



РЕЙС-205 рефлектометр цифровой (с функцией моста)



Рефлектометр цифровой РЕЙС-205 с функцией моста разработан специально для определения всех видов повреждений кабельных линий связи, силовых и всех других кабелей.

РЕЙС-205 это измерительная система, которая, в зависимости от модификации, представляет собой совокупность нескольких приборов, необходимых для измерения кабельных линий, в том числе: самый совершенный российский импульсный рефлектометр, кабельный измерительный мост, измеритель по методу кратковременной дуги и измеритель волновых процессов.

Возможности рефлектометра цифрового РЕЙС-205 и измерительных комплексов на его основе:

1. Измерения кабельной линии с целью локализации места повреждения:

- обнаружение и точное определение расстояния до места любого повреждения (короткое замыкание, обрыв, низкоомные утечки, высокоомные утечки, понижение изоляции) кабельных линий связи, силовых кабельных линий и любых других кабельных линий локационным методом (методом импульсной рефлектометрии), мостовым методом, волновым методом и методом кратковременной дуги;
- замена всех отечественных приборов для определения мест повреждения в кабельных линиях: Р5-9, Р5-10, Р5-13, Р5-17, К6Р-5, ЦР-0200, ПКП-5, ИРК-ПРО и многих зарубежных импульсных приборов и мостов фирмы Seba Dynatronic (Германия), фирмы Hagenuk (Германия), фирмы Riser Bond (США) и других фирм;
- паспортизация кабельных линий с созданием и сохранением в энергонезависимой встроенной памяти и на компьютере базы данных (паспортов) по рефлектограммам и параметрам обслуживаемых линий;
- диагностика состояния кабельной линии за счет сравнения рефлектограмм, сопротивления изоляции и других параметров кабельной линии с ранее измеренными значениями (паспортными данными);
- измерение длины линии (в том числе длины кабеля на бухте или барабане);
- измерение коэффициентов укорочений и запись их в энергонезависимую память;
- определение волнового сопротивления линии.

2. Серийные и приемочные измерения кабельных линий:

- измерение сопротивления изоляции;
- измерение сопротивления шлейфа (петли);
- измерение омической асимметрии (разности сопротивлений жил);
- измерение емкости линии;
- сохранение измеренных параметров кабельных линий во встроенном запоминающем устройстве и на компьютере.

Области применения:

- прокладка кабельных линий всех типов;
- поиск мест повреждений в кабельных линиях всех типов;
- эксплуатация кабельных линий сельских, городских и междугородних телефонных станций;
- эксплуатация кабельных линий связи во всех отраслях народного хозяйства;
- кабельное телевидение и компьютерные сети;
- эксплуатация линий связи и электропередачи промышленных предприятий и учреждений, железных дорог, нефтепроводов, электростанций, судов и самолетов;
- паспортизация кабельных линий;
- диагностика состояния кабельных линий;
- производство и торговля кабелями.



Отличительные особенности:

- реализация нескольких методов определения мест повреждений в кабельных линиях;
- низкая инструментальная погрешность измерения - не более 0,2 %;
- цифровая индикация выходного сопротивления;
- наглядность измерений за счет отображения рефлектограмм, режимов измерения, измерительных схем, измеренных параметров, комментариев и подсказок оператору на большом ЖК-экране (115×90 мм) с высоким разрешением (320×240 точек), подсветкой и подогревом;
- возможность регулировки яркости и контрастности изображения;
- отведение большей части экрана (72 % площади) под отображение рефлектограмм и тонкий луч обеспечивают особое удобство при анализе рефлектограмм;
- отображение на экране подробных схем подключения линии при измерении мостовым методом упрощает работу с прибором;
- мощный зондирующий импульс, наличие специального компенсирующего импульса;
- три рефлектометрических входа для одновременного подключения трех линий;
- наличие встроенных часов позволяет не только постоянно индицировать текущее время, но и запоминать в памяти точное время записи рефлектограмм;
- простота и удобство управления;
- возможность работы при недостаточной освещенности;
- выход на компьютер;
- питание: от встроенных аккумуляторов, промышленной сети 85 ... 265 В частотой 47 ... 63 Гц или бортовой сети автомобиля 11 ... 15 В;
- небольшое энергопотребление, наличие режима энергосбережения;
- наличие индикации заряда аккумуляторов позволяет выполнить их своевременную подзарядку;
- высокая надежность, прочный пластмассовый корпус;
- широкий диапазон рабочих температур от -10 до +50 °С (по отдельному заказу от -20 до +50 °С);
- удобная складывающаяся ручка для переноски. Специальные складывающиеся ножки обеспечивают удобство работы с прибором в горизонтальном, вертикальном и наклонном положениях;
- небольшой вес 2 кг.

