ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров УЗО ПЗО

Назначение средства измерений

Измерители параметров УЗО ПЗО (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений параметров устройств защитного отключения (далее по тексту – УЗО) общего и селективного типов, как находящихся, так и не находящихся под напряжением (автономный режим), напряжения переменного тока, напряжения прикосновения, активного электрического сопротивления петли «фаза-нуль».

Описание средства измерений

Принцип действия приборов при измерении тока срабатывания УЗО основан на формировании плавно нарастающего тока и фиксировании его величины при срабатывании УЗО. При измерении времени отключения УЗО прибор сразу устанавливает силу тока соответствующей величины.

Приборы измеряют параметры УЗО при следующих параметрах тока:

- для УЗО типов АС, А и В на синусоидальном токе с возможностью установки начальной фазы тока 0° и 180°;
- для УЗО типов А и В на пульсирующем постоянном (однополупериодном) токе, на пульсирующем постоянном токе с углом задержки фазы тока 90° и 135°, на пульсирующем постоянном токе с наложением на постоянный ток 6 мА с возможностью установки полярности тока;
- для УЗО типа В на постоянном токе с возможностью установки полярности тока.

При измерении напряжения прикосновения приборами формируется ток равный 40 % от номинального тока УЗО, измеряется падение напряжения в цепи L-PE и далее результат измерений приводится прибором к 100 % номинального тока УЗО (умножается на 2,5).

Измерение активного электрического сопротивления петли «фаза-нуль» основано на измерении падения напряжения в цепи при протекании через нее испытательного тока.

При этом входные аналоговые сигналы преобразуются в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатываются и отображаются в виде результата измерений на жидкокристаллическом индикаторе.

Основные узлы приборов: генератор испытательного тока, датчик разрыва цепи, аналоговые входные цепи, аналого-цифровой преобразователь, микропроцессор, блок питания с аккумулятором (для ПЗО-510), дисплей, кнопки управления.

Приборы выпускаются в двух модификациях: ПЗО-510 и ПЗО-510/1, отличающихся функциональностью.

Модификация ПЗО-510 имеет полный функционал, а в модификации ПЗО-510/1 отсутствует функция измерений активного сопротивления петли «фаза-нуль» и функция измерений параметров УЗО типа В на постоянном токе с возможностью установки полярности тока.

Приборы записывают в память результат последнего измерения и отображают его в режиме «Просмотр памяти». Дополнительно модификация ПЗО-510 сохраняет до 10000 результатов измерений с возможностью обмена данными с внешним устройством (компьютером).

Конструктивно все узлы приборов размещены в едином переносном корпусе из ударопрочной пластмассы.

На лицевой панели расположены входные разъемы, дисплей, индикаторы, функциональные клавиши. Лицевая панель закрывается защитной крышкой.

Питание приборов автономное. Питание модификации ПЗО-510 осуществляется от встроенного аккумулятора или пяти сменных элементов типоразмера АА. Зарядка аккумулятора производится от входящего в комплект поставки внешнего блока питания. Питание модификации ПЗО-510/1 осуществляется от пяти сменных элементов типоразмера АА.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов винты крепления корпуса пломбируются.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1 – 4. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 5.

