

УТВЕРЖДАЮ



Директор ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

24 октября 2009 г.

**Измерители  
параметров петли короткого замыкания  
и устройств защитного отключения серий  
LRCD200, LTW300 и RCDT300**

**Методика поверки**

н.р.45342-10

2009 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы поверки измерителей параметров петли короткого замыкания и устройств защитного отключения серий LRCD200, LTW300 и RCDT300, выпускаемых по технической документации фирмы «Megger Limited», Великобритания.

Измерители параметров петли короткого замыкания и устройств защитного отключения серий LRCD200, LTW300 и RCDT300 (далее – приборы) предназначены для измерений напряжения и частоты переменного тока, сопротивления петли заземления без срабатывания устройства защитного отключения, силы тока и задержки срабатывания устройства защитного отключения.

Основная область применения – проверка домашних, коммерческих и промышленных силовых сетей на соответствие стандартам безопасности.

Межповерочный интервал - 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверки приборов выполняются операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1. Операции поверки.

Наименование операции	№ пункта методики
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Определение погрешности измерений напряжений	6.3
Определение погрешности измерений частоты	6.4
Определение погрешности измерений отключающего дифференциального тока	6.5
Определение погрешности измерений времени отключения УЗО	6.6
Определение погрешности измерений сопротивления петли	6.7
Определение погрешности измерений силы тока срабатывания устройств защиты	6.8
Определение погрешности измерений напряжения касания	6.9

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 2. Эталонные и вспомогательные средства поверки.

Наименование	Требуемый диапазон	Требуемые класс точности, погрешность	Рекомендуемый тип
1. Калибратор универсальный Сила переменного тока Напряжение переменного тока Частота	0 -20 А 50-1000 В 25-500 Гц	$\pm 0,125 + 0,1$ $\pm 0,08 + 15 \text{ мВ}$ $\pm 0,05 \%$	FLUKE 9100
2. Калибратор времени отключения УЗО	10 мс до 990 мс с шагом 10 мс	$\pm (0,2 \% + 0,2 \text{ мс})$	ERS-2
3. Магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания	0,1-4111	$\pm 0,1$	MMC-1
5. Термометр ртутный	0 - 50° С	$\pm 1^\circ \text{ С}$	ТД-4
6. Барометр	80 -106 кПа	$\pm 200 \text{ Па}$	БАММ -1
7. Психрометр	10 - 100 %	1 %	МЗ4

**Примечание:** Допускается применение других аналогичных эталонных и вспомогательных средств поверки, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

### 3. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

#### 3.1. Общие требования

Соотношение пределов допускаемых значений погрешности эталонного средства измерений и поверяемых приборов должно быть не хуже, чем 1:3. Поверка проводится для нормальных условий эксплуатации с соблюдением времени установления рабочего режима.

#### 3.2. Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 3. Диапазоны и допустимые погрешности измерений в рабочих условиях

Измеряемая величина, серия приборов	Диапазон	Пределы допускаемых погрешностей измерений
<b>Напряжение переменного тока</b>		
Серия LTW300, Серия RCDT300	50-440 В	$\pm 2\% \pm 1 \text{ В}$
Серия LRCD200	0-300 В	$\pm 2\% \pm 2 \text{ е.м.р.}$
<b>Частота переменного тока</b>		
Серия LTW300, Серия RCDT300	25-99,9	$\pm 0,1 \text{ Гц}$
Серия LRCD200	25-450 Гц	$\pm 0,1 \text{ Гц (25-199,9 Гц)}$ $\pm 1 \text{ Гц (199,9-400 Гц)}$
<b>Сопротивление петли заземления и короткого замыкания</b>		
Серия LTW300, Серия RCDT300	0,3-1000 Ом	$\pm 5\% \pm 0,03 \text{ Ом}$
Серия LRCD200	0,01-9,99 Ом	$\pm 5\% \pm 0,03 \text{ Ом}$
	10-99,9 Ом	$\pm 5\% \pm 0,5 \text{ Ом}$
	100-999 Ом	$\pm 5\% \pm 5 \text{ Ом}$
	1-2,00 кОм	$\pm 5\% \pm 30 \text{ Ом}$
LTW 425 и все RCDT300	0,3-1000 Ом	$\pm 5\% \pm 0,01 \text{ Ом}$
<b>Сила тока срабатывания устройств защиты</b>		
LRCD200 и RCDT300	10; 30; 100; 300; 500 мА модель 220 также 1 А	(от -8 до +2) % без срабатывания (от -8 до +2) % со срабатыванием
<b>Время срабатывания устройств защиты</b>		
LRCD200 и RCDT300	40 мс-2 с	$\pm 1\% \pm 1 \text{ мс}$

#### 4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производится при нормальных условиях по ГОСТ 25176:

- температура  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- влажность  $(65 \pm 15) \%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4) \text{ кПа}$  или  $(750 \pm 30) \text{ мм. рт. ст.}$

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- представлены документы, подтверждающие проверку электрической безопасности в соответствии с ГОСТ Р 51350-99;
- 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;
- поверяемые приборы подключены в соответствии с руководством по эксплуатации;
- измерительные средства, задействованные при поверке, должны быть поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

#### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Поверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.

2. Поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации используемые при поверке средства измерений.

3. 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.

## **6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **6.1. Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра проверяется:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность прибора;
- чистота гнезд и клемм;
- состояние лакокрасочных покрытий, четкость маркировок и наличие необходимых надписей на корпусе прибора;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

### **6.2. Опробование**

Выполните подготовительные операции в следующей последовательности:

- разместите измерительные приборы на удобном для проведения работ месте;
- подключите щупы прибора к сети;
- включите прибор и замерьте напряжение и частоту сети;
- последовательно переключая ручки управления прибора проверить соответствие индикации выбранным режимам.