В разных модификациях рефлектометра РЕИС-205 наряду с традиционным **методом импульсной рефлектометрии**, при котором надежно и точно определяется длина линии, расстояние до мест короткого замыкания, обрыва, низкоомной утечки и продольного увеличения сопротивления (например, в местах скрутки жил и т.п.), дополнительно реализуются следующие методы измерения, в том числе:

мостовой метод измерения - позволяет с высокой точностью измерять сопротивление шлейфа, оммическую асимметрию, емкость линии, сопротивление изоляции, определить расстояние до места высокоомного повреждения (понижения изоляции) или обрыва линии.

Использование мостового метода особенно важно при измерениях кабелей связи и при паспортизации кабельных линий.

Метод колебательного разряда (волновой метод) - применяется при измерениях мест повреждений силовых кабелей.

Этот метод может быть реализован только в измерительном комплексе на основе прибора РЕИС-205.

При методе колебательного разряда производится воздействие на поврежденную кабельную линию от специального генератора высоковольтных импульсов или от источника высокого напряжения.

В момент пробоя кабельной линии в слабом месте изоляции возникает волновой процесс, который распространяется по кабельной линии и фиксируется прибором РЕИС-205, работающем при подключенном блоке колебательного разряда.

Импульсно-дуговой метод (метод кратковременной дуги) - новый метод, до сих пор не использовался в отечественных измерительных приборах. Этот метод не вызывает прожиг изоляции и

предназначен для определения повреждений в силовых кабельных линиях с пластмассовой изоляцией. Можно рекомендовать этот метод и для контрольных кабелей.

Этот метод может быть реализован только в измерительном комплексе на основе прибора РЕЙС-205.

При методе кратковременной дуги сначала производится зондирование кабельной линии рефлектометром РЕЙС-205 без воздействия на кабель высоким напряжением, полученная первая рефлектограмма линии сохраняется в памяти прибора. Затем на кабельную линию через специальное устройство поддержания дуги воздействуют генератором высоковольтных импульсов.

При таком воздействии в слабом месте кабеля возникает дуга и ее горение поддерживается менее 1 секунды. За это время рефлектометр РЕЙС-205 зондирует кабельную линию и сохраняет вторую рефлектограмму линии в своей памяти. Зондирующий импульс отражается от дуги как от короткого замыкания и отчетливо наблюдается на рефлектограмме.

Сравнивая первую и вторую рефлектограммы линии легко определяют место повреждения.

Импульсно-дуговой метод позволяет определить сложные (высокоомные) повреждения в кабельных линиях без использования прожига изоляции.

Прибор РЕЙС-205 без дополнительных блоков позволяет реализовать 2 метода измерения: метод импульсной рефлектометрии и мостовой метод.

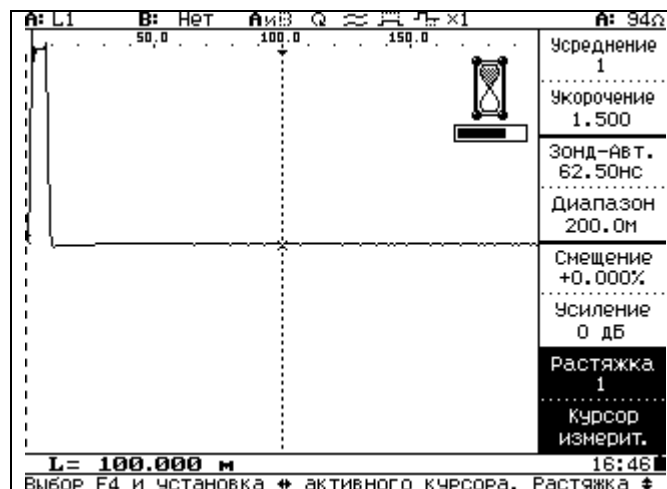
Если дооснастить прибор РЕЙС-205 дополнительными блоками, то получится измерительный комплекс, который позволит реализовать еще 2 метода: импульсно-дуговой метод и метод колебательного разряда.

