

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» января 2023 г. № 171

Регистрационный № 87958-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров УЗО и сопротивления сети ПЗФ-300

Назначение средства измерений

Измерители параметров УЗО и сопротивления сети ПЗФ-300 (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений напряжения переменного тока, параметров устройств защитного отключения (далее по тексту – УЗО) общего и селективного типов, напряжения прикосновения, полного электрического сопротивления петли «фаза-нуль» и «фаза-фаза», электрического сопротивления постоянному току.

Описание средства измерений

Приборы представляют собой многофункциональные переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП), в которых входной аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП), обрабатывается микропроцессором и отображается в виде результата измерений на жидкокристаллическом дисплее.

Для измерения напряжения переменного тока в приборах использован детектор истинного среднеквадратического (True RMS) значения.

Принцип действия приборов при измерении тока срабатывания УЗО основан на формировании плавно нарастающего тока и фиксации 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° 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).

Принцип действия приборов при измерении полного электрического сопротивления петли основан на измерении напряжения переменного тока в цепи «фаза-нуль» или «фаза-фаза», падения напряжения на известной нагрузке и угла фазового сдвига между напряжением и током. На основании этих данных производится расчет комплексного сопротивления петли «фаза-нуль», «фаза-фаза». По известным значениям напряжения и сопротивления вычисляется ожидаемый ток короткого замыкания петли «фаза-нуль», «фаза-фаза».

Измерение электрического сопротивления постоянному току основано на измерении напряжения на нагрузке при протекании через нее испытательного тока.

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

Приборы записывают в память результаты измерений, которые могут быть выведены на дисплей или внешнее устройство (компьютер) по беспроводному интерфейсу Bluetooth.

Питание приборов автономное и осуществляется от встроенного аккумулятора или пяти сменных элементов типоразмера АА. Зарядка аккумулятора производится от входящего в комплект поставки внешнего блока питания.

Конструктивно все узлы приборов размещены в едином переносном корпусе из ударопрочной пластмассы. Приборы снабжены магнитными держателями, что позволяет, при необходимости, оперативно крепить приборы на стальные поверхности, в том числе, с лакокрасочными покрытиями.

На лицевой панели расположены входные разъемы, дисплей, индикаторы, кнопки управления. Лицевая панель закрывается защитной крышкой.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1, 2.

Знак поверки на корпус приборов не наносится.

Место нанесения заводских номеров – на тыльной панели корпуса; способ нанесения – типографская печать на наклейке; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр. Обозначение места нанесения заводских номеров представлено на рисунке 2.

Несанкционированный доступ внутрь приборов предотвращается пломбированием винта крепления под крышкой аккумуляторного отсека. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.

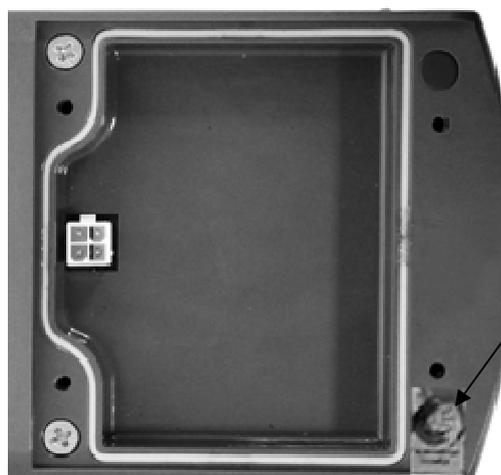


Рисунок 1 – Общий вид измерителей параметров УЗО и сопротивления сети ПЗФ-300. Вид спереди

Место нанесения заводских номеров



Рисунок 2 – Общий вид измерителей параметров УЗО и сопротивления сети ПЗФ-300. Вид сзади



Место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

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

Метрологические характеристики приборов приведены в таблицах 2 – 10.

