А	0 – 45 Гц	$\pm (0,004X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$	0,0002/°С
	45 – 65 Гц	$\pm (0,0004X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$	0,0001/°С

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 38 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения силы переменного и постоянного тока при совместном использовании с усилителем тока АМІ 632

Диапазон воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 256 А	0 – 45 Гц	$\pm (0,004X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$	0,0002/°С
	45 – 65 Гц	$\pm (0,0004X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$	0,0001/°С

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 39 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения силы постоянного тока

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 5 мА	$\pm (0,0005X_{\text{изм.}} + 0,0002X_{\text{к.}})$	0,00001/°С
От 0 до 20 мА	$\pm (0,0002X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$	0,00001/°С

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 40 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения напряжения постоянного тока

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 10 В	$\pm (0,0002X_{\text{изм.}} + 0,0001X_{\text{к.}})$	0,00001/°С

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 41 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения фазового угла

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Частота
0 – 360°	$\pm 1^\circ$	5 – 40 Гц
	$\pm 0,2^\circ$	40 – 70 Гц

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Частота
	$\pm 5^\circ$	70 Гц – 3 кГц

Таблица 42 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения частоты

Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Температурный коэффициент
От 0,0000 до 2999,9999 Гц	0,0000005 ppm	0,0000001/°C

Таблица 43 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения времени включения и отключения выключателей (реле)

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
0 – 999 999,9999 с	$\pm (0,00001 \text{Хизм.} + 0,1 \text{ мс})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение величины.

Модуль измерительный TRANSCOPE

Таблица 44 – Метрологические характеристики модуля TRANSCOPE в режиме измерения напряжения переменного тока

Диапазон измерений	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 425 В	48 – 62 Гц	$\pm 0,0015 \text{Хк.}^{1)}$	0,00005/°C

Примечание: Хк. – конечное значение диапазона измерений.

¹⁾ – в диапазоне измерений менее 100 мВ – погрешность $\pm 0,003 \text{Хк.}$

Таблица 45 – Метрологические характеристики модуля TRANSCOPE в режиме измерения напряжения постоянного тока

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
От 0 до 600 В	$\pm 0,0015 \text{Хк.}^{1)}$	0,00005/°C

Примечание: Хизм. – измеренное значение величины.

¹⁾ – в диапазоне измерений менее 100 мВ – погрешность $\pm 0,003 \text{Хк.}$

Таблица 46 – Метрологические характеристики модуля TRANSCOPE в режиме измерения фазового угла

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Частота
0 – 360°	$\pm 0,2^\circ$	48 – 62 Гц

Таблица 47 – Метрологические характеристики модуля TRANSCOPE в режиме измерения частоты

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
48 – 62 Гц	0,01 Гц	0,00005/°C

Токоизмерительные клещи (опция 29166)

Таблица 48 – Метрологические характеристики токоизмерительных клещей

Предел измерений силы тока	Пределы допускаемой аб- солютной погрешности
Переменный ток	
40 А	$\pm (0,04X_{\text{изм.}} + 20 \text{ мА})$
1,5 А	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ мА})$
Постоянный ток	
80 А	$\pm (0,04X_{\text{изм.}} + 20 \text{ мА})$
2 А	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ мА})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

Системы RELTEST 1000

Таблица 49 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного тока (основные каналы)

Диапазон измерений	Частота	Пределы допускаемой аб- солютной погрешности
От 0 до 100 В (от 0 до 400 В)	40 – 400 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 0,002X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 50 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения напряжения переменного тока (дополнительный канал)

Диапазон воспроизве- дения	Частота	Пределы допускаемой аб- солютной погрешности
От 0 до 130 В	40 – 400 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 0,002X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 51 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения силы переменного тока (основные каналы)

Диапазон измерений	Частота	Пределы допускаемой аб- солютной погрешности
От 0 до 15 А	40 – 400 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 0,002X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 52 – Метрологические характеристики систем в режиме воспроизведения силы переменного тока (дополнительный канал)

