

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ГЦИ СИ
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

В.С.Александров

“ _____ января 2004 г.

**КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ
СИЛОВОЙ ЦЕПИ ЭТАЛОННЫЕ
LN-1**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель лаборатории
государственных эталонов в области
измерения параметров электрических цепей

Ю.П.Семенов Ю.П.Семенов

2004

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки.....	3
2	Средства поверки.....	3
3	Требования безопасности.....	4
4	Условия поверки.	4
5	Проведение поверки.	4
5.1	Внешний осмотр	4
5.2	Опробование.....	5
5.3	Определение действительных значений индуктивности и активного сопротивления при частоте 50 Гц	5
5.4	Определение температурного коэффициента индуктивности	5
6	Оформление результатов поверки.....	6

Настоящий нормативный документ распространяется на катушки индуктивности силовой цепи эталонные LN-1 (далее по тексту - катушки), предназначенные для применения в качестве меры реактивного сопротивления с целью имитации угла сдвига фаз между током и напряжением в петле короткого замыкания «фаза-нуль» и «фаза-фаза» при напряжении 220/380 В переменного тока частотой 45-110 Гц и с кратковременным пропусканием больших токов (до 260 А).

Нормативный документ устанавливает методику первичной и периодической поверок катушек.

Межпроверочный интервал устанавливается 1 год.

Методика поверки соответствует указаниям МИ 1985-89 с дополнениями, изложенными ниже.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1- Основные операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Обязательность проведения при		№ пункта методики
		первич- ной по- верке	периоди- ческой поверке	
1	Внешний осмотр	да	да	5.1
2	Опробование	да	да	5.2.
3	Определение действительного значения индуктивности и активного сопротивления при частоте 50 Гц	да	да	5.3
4	Определение температурного коэффициента индуктивно-сти	да	да	5.4

Указанные операции поверки должны выполняться при выпуске катушек из производства или при ввозе из-за границы, после ремонта или хранения более чем 1/2 межпроверочного интервала, а также в процессе эксплуатации в соответствии с межпроверочным интервалом.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки и вспомогательные средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2-Средства поверки и вспомогательные средства измерений

Измеряемые величины и па- раметры	Характеристики средств измерений и оборудования			
	Наименование; диапазон	Наименование	Тип	Диапазон; погрешность
Измерение индуктивности и сопротивления:				
Определение сопротивления постоян- ному току	Компаратор напряжений совместно с мерой сопротивления 0,1 Ом кл. точности 0,01; или двойной мост постоянного то- ка	P3003 P321	Используемый диапазон 30-100 мОм, погрешность изм. сопро- тивления $\pm 0,01\%$; кл. точности 0,2	1
Определение действительных значе- ний индуктивности и активного со- противления при частоте 50 Гц	Мостовая установка	УМИЕ-1	Используемые диапазоны: L=0,1- 2 мГн; R=30-100 мОм. Погрешно- сти: $\delta L=\pm 0,01\%$; $\delta R=\pm 0,1$ мОм	1

Определение температурного коэффициента индуктивности	Мостовая установка Термостат	УМИЕ-1 Или Р5083	См. выше. 1 кГц; разрешающая способность по L 0,001 %; 10-30 °C; ±0,5 °C	1
---	---------------------------------	---------------------	--	---

Контроль условий поверки:

Температура окружающего воздуха	Термометр ртутный лабораторный	ТЛ-4	(0...50) °C; ±0,1 °C	1
Относительная влажность	Психрометр аспирационный	М-34	(10... 100) % при температуре (-30...+100) °C	1
Атмосферное давление	Барометр специальный	БАММ-1	(80...108) кПа	1

Допускается использование других эталонных средств, удовлетворяющих по точности требованиям настоящей методики.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях(таблица 3):

Таблица 3-Нормальные условия при поверке

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра
1	Температура окружающей среды, °C	20±1
2	Относительная влажность воздуха, %	Не более 80
3	Частота переменного тока, Гц	50±1

4.2 Допускается производить определение ТКИ при помощи цифровых измерителей индуктивности при частоте 1 кГц.

4.3 Катушки индуктивности при измерении на переменном токе следует располагать на расстоянии не менее 1 м от металлических объектов (корпуса измерительного моста или посторонних предметов).

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При осмотре должно быть установлено:

- наличие комплектности, для обеспечения нормальных условий поверки;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке;
- наличие маркировки, обозначающей тип и заводской номер катушки;
- наличие четких функциональный надписей и отметок на панелях корпуса катушки;
- отсутствие повреждений изоляции соединительных проводов;
- отсутствие загрязнений гнезд, соединителей и зажимов.