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока (действующее значение) по входу L-N, В	от 10 до 450
Диапазон измерений напряжения переменного тока (действующее значение) по входу L-PE и N-PE, В	от 10 до 300
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока, В	$\pm(0,025 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
Частота напряжения переменного тока, Гц	от 45 до 65
Примечания: U – измеренное значение напряжения переменного тока, В; е.м.р. – единица младшего разряда, 1 В	

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерений отключающего дифференциального тока УЗО (I_a)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА	См. таблицу 4
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА: - для синусоидального тока - для пульсирующего постоянного тока	$\pm(0,025 \cdot I + 0,2)$ $\pm(0,05 \cdot I + 0,5)$
Дискретность формирования отключающего дифференциального тока УЗО (I_a), мА	$0,05 \cdot I_{\Delta N}$
Рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от 180 до 260
Примечания I – измеренное значение силы тока, мА; $I_{\Delta N}$ – номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО, мА	

Таблица 4 – Диапазон 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 с углом задержки фазы тока		
		0°	90°	135°
10	от 2 до 11	от 2 до 20		от 1 до 20
30	от 6 до 33	от 6 до 42		от 3 до 42
100	от 20 до 110	от 20 до 140		от 10 до 140
300	от 60 до 330	от 60 до 420		от 30 до 420
500	от 100 до 550	от 100 до 700		–

Примечание – Разрешение прибора в диапазоне от 2 до 99 мА – 0,1 мА, в диапазоне от 100 до 700 мА – 1 мА

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений времени отключения УЗО

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений времени отключения УЗО, при кратности к номинальному отключающему дифференциальному току УЗО ($I_{\Delta N}$), мс: 0,5· $I_{\Delta N}$ и 1· $I_{\Delta N}$ 2· $I_{\Delta N}$ 5· $I_{\Delta N}$	от 1 до 1000 от 1 до 500 от 1 до 40 (150) ¹⁾
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений времени отключения УЗО, мс: - для синусоидального тока - для пульсирующего постоянного тока	±(0,015·T+3) ±(0,015·T+10)
Рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от 180 до 260
Примечания: 1) – для селективного типа УЗО; T – измеренное время отключения УЗО, мс	

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.)
Измерительный ток	0,4· $I_{\Delta N}$
Частота напряжения переменного тока, Гц	50
Примечания: U – измеренное значение напряжения прикосновения, В; е.м.р. – единица младшего разряда, 1 В	

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерений полного электрического сопротивления петли «фаза-нуль», «фаза-фаза»

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений полного электрического сопротивления петли «фаза-нуль», «фаза-фаза», Ом	от 0,01 до 9,99
	от 10,0 до 99,9
	от 100 до 300
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений полного электрического сопротивления петли «фаза-нуль», «фаза-фаза», Ом	$\pm(0,05 \cdot Z + 5 \text{ е.м.р.})$
Рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от 180 до 450
Частота напряжения переменного тока, Гц	50
Примечания: Z – измеренное значение полного электрического сопротивления петли «фаза-нуль» или «фаза-фаза» (включая измерительные кабели), Ом; е.м.р. – единица младшего разряда, 0,01 Ом, 0,1 Ом, 1 Ом	

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме вычислений ожидаемого тока короткого замыкания петли «фаза-нуль», «фаза-фаза»

Наименование характеристики	Значение
Диапазон вычислений ожидаемого тока короткого замыкания цепи «фаза-нуль», кА	от 0,001 до 24
Диапазон вычислений ожидаемого тока короткого замыкания цепи «фаза-фаза», кА	от 0,001 до 41

Таблица 9 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (металлосвязь)

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0,01 до 9,99
	от 10,0 до 20,0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	$\pm(0,03 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
Ток в измерительной цепи для сопротивлений не более 5 Ом, мА, не менее	200
Примечания: R – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом; е.м.р. – единица младшего разряда, 0,01 Ом, 0,1 Ом	

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 $\pm 1 \%$ от измеряемой величины.

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - номинальное напряжение постоянного тока, В	6
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	245 105 65
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
Средняя наработка на отказ, ч	8000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа наносится

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

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров УЗО и сопротивления сети ПЗФ-300	РАПМ.411182.001	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.
Адаптер розеточный	РАПМ.301111.004	1 шт.
Зажим типа «крокодил»	–	2 шт.
Блок питания	–	1 шт.
Bluetooth-USB адаптер	–	1 шт. ¹⁾
Батарейный отсек	РАПМ.436244.007	1 шт.
Сумка для переноски	–	1 шт.
Упаковка транспортная	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РАПМ.411182.001РЭ	1 экз.
Примечание – ¹⁾ поставляется по отдельному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации РАПМ.411182.001РЭ в разделе 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

РАПМ.411182.001ТУ «Измерители параметров УЗО и сопротивления сети ПЗФ-300. Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 1831050860

Адрес: 426008, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Пушкинская, д. 268

Изготовители

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

ИНН 1831050860

Адрес: 426008, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Пушкинская, д. 268

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

