

# РЕЙС-205 - Рефлектометр цифровой



Рефлектометр с измерительным мостом для определения всех видов повреждений кабельных линий связи и других типов кабельных линий. Обнаружение и точное определение расстояния до места любого повреждения. Измерение сопротивления изоляции, шлейфа, омической асимметрии, емкости, длины, волнового сопротивления линии. Измерение длины до 102400 м. Память. Отстройка от аддитивных и синхронных помех и шумов. Питание: встр. аккумуляторы, бортовая сеть авто, ~220V. Габариты: 275x160x65 мм. Масса < 2 кг, с учетом встроенных аккумуляторов.

## Основные характеристики РЕЙС-205

Рефлектометр цифровой РЕЙС-205 с измерительным мостом разработан специально для определения всех видов повреждений кабельных линий связи и других типов кабельных линий.

### Возможности рефлектометра цифрового РЕЙС-205:

#### 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 РЕЙС-205

- 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 РЕЙС-205

- 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 (115x90 мм) с высоким разрешением (320x240 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...265В частотой 47...63 Гц или бортовой сети автомобиля 11...15В
- Небольшое энергопотребление, наличие режима энергосбережения
- Наличие индикации заряда аккумуляторов позволяет выполнить их своевременную подзарядку
- Высокая надежность, прочный пластмассовый корпус
- Широкий диапазон рабочих температур  $-10...+50^{\circ}$ , (реально, за счет наличия подогрева -  $20...+50^{\circ}$  С)
- Удобная складывающаяся ручка для переноски. Специальные складывающиеся ножки обеспечивают удобство работы с прибором в горизонтальном, вертикальном и наклонном положениях
- Небольшой вес 2 кг.

## Используемые методы измерения

Традиционный метод импульсной рефлектометрии позволяет надежно и точно определяться длина линии, расстояние до мест короткого замыкания, обрыва, низкоомной утечки и продольного увеличения сопротивления (например, в местах скрутки жил и т.п.).

**Мостовой метод измерения** - позволяет с высокой точностью измерять сопротивление шлейфа, омическую 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.

**Режим энергосбережения** обеспечивает эксплуатацию аккумуляторов максимально-возможное время. 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. 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** может достигать 25...30В (в зависимости от нагрузки), что важно для обеспечения большого перекрываемого затухания.

**Наличие импульса компенсации** для устранения так называемой “лыжи”, которая появляется на рефлектограмме при измерении кабелей связи с малым сечением и большим погонным сопротивлением жил.

**Управление зондирующим сигналом:** зависимый и независимый. При зависимом режиме управления длительность автоматически изменяется пропорционально диапазону расстояний. Если выбран независимый режим, то длительность остается неизменной при изменении диапазона измеряемых расстояний. 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.

**Два режима отображения рефлектограммы измеряемой линии:** однооконный и двухоконный. 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.

**Двухкурсорная система отсчета** 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).

**Растяжка любого выбранного участка рефлектограммы** в широких пределах вокруг выбранного курсора позволяет отсчитать расстояние до дефекта на любом из диапазонов с очень высокой точностью.

### **Новые методы измерения и анализа результатов**

- 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. В приборе специально применен черно-белый ЖК экран с высокой контрастностью, как

наиболее четко отображающий рефлектограмму и всю информацию при ярком солнечном свете. Для работы в темноте предусмотрено включение подсветки экрана.

Специальная **встроенная энергонезависимая память** прибора РЕЙС-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 автоматически настраивается на режим, соответствующий состоянию до выключения.

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.

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. Память коэффициентов укорочения энергонезависима, поэтому записанные в таблицу данные будут храниться там в течение всего срока эксплуатации прибора.

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

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

**Питание** рефлектометра РЕЙС-205 возможно от встроенных аккумуляторов типа ААА, от промышленной сети переменного тока с широким диапазоном

## **Технические характеристики прибора РЕЙС-205:**

### **1. Режим "МЕТОД ИМПУЛЬСНОЙ РЕФЛЕКТОМЕТРИИ"**

Диапазоны измеряемых расстояний (при коэффициенте укорочения 1,5):	12.5, 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, ... 102400 м
Коэффициент укорочения:	установка или измерение в пределах 1,000...7,000
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 % , а на диапазонах более 800 метров - не более 0,1%
Разрешающая способность по расстоянию при укорочении 1,5:	не хуже 3 мм (только в нашем рефлектометре)!!!
Система отсчета:	при помощи двух вертикальных курсоров: нулевого и измерительного

Режимы измерения:	<p>Нормальный - считывание и отображение текущей рефлектограммы одного из входов: вход L1, вход L2, вход L3;</p> <p>Сравнение - наложение двух рефлектограмм: вход-вход, вход-память или память-память</p> <p>Разность - Отображение разности двух рефлектограмм: вход-вход, вход-память или память-память</p> <p>Связь – Отображение рефлектограмм при зондировании по выходу L1 и приеме по входам L2 или L3 (L1-L2, L1-L3)</p>
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 во внутренней памяти:	не менее 10 лет
Отстройка от аддитивных помех и шумов:	<p>Аналоговая фильтрация за счет подключения фильтра нижних частот</p> <p>Усреднение посредством цифрового накопления</p> <p>При считывании рефлектограмм - за счет использования режимов сравнения и разности рефлектограмм исправных и неисправных линий (жил кабеля)</p>
Отстройка от синхронных помех:	<p>При цифровой обработке рефлектограмм из памяти - за счет использования режимов сравнения и разности рефлектограмм линии из памяти и рефлектограмм неисправных линий (жил кабеля)</p>
Отображение информации:	<p>Рефлектограммы и результаты цифровой обработки отображаются в графическом виде</p> <p>Режимы работы, параметры, информация - в алфавитно-цифровом и символьном виде</p>
Экран:	Встроенный жидко-кристаллический экран с высокой контрастностью, специально подобранный для четкого отображения при ярком солнечном свете, размер экрана 115х90мм, количество точек 320х240, возможность включения подсветки для работы в темноте
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: -10 ... +50°C
Габаритные размеры:	275 х 160 х 65
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	0,1 %
Омическая асимметрия	20 ... 100 КОм	0,2 %
Емкость линии	0,1 Ом ... 100 Ом	0,2 %
Сопротивление изоляции	1 нФ ... 3 мкФ	2 %
	10 кОм ... 1 ГОм	5 %
	1 ГОм ... 10 ГОм	10 %

	10 ГОм ... 50 ГОм	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	

### **Комплект поставки РЕЙС-205:**

- прибор РЕЙС-205 (с аккумуляторами) - 1,
- кабель для подключения рефлектометра - 3,
- кабель связи с компьютером -1,
- кабель поверки -1,
- кабель присоединительный -1,
- кабель питания от бортовой сети 12В -1,
- провод для подключения моста - 3,
- нагрузка -1,
- предохранители - 4,
- программа "РЕЙС-205" на дискете -1,
- сумка -1,
- руководство по эксплуатации -1,
- формуляр -1,
- блок питания-зарядки 85...265 В, 47...63 Гц - 1
- подарок (программа РЕЙД-7) - 1