Неисправные приборы бракуются.

### **6.3. Определение погрешностей измерений напряжений.**

К выходу напряжения калибратора FLUKE 5520 подключить прибор и установить режим измерения напряжения сети. Последовательно установить калибратором выходные напряжения переменного тока частотой 50 Гц величиной 10, 30, 50, 75 и 100 % верхнего предела измерения. Снять показания с индикатора прибора и определить погрешность по формуле:

$$\sigma_U = \pm \frac{U_{обр} - U_{инд}}{U_{обр}} \times 100 \% \quad (1)$$

где  $U_{обр}$  – напряжение калибратора;

$U_{инд}$  – показания ЖК индикатора прибора.

Основная погрешность измерения напряжения не должна превышать  $\pm 2 \% \pm 1 В$ .

### **6.4. Определение погрешности измерения частоты**

К выходу напряжения калибратора FLUKE 5520 подключить прибор и установить режим измерения напряжения сети. Последовательно установить калибратором выходное напряжения переменного тока величиной 100 В частотой 25, 50, 60, 100 Гц для серий LTV300 RCDT300, а для серии LRCD200 - дополнительно 450 Гц. Снимая показания с индикатора прибора определить погрешность по формуле:

$$\Delta_f = \pm (f_{обр} - f_{инд}) \quad (2)$$

где  $f_{обр}$  – частота калибратора;

$f_{инд}$  – показания ЖК индикатора прибора.

Погрешность измерения частоты не должна превышать  $\pm 0,1$  Гц для частот 25...199,9 Гц и  $\pm 1$  Гц для 199,9...400 Гц.

### 6.5. Определение погрешности измерений отключающего дифференциального тока.

Установить прибор в положение измерения отключающего дифференциального тока.

Включить между выводами нейтрали и земли прибора выходы тока калибратора FLUKE 5520 в режиме формирования переменного тока частоты 50 Гц. Последовательно установить величину тока 10; 30; 100; 300; 500 мА, а для серии RCDT300 и LRCD220 - также 1 А.

Погрешность измерений определить по формуле:

$$\sigma_I = \pm \frac{I_{обр} - I_{инд}}{I_{обр}} \times 100\% \quad (2)$$

где  $I_{обр}$  – сила тока калибратора;

$I_{инд}$  – показания индикатора.

При этом погрешности показаний индикатора прибора не должны превышать (-8...+2) %.

### 6.6. Определение погрешности измерений времени отключения УЗО

Подключить к прибору калибратор времени отключения УЗО типа ERS-2 согласно его инструкции по эксплуатации. Установить калибратор в режим измерения времени отключения и установить значение силы тока отключения УЗО 10мА. Запустить процесс измерений для времени 40 мс. Снять показания индикатора прибора. Повторить измерение для времен 30, 100, 300 мс, 1 и 2 с.

Относительную погрешность определить по формуле:

$$\sigma_T = \pm \frac{T_k - T_{инд}}{T_k} \times 100\% \quad (3)$$

где  $T_k$  - время срабатывания УЗО, заданное калибратором ERS-2;

$T_{инд}$  - показания индикатора прибора.

Погрешность всех измерений времени не должна превышать  $\pm 1\% \pm 1$  мс.

### 6.7. Определение погрешности измерений сопротивления петли заземления и короткого замыкания.

Прибор установить в режим измерения сопротивления петли «фаза-ноль».

Имитировать сопротивление петли заземления магазином сопротивлений MMC-1.

Измерения проводят при последовательно устанавливаемых значениях сопротивлений 0; 12; 25; 50; 75 и 100 % от максимального значения диапазона измерения.

После установки калибровочного резистора нажать кнопку «ТЕСТ» и считать показания индикатора прибора.

Относительную погрешность определить по формуле:

$$\sigma_R = \pm \frac{R_k + R_0 - R_u}{R_u} \times 100\% \quad (4)$$

где  $R = R_{инд} - R_0$ ;

$R_k$  – значение калибровочного резистора;

$R_0$  – показания индикатора при замере  $R_k = 0$  (сопротивление петли фаза-ноль);

$R_{инд}$  – показания индикатора прибора;

Относительная погрешность измерений сопротивлений петли «фаза-ноль» не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

### 6.8. Определение погрешности измерений силы тока срабат. устройств защиты

Подключить к прибору RCDT300 выход тока калибратора универсального FLUKE 9100 в качестве источника силы тока срабатывания устройств защиты. Установить калибратор в режим формирования переменного тока частоты 50 Гц. Последовательно устанавливая значения силы тока, указанные в таблице 1 установить погрешности измерений прибором силы тока, которые не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

### **6.9. Определение погрешности измерений напряжения прикосновения.**

Соединить нулевую фазу калибратора напряжения универсального FLUKE 9100 с гнездом заземления (P-E) прибора, выход напряжения калибратора к гнезду нейтрали прибора (N). Установить калибратор в режим формирования переменного тока частоты 50 Гц. Последовательно устанавливая значения напряжения 0; 15; 25; 35 и 50 В, измерить их прибором. Погрешности измерений не должны превышать значений, указанных в таблице 3

### **7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.**

При положительных результатах первичной поверки на переднюю панель прибора наносится поверительная наклейка, в руководстве по эксплуатации производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При положительных результатах периодической поверки на корпус прибора наносится поверительная наклейка, и выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, выдается уведомление о непригодности, и прибор направляется в ремонт.