Диапазон воспроизве- дения	Частота	Пределы допускаемой аб- солютной погрешности
От 0 до 0,1 А (от 0 до 1 А)	40 – 400 Гц	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 0,002X_{\text{к.}})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 53 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения фазового угла

Диапазон измерений	Пределы допускаемой аб- солютной погрешности	Частота
0 – 360°	$\pm 1^\circ$	40 – 400 Гц

Таблица 54 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения частоты

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
40 – 400 Гц	0,0001 Гц

Таблица 55 – Метрологические характеристики систем в режиме измерения времени включения и отключения выключателей (реле)

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
0 – 9 999,9999 с	$\pm (0,0001 X_{\text{изм.}} + 0,1 \text{ мс})$

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

7.2 Внешний осмотр

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора 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, органов управления. Все надписи должны быть четкими и ясными;
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов проверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.3 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения производить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. Зафиксировать версию встроенного ПО, установленного в приборе, отображаемую в стартовом экране. Она должна быть не ниже указанной в таблице 56.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 56 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
DRTS 6	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 7.15
DRTS 33	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.24
DRTS 34	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.24
DRTS 64	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.24
DRTS 66	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.24
RELTEST 1000	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.00

7.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока проводить методом непосредственного сличения показаний поверяемого прибора с показаниями эталонного прибора.

В качестве эталонных приборов в диапазоне до 5 А использовать измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2-ПТ.

В качестве эталонных приборов в диапазоне свыше 5 А и при совместном использовании с усилителями тока использовать трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5 и измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2-ПТ.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений. Частота переменного тока 50 Гц.

Определение погрешности в диапазоне до 5 А производить в следующем порядке:

1. Подключить к выходу поверяемого прибора измеритель РЕСУРС-UF2-ПТ в режиме измерения силы переменного тока.
2. Перевести поверяемый прибор в режим воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
3. Запустить процесс измерения.
4. Снять показания поверяемого и эталонного приборов.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных значений силы тока.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = I_X - I_0 \quad (1)$$

где: I_X – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания измерителя РЕСУРС-UF2-ПТ, А;
не превышают значений, указанных в п. 7.1.

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

Определение погрешности в диапазоне свыше 5 А производить в следующем порядке:

1. Подключить к выходу поверяемого прибора трансформатор тока ТТИ-5000.5. К его вторичной обмотке подключить измеритель РЕСУРС-UF2-ПТ в режиме измерения силы переменного тока.
2. Перевести поверяемый прибор в режим воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
3. Запустить процесс измерения.
4. Снять показания поверяемого и эталонного приборов.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных значений силы тока.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = I_X - I_A \times K \quad (2)$$

где: I_X – показания поверяемого прибора, А;

I_A – показания измерителя РЕСУРС-UF2-ПТ, А;

K – коэффициент трансформации трансформатора ТТИ-5000.5
не превышают значений, указанных в п. 7.1.

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

7.6 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

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

В качестве эталонных приборов использовать катушку электрического сопротивления Р310 0,001 Ом, кл. т. 0,02 (55 А), шунты измерительные стационарные 75 ШИСВ.1 на соответствующие номинальные токи (100, 200 и 1000 А) и мультиметр 3458А.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. К выходу поверяемого прибора подключить катушку электрического сопротивления Р310 (шунт 75 ШИСВ.1).
2. К потенциальным выводам катушки (шунта) подключить мультиметр 3458А в режиме измерения напряжения постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим воспроизведения силы постоянного тока величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
4. Запустить процесс измерения.
5. Снять показания поверяемого прибора и эталонного вольтметра.
6. Провести измерения по п.п. 1 – 7 для остальных значений силы тока.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = I_X - U_B/R_K \quad (3)$$

где: I_X – показания поверяемого прибора, А;

U_B – показания мультиметра 3458А, В;

R_K – номинальное значение сопротивления катушки (шунта), Ом.

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

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

Примечание. Номинальные сопротивления шунтов 75 ШИСВ.1 на различные номинальные токи приведены в таблице 57.