Метод измерения	РЕЙС-205	Измерительный комплекс с прибором РЕЙС-205
Метод импульсной рефлектометрии	+	+
Мостовой метод	+	+
Импульсно-дуговой метод	---	+
Метод колебательного разряда	---	+

Управлением всем процессом измерения (сравнение, вычитание, отстройка от помех, контроль за напряжением питания, запоминание, вывод информации на экран и т.п.) и обработкой информации занимается мощный встроенный микропроцессор.

Наличие специальных многофункциональных кнопок управления, расположенных непосредственно у экрана, и кнопок изменения параметрами позволяет оперативно изменять любой из выбранных параметров.

При отсутствии в течение 5 минут команд от оператора (отсутствии нажатия кнопок) прибор переходит к режиму энергосбережения, о чем свидетельствуют подаваемые прибором короткие звуковые сигналы. Если в течение последующих 30 секунд оператор не нажмет одну из кнопок, то прибор автоматически выключится.

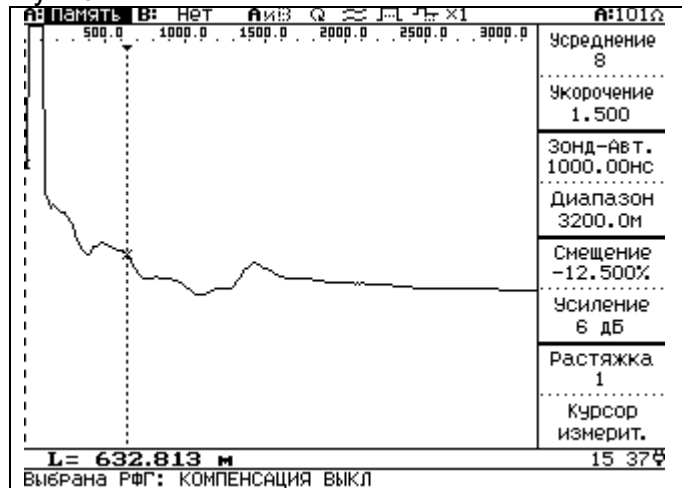


Прибор автоматически выключается также при разряде аккумуляторов до минимально-допустимого значения. Это обеспечивает эксплуатацию аккумуляторов максимально-возможное время.

При автоматическом выключении питания прибор сохраняет в энергонезависимой памяти режим работы и все параметры, при которых производится измерение.

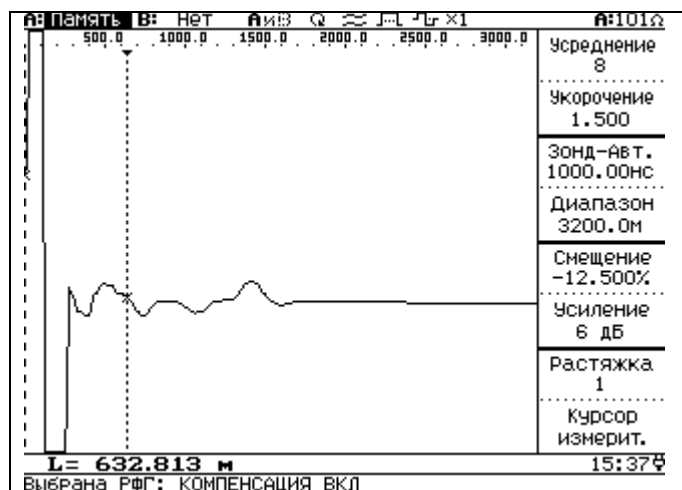
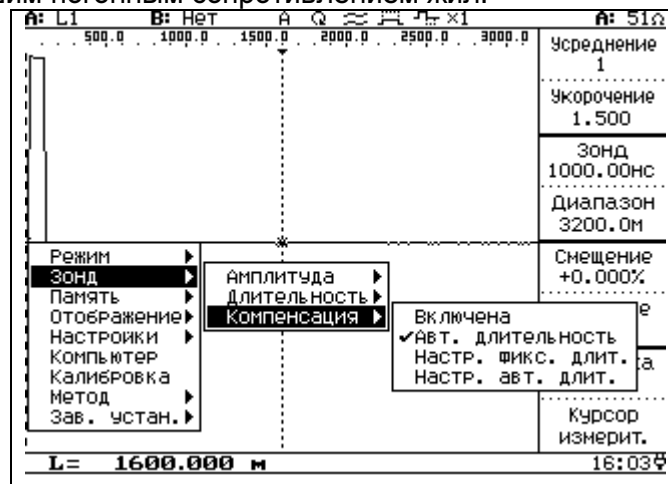
Это позволяет при последующем включении прибора сразу войти в прежний режим.