Рисунок 1 – Общий вид измерителей параметров УЗО ПЗО-510. Вид спереди

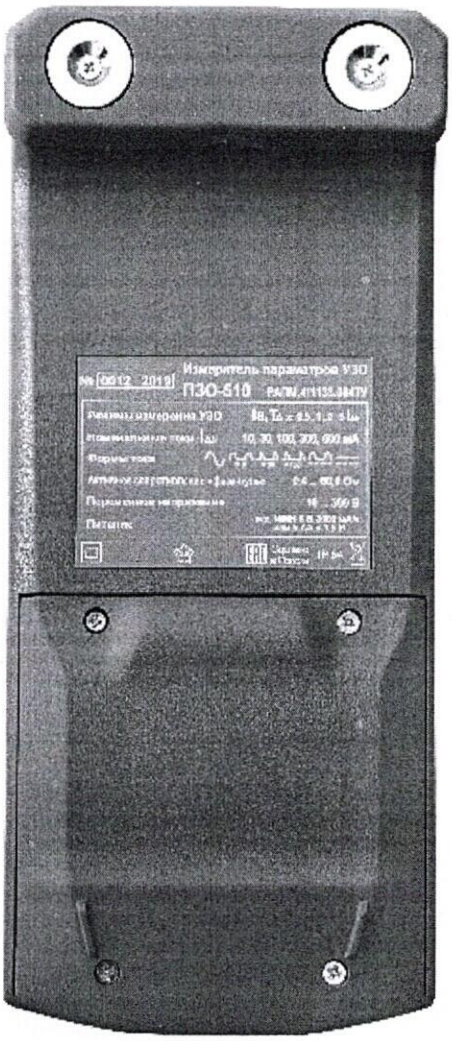

Рисунок 2 – Общий вид измерителей параметров УЗО ПЗО-510. Вид сзади

Рисунок 3 – Общий вид измерителей параметров УЗО ПЗО-510/1. Вид спереди

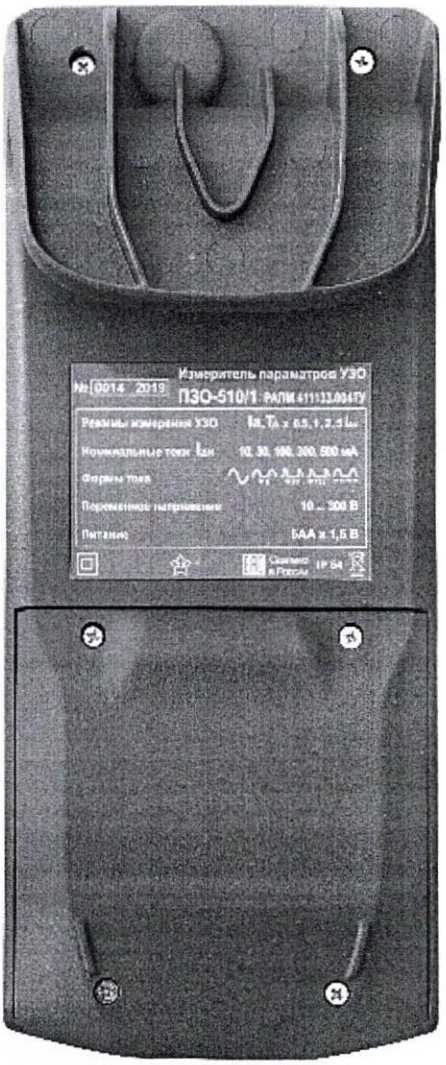

Рисунок 4 – Общий вид измерителей параметров УЗО ПЗО-510/1. Вид сзади

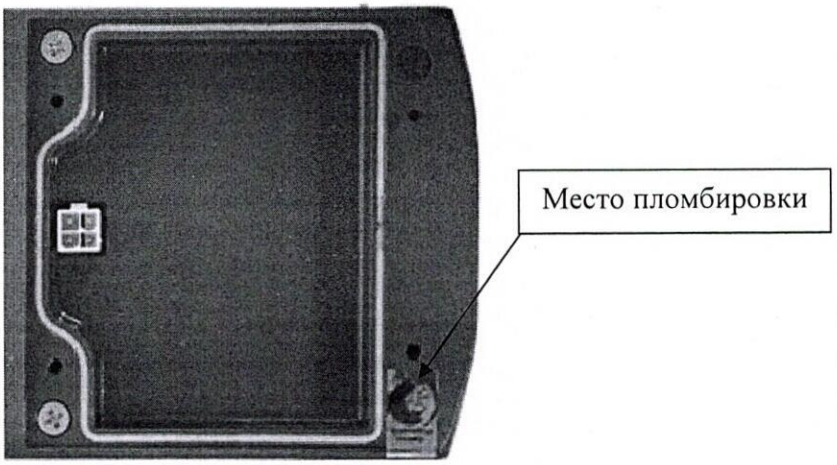

Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Встроенное ПО приборов реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме измерений отключающего дифференциального тока УЗО (I_a)

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА	См. таблицу 3
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА: - для синусоидального тока - для пульсирующего постоянного и постоянного тока	 ±(0,025·I+0,2) ±(0,05·I+0,5)
Дискретность формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА	$0,05 \cdot I_{\Delta n}$
Рабочий диапазон напряжения переменного тока при испытаниях в сети, В	от 180 до 260
Примечания I – измеренное значение силы тока, мА; $I_{\Delta n}$ – номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО, мА	

Таблица 3 – Диапазоны формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a)

Номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО ($I_{\Delta n}$), мА	Диапазон формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a) при параметрах тока, мА					
	синусоидальный ток	пульсирующий постоянный ток				постоянный ток [1) 2)]
		с углом задержки фазы тока			с наложением на постоянный ток 6 мА [2)]	
		0°	90°	135°		
10	от 2 до 11	от 2 до 20		от 1 до 20	от 8 до 26	от 2 до 20
30	от 6 до 33	от 6 до 42		от 3 до 42	от 12 до 48	от 6 до 60
100	от 20 до 110	от 20 до 140		от 10 до 140	от 26 до 146	от 20 до 200
300	от 60 до 330	от 60 до 420		от 30 до 420	от 66 до 426	от 60 до 600
500	от 100 до 550	от 100 до 700		–	от 106 до 706	от 100 до 1000
Примечания 1) – только для модификации ПЗО-510; 2) – ток формируется только в автономном режиме Разрешение приборов в диапазоне от 2 до 99 мА – 0,1 мА, от 100 до 1000 мА – 1 мА						