5.2 Опробование

5.2.1 Целью опробования является проверка соответствия сопротивления катушки постоянному току нормированному значению этого сопротивления. Опробованию подвергаются катушки LN-1, удовлетворяющие требованиям внешнего осмотра.

5.2.2 Определение сопротивления постоянному току проводят при помощи потенциометра и меры сопротивления номинальным значением 0,1 Ом или двойного моста постоянного тока. Пределы допускаемой погрешности определения действительного значения сопротивления постоянному току составляют $\pm 0,5\%$.

5.2.3 Результат считается положительным, если сопротивление катушки постоянному току соответствует его нормированному значению, указанному в технической документации или свидетельстве о поверке; после этого катушка допускается к измерениям индуктивности и активного сопротивления при частоте 50 Гц.

5.3 Определение действительных значений индуктивности и активного сопротивления при частоте 50 Гц

5.3.1 Определение действительных значений параметров катушки: индуктивности и активного сопротивления при частоте 50 Гц - проводят методом прямых измерений или сличением при помощи компаратора. В качестве средства измерений используют мост переменного тока или измеритель параметров имmittанса. Значения измеренных параметров катушки должны соответствовать последовательной схеме замещения.

Пределы, допускаемой относительной основной погрешности определения действительного значения составляют:

по индуктивности $\pm 0,05\%$;

по активному сопротивлению $\pm 0,1$ мОм.

5.3.2 Результаты определения действительных значений индуктивности и активного сопротивления, полученные при температуре t °C, отличающейся от 20 °C, могут быть приведены к температуре 20 °C (L_{20} и R_{20}) в соответствии с формулами:

$$L_{20} = \frac{L_t}{1 + \alpha_L(t - 20)}, \quad (1)$$

$$R_{20} = \frac{R_t}{1 + \alpha_R(t - 20)}, \quad (2)$$

где α_L - температурный коэффициент индуктивности (ТКИ), К⁻¹, см. 7.4;

α_R - температурный коэффициент сопротивления (ТКС), К⁻¹; для катушек LN-1 принимают $\alpha_R = 3,9 \cdot 10^{-3}$ К⁻¹;

L_t и R_t - действительные значения индуктивности и активного сопротивления при температуре t °C.

5.4 Определение температурного коэффициента индуктивности

5.4.1 При определении ТКИ катушку помещают в термостат с начальной температурой t_r и обеспечивают поддержание постоянной температуры в двух точках: ($t_r + \Delta t$) и ($t_r - \Delta t$). Значение Δt составляет (10 ± 1) °C. Катушку выдерживают при каждой температуре не менее 3 ч и измеряют изменение индуктивности ΔL . Значение ТКИ вычисляют для каждого изменения температуры по формуле

$$\alpha_L = \frac{\Delta L}{L_t \Delta t} \quad (3)$$

За результат измерений принимают среднее из двух рассчитанных значений ТКИ.

5.4.2 ТКИ определяют при первичной поверке - один раз за весь период эксплуатации катушки.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Катушка индуктивности, прошедшая поверку с положительным результатом, признается годной и допускается к применению. На нее выдается свидетельство о поверке по форме, установленной в ПР 50.2.006-94. В свидетельстве указывают дату проведения текущей и рекомендуемую дату очередной поверки. Для эталонных мер указывают соответствие поверенных мер определенному разряду.

Результаты поверки набора эталонных мер могут быть оформлены одним свидетельством о поверке.

6.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают следующие сведения:

действительные значения индуктивности и активного сопротивления при частоте 50 Гц с указанием пределов (со знаками \pm) допускаемой погрешности, установленных при поверке и соответствующих разряду поверяемой катушки. Значения индуктивности и активного сопротивления должны быть приведены к 20 °C (L_{20} и R_{20}). Указывают, что параметры катушки соответствуют последовательной схеме замещения;

действительное значение сопротивления постоянному току с указанием пределов (со знаками \pm) допускаемой погрешности, установленных при поверке;

температурный коэффициент индуктивности (из свидетельства о первичной поверке).

Дополнительно указывают климатические условия поверки (температура и влажность окружающей среды).

6.3 Для присвоения катушкам статуса эталона определенного разряда их исследуют не менее двух лет. При положительных результатах исследования катушкам присваивают 3-й (или в особых случаях 2-й) разряд. Для эталонов 3-го разряда нестабильность индуктивности за год не должна превышать 0,035 %.

По результатам первичной поверки катушек, предполагаемых для дальнейшего использования в качестве эталонных, выдают свидетельство о поверке без указания соответствия разряду. На оборотной стороне свидетельства делается запись: «Разряд по поверочной схеме будет присвоен катушке индуктивности при очередной поверке».

6.4 Отрицательные результаты поверки оформляют выдачей извещения о непригодности к применению.