Мощный зондирующий импульс



Амплитуда зондирующего импульса прибора РЕИС-205 может достигать 25...30В (в зависимости от нагрузки), что важно для обеспечения большого перекрываемого затухания.

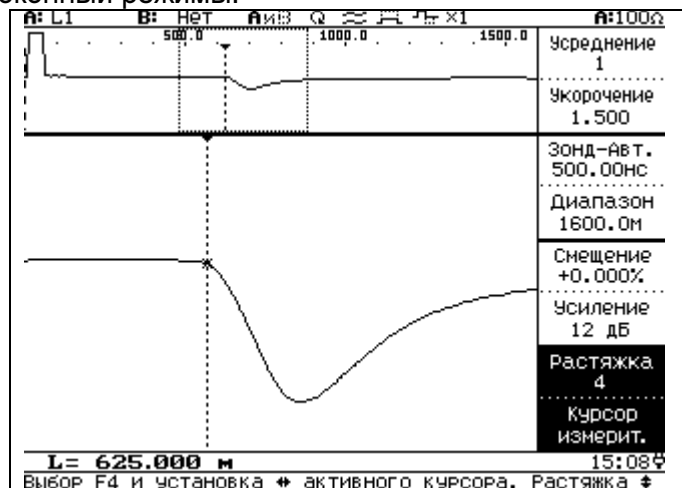
В рефлектометре РЕИС-205 имеется возможность включения импульса компенсации для устранения так называемой “лыжи”, которая появляется на рефлектограмме при измерении кабелей связи с малым сечением и большим погонным сопротивлением жил.



В приборе РЕИС-205 обеспечивается два режима управления длительностью зондирующего импульса: зависимый, при котором длительность автоматически изменяется пропорционально диапа-

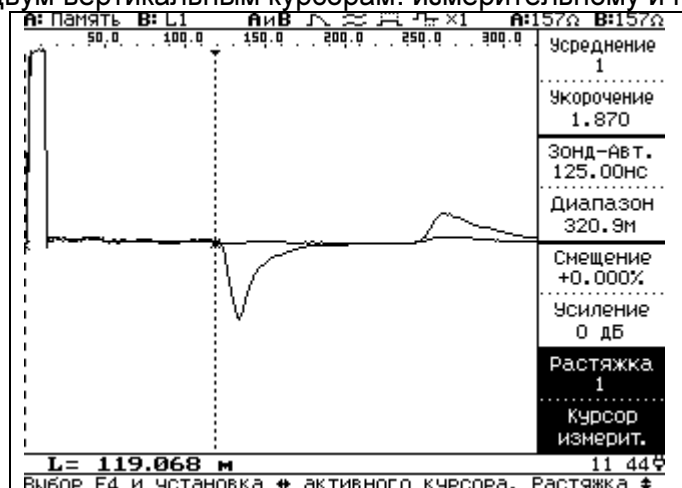
зону расстояний, и независимый, при котором длительность не зависит от диапазона. Независимый режим управления позволяет в зависимости от типа измеряемой кабельной линии и ее свойств выбирать оптимальную длительность зондирующего импульса, при которой, с одной стороны, обеспечивается требуемое перекрываемое затухание, а с другой стороны, достигается необходимая разрешающая способность рефлектометра.