Таблица 57

Номинальный ток, А	Номинальное сопротивление, Ом
100	0,00075
200	0,000375
1000	0,000075

7.7 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока производить методом непосредственного сличения показаний поверяемого прибора с показаниями эталонного вольтметра.

При определении абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне до 1000 В в качестве эталонного прибора использовать мультиметр 3458А.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений. Частота переменного тока 50 Гц.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. К выходу поверяемого прибора подключить мультиметр 3458А.
2. Перевести поверяемый прибор в режим воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
3. Запустить процесс измерения.
4. Снять показания поверяемого и эталонного приборов.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных значений напряжения.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_X - U_0 \quad (4)$$

где: U_X – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания мультиметра 3458А, В;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

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

7.8 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока производить методом непосредственного сличения показаний поверяемого прибора с показаниями эталонного вольтметра.

При определении абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне до 1000 В в качестве эталонного прибора использовать мультиметр 3458А.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. К выходу поверяемого прибора подключить мультиметр 3458А.
2. Перевести поверяемый прибор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
3. Запустить процесс измерения.
4. Снять показания поверяемого и эталонного приборов.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных значений напряжения.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_X - U_0 \quad (5)$$

где: U_X – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания мультиметра 3458А, В;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

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

7.9 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока производить методом прямого измерения поверяемым прибором тока, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры силы переменного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520А.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений. Частота переменного тока 50 Гц.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить ко входу прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
3. Установить на поверяемом приборе режим измерения силы переменного тока.
4. Запустить процесс измерения.
5. Снять показания поверяемого и эталонного приборов.
6. Провести измерения по п.п. 1 – 5 для остальных значений силы тока.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = I_X - I_0 \quad (6)$$

где: I_X – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания калибратора, А;

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 измерения силы постоянного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока производить методом прямого измерения поверяемым прибором тока, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры силы постоянного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить ко входу прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы постоянного тока величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
3. Установить на поверяемом приборе режим измерения силы постоянного тока.
4. Запустить процесс измерения.
5. Снять показания поверяемого и эталонного приборов.
6. Провести измерения по п.п. 1 – 5 для остальных значений силы тока.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = I_X - I_0 \quad (7)$$

где: I_X – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания калибратора, А;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

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

7.11 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока производить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения переменного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A.

Определение погрешности проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений. Частота переменного тока 50 Гц.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить ко входу прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
3. Установить на поверяемом приборе режим измерения напряжения переменного тока.
4. Запустить процесс измерения.
5. Снять показания поверяемого и эталонного приборов.
6. Провести измерения по п.п. 1 – 5 для остальных значений напряжения.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_X - U_0 \quad (8)$$

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 измерения напряжения постоянного тока

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока производить методом прямого измерения поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения постоянного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A.

Определение погрешности прибора в диапазоне измерений 10 В проводить в точках 10, 100 мВ, 1, 10 В.

Определение погрешности прибора в диапазоне измерений 600 В проводить в точках 60, 150, 300, 450, 600 В.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить ко входу прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока величиной 10 мВ (60 В).
3. Установить на поверяемом приборе режим измерения напряжения постоянного тока.
4. Запустить процесс измерения.
5. Снять показания поверяемого и эталонного приборов.
6. Провести измерения по п.п. 1 – 5 для остальных значений напряжения.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_X - U_0 \quad (9)$$

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.

7.13 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты проводить методом непосредственного сличения показаний поверяемого прибора с показаниями эталонного прибора.

В качестве эталонного прибора использовать частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1.

Определение погрешности проводить в точках 50 и 400 Гц.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к низковольтному выходу напряжения переменного тока поверяемого прибора частотомер.
2. Перевести частотомер в режим измерения периода.
3. Перевести поверяемый прибор в режим воспроизведения напряжения переменного тока амплитудой 5 В и частотой 50 Гц.
4. Запустить процесс измерения.
5. Снять показания поверяемого и эталонного приборов.
6. Пересчитать результат измерения периода эталонного прибора в частоту.
7. Провести измерения по п.п. 2 – 6 для частоты 400 Гц.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = F_X - F_0 \quad (10)$$

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.