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений времени отключения УЗО (T_{Δ})

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений времени отключения УЗО, при кратности к номинальному отключающему дифференциальному току УЗО ($I_{\Delta n}$), мс: $0,5 \cdot I_{\Delta n}$ и $1 \cdot I_{\Delta n}$ $2 \cdot I_{\Delta n}$ $5 \cdot I_{\Delta n}$	 от 1 до 2000 от 1 до 500 от 1 до 40 (150) [1)]
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений времени отключения УЗО, мс: - для синусоидального и постоянного тока - для пульсирующего постоянного тока	 ±(0,015·T+3) ±(0,015·T+10)
Рабочий диапазон напряжения переменного тока при испытаниях в сети, В	от 180 до 260
Примечания [1)] – для селективного типа УЗО T – измеренное время отключения УЗО, мс	

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока (действующее значение), В	от 10 до 300
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока, В	±(0,025·U+3 е.м.р.)
Частота напряжения переменного тока, Гц	от 45 до 65
Примечания U – измеренное значение напряжения, В; е.м.р. – единица младшего разряда	

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения прикосновения

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения прикосновения (действующее значение), В	от 0 до 100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения прикосновения, В	±(0,05·U+3 е.м.р.)
Частота напряжения переменного тока, Гц	50
Примечания U – измеренное значение напряжения, В; е.м.р. – единица младшего разряда	

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерений активного электрического сопротивления петли «фаза – нуль» (только для ПЗО-510)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений активного электрического сопротивления петли «фаза-нуль», Ом	от 0,4 до 60,0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений активного электрического сопротивления петли «фаза-нуль», Ом	±(0,05·R+3 е.м.р.)
Примечания R – измеренное значение электрического сопротивления, Ом; е.м.р. – единица младшего разряда	

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений всех физических величин, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной в рабочем диапазоне измерений и изменением относительной влажности воздуха от нормальной в рабочем диапазоне измерений составляют ±1 % от измеряемой величины.

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ПЗО-510	ПЗО-510/1
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 5,2 до 7,5	
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	 245 105 65	 245 105 88
Масса, кг, не более	0,8	
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106	
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	 от –15 до +55 90 при +30 °С от 84 до 106	
Средний срок службы, лет	10	
Средняя наработка на отказ, ч	8000	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов способом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров УЗО ПЗО (модификация по заказу)	–	1 шт.
Кабель измерительный красный, длиной 1,5 м	РЛПА.685551.002	1 шт.
Кабель измерительный синий, длиной 1,5 м	РЛПА.685551.002-03	1 шт.

Продолжение таблицы 9

Наименование	Обозначение	Количество
Адаптер розеточный	РАПМ.301111.0046	1 шт.
Зажим типа «крокодил»	–	2 шт.
Блок питания	–	1 шт. [1)]
Bluetooth-USB адаптер	–	1 шт. [1)]
Элементы питания 1,5 В АА (LR6)	–	5 шт. [2)]
Батарейный отсек	РАПМ.436244.007	1 шт.
Сумка для переноски	–	1 шт.
Упаковка транспортная	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РАПМ.411133.004РЭ	1 экз.
Примечания [1)] – только для модификации ПЗО-510; [2)] – только для модификации ПЗО-510/1		

Поверка
осуществляется по документу РАПМ.411133.004РЭ «Измерители параметров УЗО ПЗО. Руководство по эксплуатации», Раздел 6 «Поверка», утвержденному ООО «ИЦРМ» 07.06.2019 г.

Основные средства поверки: установка для поверки амперметров и вольтметров на постоянном и переменном токе У300 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 2721-71); вольтметр универсальный цифровой GDM-8246 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 34295-07); калибратор времени отключения УЗО ERS-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 68961-17); омметр цифровой Щ34 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 4274-74); магазин электрического сопротивления Р4834 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 11326-90).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в Руководство по эксплуатации и (или) Свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров УЗО ПЗО

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития от 09.09.2011 г. № 1034н «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

РАПМ.411133.004ТУ Измерители параметров УЗО ПЗО. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Радио-Сервис» (АО «НПФ «Радио-Сервис»)

ИНН 1831050860

Адрес: 426000, г. Ижевск, ул. Пушкинская, д. 268

Телефон (факс): +7 (3412) 43-91-44 (+7 (3412) 43-92-63)

Web-сайт: http://www.radio-service.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии А.В. Кулешов

М.п. « ___ » _____ 2019 г.

Прошнуровано, пронумеровано

и скреплено печатью: 8 лист.

Директор

копия верна _____ В. О. Щекатуров

22.03.2024 г.