Рефлектометр РЕЙС-205 обеспечивает два режима отображения рефлектограммы измеряемой линии: однооконный и двухоконный режимы.



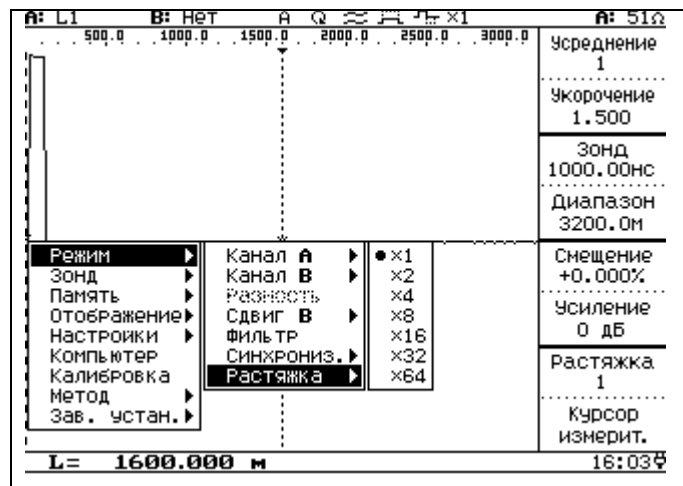
При однооконном режиме на экране прибора отображается одна рефлектограмма измеряемой линии. При двухоконном режиме на экране отображаются две рефлектограммы одной линии, причем в верхнем окне - рефлектограмма всей линии, а в нижнем – выбранный участок рефлектограммы той же линии (с усилением и растяжкой) для детального анализа.

В рефлектометре РЕЙС-205 использована система отсчета расстояния между измеряемыми точками рефлектограммы по двум вертикальным курсорам: измерительному и нулевому.

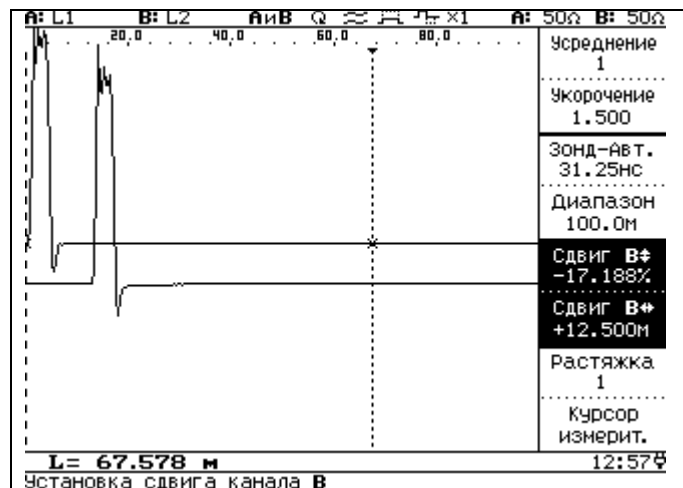


Наличие двух курсоров позволяет, исключить из результатов измерения длину присоединительных кабелей, а также обеспечивает возможность выполнения непосредственного измерения расстояния между любыми выбранными точками на рефлектограмме (например определить расстояние от кабельной муфты до места повреждения).

Имеется возможность растяжки рефлектограммы в широких пределах вокруг выбранного курсора, что позволяет отсчитать расстояние до дефекта на любом из диапазонов с очень высокой точностью.



Новое программное обеспечение и наличие встроенного энергонезависимого запоминающего устройства позволяет существенно повысить эффективность определения повреждений на фоне помех.



При этом выполняются следующие измерения:

- непосредственное измерение любых двух из трех линий, подключенных к прибору, и отображение на экране самих рефлектограмм или их разностей;
- вывод текущих рефлектограмм на экран и запись в память с присвоением имени;
- вывод на экран из памяти для сравнения двух наложенных рефлектограмм;
- индикация разности рефлектограмм;
- возможность совмещения двух рефлектограмм для снижения методической погрешности;
- аналоговая фильтрация и цифровое усреднение (сглаживание) рефлектограмм.

