

Регистрационный № 99068-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры импульсные РИ-200

Назначение средства измерений

Рефлектометры импульсные РИ-200 (далее по тексту – рефлектометры) предназначены для измерений временных интервалов при определении расстояния до мест повреждений электрических кабелей и определения характера повреждений.

Описание средства измерений

В основе принципа действия рефлектометров лежит метод импульсной рефлектометрии (метод отраженных импульсов или локационный метод), который основывается на явлении частичного отражения электромагнитных волн в местах изменения волнового сопротивления линии.

Рефлектометром в линию посылается прямоугольный зондирующий импульс, который, частично отражаясь от неоднородностей, возвращается обратно. Зондирующий и отраженный импульсы наблюдаются на экране рефлектометра, масштабируемом по расстоянию и амплитуде.

По форме отраженных импульсов можно сделать вывод о характере повреждения (неоднородности) линии (обрыв, короткое замыкание, намокание сердечника кабеля, утечка на землю, утечка на соседний провод и т.д.). По временной задержке отраженного импульса и скорости распространения импульса в линии рассчитывается расстояние до неоднородности волнового сопротивления.

Рефлектометры позволяют фиксировать множественные неоднородности линии, как дискретные, так и протяженные, в зависимости от соотношения их длины и длительности зондирующего импульса.

Рефлектометры позволяют проводить измерения на любых длинных линиях: симметричных, несимметричных и силовых кабелях, воздушных линиях.

В качестве зондирующего используется импульс положительной полярности. Длительность зондирующего импульса автоматически меняется с изменением диапазона измерений расстояния (масштаба) или может быть установлена вручную.

Выходные и входные сигналы рефлектометров преобразуются с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП), обрабатываются микропроцессором и результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом (ЖК) дисплее. Результаты измерений – рефлектограммы (реакция линии на зондирующий импульс) могут быть сохранены во внутренней памяти рефлектометров или переданы на внешний персональный компьютер по интерфейсу USB.

Основные узлы рефлектометров: генератор импульсов, приемник импульсов, фильтр, АЦП, микропроцессор, устройство управления, графический ЖК-дисплей, клавиатура, источник питания.

Процесс управления всеми функциями рефлектометров осуществляется через систему меню с помощью функциональных клавиш.

Рефлектометры выпускаются в двух модификациях: РИ-207 и РИ-209, отличающихся функциональностью. Модификация РИ-207 имеет один измерительный канал и монохромный дисплей, а модификация РИ-209 имеет три коммутируемых измерительных канала и цветной дисплей.

Конструктивно рефлектометры выполнены в переносных ударопрочных пластмассовых корпусах, закрываемых крышкой. ЖК-дисплей, клавиатура и разъемы расположены на лицевой панели.

Общий вид рефлектометров представлен на рисунках 1 – 2.

Пломбирование рефлектометров импульсных РИ-200 не предусмотрено.

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки представлено на рисунке 1. Знак поверки наносится в виде оттиска клейма или наклейки.

Место нанесения серийных номеров – информационная табличка с внутренней стороны крышки корпуса; способ нанесения – типографская печать; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр. Обозначение места нанесения серийных номеров представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид модификации РИ-207

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, серийных номеров



Рисунок 2 – Общий вид модификации РИ-209

Программное обеспечение

Встроенное ПО (микропрограмма) рефлектометров реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики рефлектометров нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микропроцессора рефлектометров предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций	
	РИ-207	РИ-209
Идентификационное наименование ПО	—	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.XX.XXX	3.XX.XXX
Цифровой идентификатор ПО	—	—
Примечание – X - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	РИ-207	РИ-209
Диапазон измерений временной задержки, ΔТ, мкс	от 0,04 до 1638,4	от 0,04 до 1280
Поддиапазоны измерений временной задержки, мкс	от 0,04 до 0,4	от 0,04 до 0,625
	от 0,04 до 0,8	от 0,04 до 1,25
	от 0,04 до 1,6	от 0,04 до 2,5
	от 0,04 до 3,2	от 0,04 до 5
	от 0,04 до 6,4	от 0,04 до 10
	от 0,04 до 12,8	от 0,04 до 20
	от 0,04 до 25,6	от 0,04 до 40
	от 0,04 до 51,2	от 0,04 до 80
	от 0,04 до 102,4	от 0,04 до 160
	от 0,04 до 204,8	от 0,04 до 320
	от 0,04 до 409,6	от 0,04 до 640
	от 0,04 до 819,2	от 0,04 до 1280
	от 0,04 до 1638,4	—
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений временной задержки импульса, % ¹⁾	±0,3	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений временной задержки импульса, % ^{1) 2)}	±0,3	±0,2
Диапазон рассчитываемого расстояния, м ³⁾	от 0 до 163800	от 0 до 128000
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86 до 106 (от 645 до 795)	
Примечания: ¹⁾ – за нормирующее значение принимается верхний предел поддиапазона измерений временной задержки t _Н ; ²⁾ – от изменения температуры окружающего воздуха от нормальной и изменения относительной влажности воздуха от нормальной в рабочих условиях эксплуатации; ³⁾ – при коэффициенте укорочения 1,500		

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	230 50 7,2 ¹⁾
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	268×240×124
Масса, кг, не более	2,5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +25 °С, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от –20 до +40 до 98 от 86 до 106 (от 645 до 795)
Примечание – ¹⁾ питание осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель рефлектометров способом трафаретной печати и на титульные листы руководств по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рефлектометр импульсный	РИ-200	1 шт. ¹⁾
Блок питания (зарядное устройство)	—	1 шт.
Кабель измерительный	—	3 шт.
Руководство по эксплуатации - модификация РИ-207	РЭ 26.51.66-012-23133821-2024	1 экз.
- модификация РИ-209	РЭ 26.51.66-013-23133821-2026	1 экз.
Примечание – ¹⁾ модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководствах по эксплуатации РЭ 26.51.66-012-23133821-2024, РЭ 26.51.66-013-23133821-2026 в разделе 6. «Подготовка к работе и порядок эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»;

ТУ 26.51.66-012-23133821-2024 «Рефлектометры импульсные РИ-200. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «ЭРСТЕД»

(АО «ЭРСТЕД»)

ИНН 7810609756

Юридический адрес: 196244, г. Санкт-Петербург, пр-кт Витебский, д. 23, к. 1, литер А, пом. 3Н

Телефон: +7 (812) 334-37-37

Веб-сайт: <https://www.ersted.ru>

E-mail: info@ersted.ru

Изготовитель

Акционерное общество «ЭРСТЕД»

(АО «ЭРСТЕД»)

ИНН 7810609756

Адрес: 196244, г. Санкт-Петербург, пр-кт Витебский, д. 23, к. 1, литер А, пом. 3Н

Телефон: +7 (812) 334-37-37

Веб-сайт: <https://www.ersted.ru>

E-mail: info@ersted.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещение № 1 (комнаты № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещение № 2 (комната 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019