7.14 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения времени включения и отключения

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения времени включения и отключения выключателя (реле) проводить методом непосредственного сличения показаний поверяемого прибора с показаниями эталонного прибора.

Поверка производится согласно схеме, приведенной на рис. 1. В качестве эталонного миллисекундомера используется измеритель параметров реле цифровой Ф291 или аналогичный. Началом поверяемого интервала времени является подача напряжения, инициируемая тумблером «ПУСК» Ф291, на дискретный вход «START» поверяемого прибора, а окончанием – приход сигнала (размыкание или замыкание контактов тумблера) на дискретный вход «STOP» и останавливающий вход Ф291.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему, приведенную на рис. 1
2. Последовательно запуская и останавливая процесс измерения через интервалы времени 5; 50; 100 с снять показания поверяемого и эталонного приборов.
3. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = T_X - T_0 \quad (11)$$

где: T_X – показания поверяемого прибора, с;

T_0 – показания эталонного прибора, с;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

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

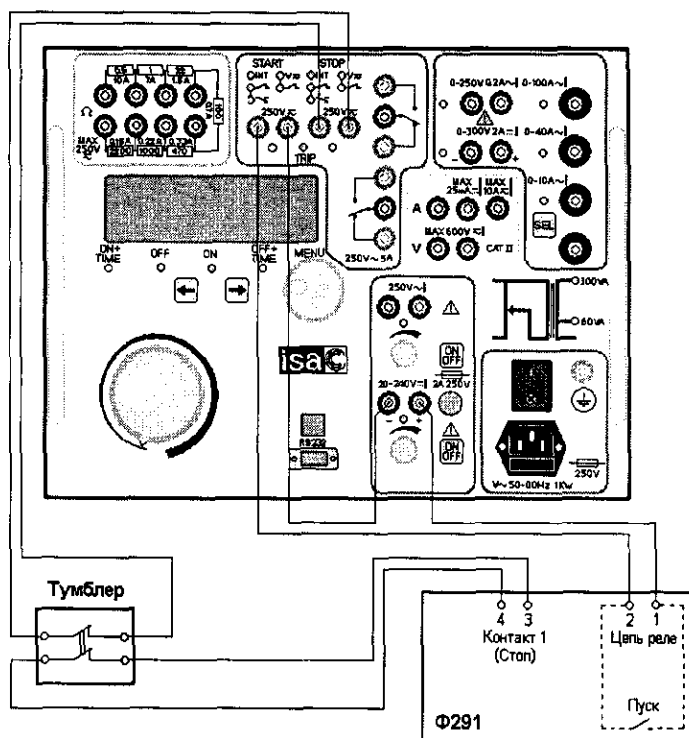


Рис. 1

7.15 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового угла

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз проводить методом прямого измерения угла сдвига фаз между напряжениями, воспроизводимыми прибором, эталонным фазометром.

В качестве эталонного фазометра использовать измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2-ПТ.

Определение погрешности прибора проводить применив в качестве опорного сигнала ток канала 1 (П), а в качестве исследуемого – напряжение канала 1 (U1) поверяемого прибора.

Выходной ток канала 1 – 5 А, выходное напряжение канала 1 – 57,7 В, частота переменного тока 50 Гц, углы фазового сдвига 0° и 90°.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. К выходу поверяемого прибора подключить эталонный прибор.
2. Перевести эталонный прибор в режим измерения угла сдвига фаз.
3. Перевести поверяемый прибор в режим воспроизведения тока и напряжения по каналам 1 генератора с заданными значениями.
4. Установить на выходе поверяемого угол сдвига фаз 0°.
5. Запустить процесс измерения.
6. Снять показания поверяемого и эталонного прибора.
7. Провести измерения по п.п. 1 – 5 для угла сдвига фаз 90°.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

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

$$\Delta = \varphi_X - \varphi_0 \quad (12)$$

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

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится поверительная наклейка, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке или сертификат калибровки.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



А.Ю. Терещенко