Встроенный LCD-индикатор имеет большой экран и обеспечивает индикацию рефлектограмм, измерительных схем, всех параметров и измеряемых величин во всех режимах. На экране оператору выдаются также подсказки. При неправильных действиях выдается звуковой предупреждающий сигнал.

Прибор РЕИС-205 имеет цифровую индикацию выходного сопротивления, что позволяет оценить величину волнового сопротивления измеряемой линии и обеспечить правильное сравнение рефлектограмм не только при условии согласования выходного сопротивления прибора с волновым сопротивлением линии (как это делается в приборе РЕИС-105Р), но и при любом рассогласовании указанных сопротивлений.

Специальная встроенная энергонезависимая память прибора РЕИС-205 позволяет запоминать и хранить в памяти при включенном и выключенном питании до 500 рефлектограмм со всеми установленными параметрами системы и именами. При следующем включении питания прибор автома-

тически настраивается на режим, соответствующий состоянию до выключения.
 Информация в энергонезависимой памяти прибора может храниться не менее 10 лет.

Информация из памяти РЕЙС-205 может быть переписана в память компьютера по стандартному последовательному интерфейсу. Возможна обратная загрузка. Для удобства создания в компьютере "библиотеки" рефлектограмм и других измеренных величин им присваиваются имена по аналогии с именами файлов в компьютере.

Созданная "библиотека" обслуживаемых линий позволяет существенно ускорить поиск места повреждения путем сравнения поврежденной линии с этой же линией из "библиотеки". При этом обеспечиваются равные условия сравнения за счет автоматической установки параметров прибора по "библиотечным" данным.

В комплект поставки рефлектометра РЕЙС-205 входит дискета с программой обработки информации с рефлектометра РЕЙС-205 на компьютере.

Наряду с возможностью ручной установки коэффициента укорочения во внутренней памяти прибора РЕЙС-205 имеется таблица для записи коэффициентов укорочения обслуживаемых линий. При этом имеется возможность оперативного извлечения коэффициента укорочения нужной линии и его использования при измерении.

Тип кабеля	Укорочение	99.82%
РК-50-2-11	1.520	
РК-50-2-21	1.410	
РК-100-7-1	1.200	
РК-75-9-12	1.500	
ФКБ 1x1,3	1.300	
ВОЗДУШНАЯ ЛИНИЯ	1.000	
ВЛ (БР-МЕТ)	1.050	
ВЛ (СТАЛЬ)	1.300	
РЕЗИНОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2.000	
КАБЕЛЬ П-270	3.000	
КАБЕЛЬ П-274М	1.390	
КАБЕЛЬ П-296	1.600	
КАБЕЛЬ ТТВК5x2	2.100	
КАБЕЛЬ ПТРК5x2	1.580	
КАБЕЛЬ КРПТЗx2,5	2.260	
КАБЕЛЬ СБ АБ	1.840	

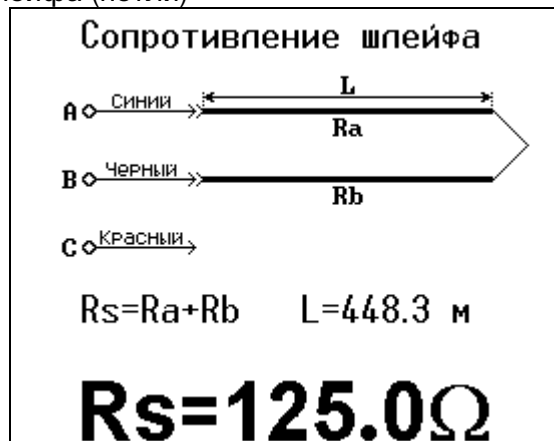
Тип: 13 02%

Выбрать из списка

Память коэффициентов укорочения энергонезависима, поэтому записанные в таблицу данные будут храниться там в течение всего срока эксплуатации прибора. При необходимости эти данные можно заменить на новые, в том числе из внешнего компьютера, или стереть.

В режиме мостового метода прибор РЕЙС-205 позволяет измерить параметры кабельной линии: сопротивление шлейфа, сопротивление изоляции и ёмкость.

