

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

---



УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

М.П. «ВНИИМС» 07 2011 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**АНАЛИЗАТОРЫ  
ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК  
FRAХ**

**Методика поверки**

**г. Москва  
2011**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок анализаторов частотных характеристик FRAX.

Анализаторы частотных характеристик FRAX предназначены для обнаружения дефектов в силовых трансформаторах.

Межповерочный интервал 2 года.

### 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. Определение пределов допускаемой погрешности измерения ослабления сигнала	7.4	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

№ п/п	Пункт методики поверки	Тип средства поверки
1.	Определение пределов допускаемой погрешности измерения ослабления сигнала	Прибор для поверки аттенюаторов Д1-13А. Диапазон рабочих частот от 0 до 30 МГц. Динамический диапазон ослабления от 0 до 110 дБ. Пределы допускаемой абсолютной погрешности от $\pm 0,004$ до $\pm 0,022$ дБ.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

№ п/п	Измеряемая (воспроизводимая) величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
1.	Температура	от 0 до 50 °С	$\pm 1$ °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
2.	Давление	от 80 до 106 кПа	$\pm 200$ Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
3.	Влажность	от 10 до 100 %	$\pm 1$ %	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 ( $20 \pm 5$ ) °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 таблице 4:

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики анализаторов FRAX

Характеристика	Параметр		
	FRAX 99	FRAX 101	FRAX 150
Выходное напряжение генератора, В	10	от 0,1 до 12	
Динамический диапазон измерения ослабления сигнала, дБ	От 0 до – 115		От 0 до – 130
Пределы допускаемой погрешности измерения ослабления сигнала, дБ	± 0,5 (В диапазоне до – 100 дБ и диапазоне частот от 10 Гц до 10 МГц)		

#### 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 поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

### 7.3 Опробование

Опробование проводить в соответствии с разделом 2 Руководства по эксплуатации (РЭ) измерителя.

При неверном функционировании прибор бракуется и подлежит ремонту.

### 7.4 Определение пределов допускаемой погрешности измерения ослабления сигнала

Определение пределов допускаемой погрешности измерения ослабления сигнала проводить методом прямого измерения поверяемым прибором значения ослабления, воспроизводимого эталонной мерой.

В качестве эталонной меры использовать прибор для поверки аттенюаторов Д1-13А.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Для предотвращения выхода из строя прибора для поверки аттенюаторов Д1-13А выходное напряжение генератора анализатора FRAX не должно превышать 1 В.

В моделях FRAX-101 и FRAX-150 величина выходного напряжения генератора устанавливается пользователем.

В модели FRAX-99 выходное напряжение не регулируется и составляет 10 В. Поэтому сигнал от генератора должен подаваться на вход прибора через развязывающий аттенюатор 20 дБ. Измерения для анализатора FRAX-99 проводить с учетом этого ослабления, начиная с отметки 20 дБ (0 дБ прибора Д1-13А).

Определение погрешности анализатора проводить на отметках, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 – Поверяемые отметки

Ослабление, дБ	Частота						
	20 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Собрать схему, приведенную на рисунке 1.
2. Установить на выходе генератора поверяемого прибора амплитуду сигнала 1 В, частоту качания от 20 Гц до 10 МГц.
3. Установить на эталонном аттенюаторе значение ослабления 10 дБ.
4. Запустить процесс измерений и получить график АЧХ.

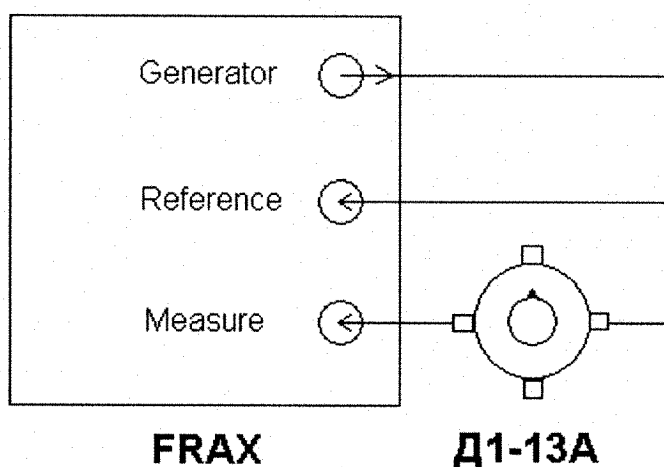


Рис. 1

5. Измерить амплитуду сигнала по графику АЧХ с помощью измерительного курсора при значениях частоты 20 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 500 кГц, 1 МГц, 5 МГц, 10 МГц.
6. Провести измерения по п.п. 2 – 5 для значений ослабления аттенюатора 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 и 100 дБ.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках абсолютная погрешность измерения ослабления сигнала, определяемая по формуле:

$$\Delta = D_x - D_0 \quad (1)$$

где  $D_x$  – показания поверяемого прибора, дБ;  
 $D_0$  – показания эталонного аттенюатора, дБ.

не превышает  $\pm 0,5$  дБ.

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.