Измерение сопротивления шлейфа (петли)



Шлейф (петля) - это две жилы, закороченные на конце.



Прибор РЕЙС-205 имеет 3 специальных разъёма для подключения измеряемых жил кабеля. Сопротивление шлейфа может быть измерено для любой пары из трех жил, подключенных к разъёмам прибора.

Измерение расстояния до обрыва или конца линии мостовым методом переменного тока



РЕЙС-205 позволяет измерить ёмкость оборванной жилы и, используя информацию об известной длине исправной жилы или о погонной ёмкости линии, определить расстояние до места обрыва. Измерение расстояния до места короткого замыкания или длины линии мостовым методом постоянного тока

РЕЙС-205 позволяет измерить сопротивление шлейфа, или суммарное сопротивление двух жил, закороченных в месте дефекта. Используя измеренное значение сопротивления и информацию о погонном сопротивлении жил, РЕЙС-205 позволяет определить расстояние до места короткого замыкания, или длину линии (если линия была закорочена на конце).

Измерение сопротивления изоляции. Использование РЕЙС-205 в качестве омметра и мегомметра



Прибор РЕЙС-205 может быть использован для измерения сопротивления изоляции жил кабеля или

как обычный омметр и мегомметр.

Измерение мостовым методом расстояния до места утечки (понижения изоляции)



РЕЙС-205 позволяет измерить расстояние до места высокоомного повреждения (утечки) мостовым методом. Такие повреждения невозможно измерить рефлектометрическим способом.

Прибор РЕЙС-205 может быть использован в качестве вольтметра постоянного или переменного напряжений. Диапазон измеряемых напряжений составляет 0...200В. Режим измерения напряжений позволяет оценивать наличие наведенных и посторонних напряжений на измеряемой линии.

Возможность питания рефлектометра РЕЙС-205 от встроенных аккумуляторов, от промышленной сети переменного тока с широким диапазоном входных напряжений и от бортовой сети автомобиля расширяет области применения.

В рефлектометре РЕЙС-205 использованы широко распространенные аккумуляторы типа АА.

Для реализации режимов волнового метода и метода кратковременной дуги дополнительно необходимы источник высокого напряжения, генератор высоковольтных импульсов, устройство присоединения по напряжению и по току, устройство поддержания дуги и некоторые другие устройства. Все указанные устройства не входят в комплект поставки прибора РЕЙС-205 и должны приобретаться дополнительно у других предприятий.

(Приведенные выше рефлектограммы и схемы подключения линий скопированы с экрана прибора РЕЙС-205)

Технические характеристики

1. Режим "МЕТОД ИМПУЛЬСНОЙ РЕФЛЕКТОМЕТРИИ"

Характеристики	Значения
Диапазоны измеряемых расстояний (при коэффициенте укорочения 1,5)	12, 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, ... 102400 м
Коэффициент укорочения	установка или измерение в пределах 1,000...7,000 имеется встроенная таблица коэффициентов укорочения
Зондирующие сигналы	импульс 7 В (25 В), длительность 10 нс ... 30 мкс
Выходное сопротивление	30 ... 420 Ом, с отображением величины на экране
Перекрываемое затухание	не менее 80 дБ
Инструментальная погрешность измерения расстояния	не более 0,2 %
Разрешающая способность по расстоянию при укорочении 1,5	3 мм
Система отсчета	при помощи двух вертикальных курсоров: нулевого и измерительного
Режимы измерения	нормальный - считывание и отображение текущей рефлектограммы одного из входов: вход L1, вход L2, вход L3; сравнение - наложение двух рефлектограмм: вход-вход, вход-память или память-память;

	разность - отображение разности двух рефлектограмм: вход-вход, вход-память или память-память; связь – отображение рефлектограмм при зондировании по выходу L1 и приеме по входам L2 или L3 (L1-L2, L1-L3)
Растяжка	возможность растяжки участка рефлектограммы вокруг измерительного или нулевого курсора в 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, и т.д. раза
Память	возможность запоминания до 500 рефлектограмм со всеми параметрами прибора
Время хранения информации при выключенном питании	не менее 10 лет
Отстройка от аддитивных помех и шумов	аналоговая фильтрация за счет подключения фильтра нижних частот; усреднение посредством цифрового накопления
Отстройка от синхронных помех	при считывании рефлектограмм - за счет использования режимов сравнения и разности рефлектограмм исправных и неисправных линий (жил кабеля); при цифровой обработке рефлектограмм из памяти - за счет использования режимов сравнения и разности рефлектограмм линии из памяти и рефлектограмм неисправных линий (жил кабеля)
Отображение информации	рефлектограммы и результаты цифровой обработки отображаются в графическом виде; режимы работы, параметры, информация - в алфавитно-цифровом и символьном виде
Экран	встроенный, на основе ЖК-монитора с размером 115х90мм и количеством точек 320х240, с подсветкой
Калибровка по расстоянию	автоматическая - при включении питания
Питание	встроенные аккумуляторы; сеть переменного тока напряжением 85 ... 265 В, 47 ... 63 Гц; бортовая сеть автомобиля 11 ... 15 В
Условия эксплуатации	по ГОСТ 22261-94, диапазон рабочих температур: от -20 до +50 °С
Габаритные размеры	275х160х65
Масса	не более 2 кг, с учетом встроенных аккумуляторов

2. Режим "МОСТОВОЙ МЕТОД"

Измеряемый параметр	Диапазон измерения	Погрешность измерения
Сопротивление шлейфа	0,1 Ом ... 20 КОм 20 ... 100 КОм	0,1 % 0,2 %
Омическая асимметрия	0,1 Ом ... 100 Ом	0,2 %
Емкость линии	1 нФ ... 3 мкФ	2 %
Сопротивление изоляции	10 КОм ... 1 ГОм 1 ГОм ... 10 ГОм 10 ГОм ... 50 ГОм	5 % 10 % не нормируется
Расстояние до места повреждения (понижения изоляции, утечки)	100 км (при погонном сопротивлении 100 ом/км)	0,2 ... 1 % от длины кабеля (в зависимости от сопротивления утечки)
Отображение информации	режимы измерения, измерительные схемы и измеренные параметры отображаются в графическом, символьном и алфавитно-цифровом виде на экране прибора	
Режимы измерения	непосредственное измерение, работа с памятью, передача и прием информации с компьютера	
Внутренняя память	запоминание и долговременное хранение: результатов измерения не менее 100 кабелей с измерительными схемами, параметров не менее 50 кабелей	



3. Режим "МЕТОД КОЛЕБАТЕЛЬНОГО РАЗРЯДА" (для измерительного комплекса с прибором РЕЙС-205)

Характеристики	Значения
Диапазон измеряемых расстояний (при коэффициенте укорочения 1,5)	10 м ... 100 км
Максимальная амплитуда входных сигналов	50 В
Входное сопротивление по волновому входу	2 кОм
Инструментальная погрешность измерения	0,2 %
Способы запуска транзитного запоминающего устройства	ждуший - от входного сигнала, после нажатия кнопки старта; автоматический – периодический запуск с периодом, зависящим от диапазона измеряемых расстояний
Частота дискретизации на диапазоне 3200 м	128 МГц
Количество уровней квантования входного сигнала	256
Подключение к линии (при волновом методе)	Непосредственное; через присоединительное устройство по напряжению или по току; через устройство присоединения Заказчика

4. Режим "ИМПУЛЬСНО-ДУГОВОЙ МЕТОД" (для измерительного комплекса с прибором РЕЙС-205)

Характеристики	Значения
Диапазоны измеряемых расстояний (при коэффициенте укорочения 1,500), м	200; 400; 800; 1600; 3200; 6400; 12800; 25600, 51200, 102400
Предел допускаемой основной погрешности измерения расстояния, % от диапазона, не более	0,2
Диапазон амплитуд входных сигналов (периодических и однократных) с линии, подключенной к волновому входу, В	0,002 - 40 (без присоединительного устройства напряжения); 0,5 - 10000 (с присоединительным устройством напряжения)
Частота дискретизации входного сигнала, МГц	128
Виды запуска	автоматический; однократный; ручной
Усиление, дБ	от -30 до 54