



РЕЙС-305 рефлектометр



Рефлектометр РЕЙС-305 является малогабаритным мощным цифровым рефлектометром, очень простым в применении, который разработан специально для обнаружения всех видов повреждений в силовых и других кабельных линиях.

РЕЙС-305 это измерительная система, которая позволяет выполнять измерения на кабельных линиях одним из трех методов:

- методом импульсной рефлектометрии;
- методом колебательного разряда;
- импульсно-дуговым методом.

По существу для измерения силовых кабельных линий рефлектометр РЕЙС-305 является оптимальным выбором, так как позволяет реализовать все необходимые для силовых кабельных линий методы измерения.

Приобретение прибора РЕЙС-305 дает не только экономическую выгоду, но существенное упрощение и ускорение проведения измерительных работ при определении мест повреждений силовых кабельных линий.

Внимание! Просим учитывать следующие особенности работы с прибором РЕЙС-305 при разных методах.

1. Метод рефлектометра не требует дополнительного оборудования.

2. Метод колебательного разряда и импульсно-дуговой метод могут быть реализованы только при совместном использовании с прибором РЕЙС-305 дополнительного оборудования (например: источника высокого напряжения, ударного генератора, устройства подключения в кабельной линии - для метода колебательного разряда, устройства формирования короткой дуги - для импульсно-дугового метода и некоторых других устройств).

Наличие метода рефлектометра позволяет использовать РЕЙС-305 для измерения не только силовых, но и любых других кабельных линий.

Области применения:

- поиск мест повреждений в силовых кабельных линиях - тремя методами, в других кабельных линиях - по крайней мере одним методом - методом импульсной рефлектометрии;
- особо эффективно использование РЕЙС-305 в электротехнических кабельных лабораториях;
- эксплуатация линий электропередачи промышленных предприятий и учреждений, железных дорог, нефтепроводов, электростанций, судов и самолетов;
- паспортизация кабельных линий;
- диагностика состояния кабельных линий, в том числе посредством определения "мерцающих" повреждений;
- эксплуатация различных кабельных линий во всех отраслях народного хозяйства;
- производство и торговля кабелями.

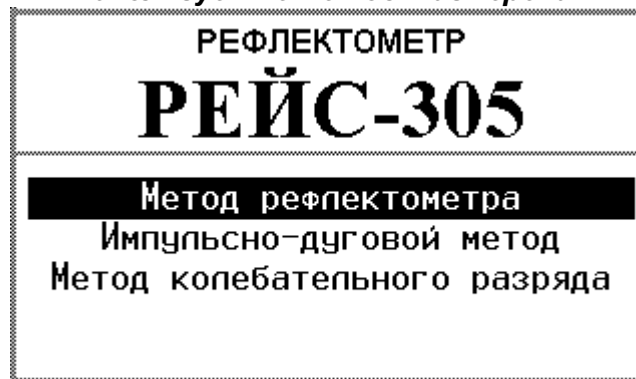
Отличительные особенности:

- РЕЙС-305 - это фактически три прибора в одном корпусе: мощный импульсный рефлектометр, измеритель расстояния до места дефекта кабеля методом колебательного разряда, измеритель по импульсно-дуговому методу;
- низкая инструментальная погрешность измерения - не более 0,2 %;
- особое удобство и простота применения за счет возможности простого перехода от одного метода измерения к другому и за счет прямого (без меню) управления всеми основными параметрами прибора;
- высокая разрешающая способность за счет специальной формы зондирующего импульса;
- возможность измерения "мерцающих" повреждений;
- наглядность измерений за счет отображения рефлектограмм, режимов измерения, измеренных параметров, комментариев и подсказок оператору на большом ЖК-экране (115×90 мм) с высоким разрешением (320×240 точек) и подсветкой;



- возможность регулировки яркости и контрастности изображения;
- отведение большей части экрана под отображение рефлектограмм и тонкий луч обеспечивают особое удобство при анализе рефлектограмм;
- три входа для одновременного подключения трех линий (трех жил кабеля);
- наличие встроенных часов позволяет не только постоянно индицировать текущее время, но и запоминать в памяти точное время записи рефлектограмм;
- 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;
- удобная складывающаяся ручка для переноски. Специальные складывающиеся ножки обеспечивают удобство работы с прибором в горизонтальном, вертикальном и наклонном положениях;
- небольшой вес 2 кг.

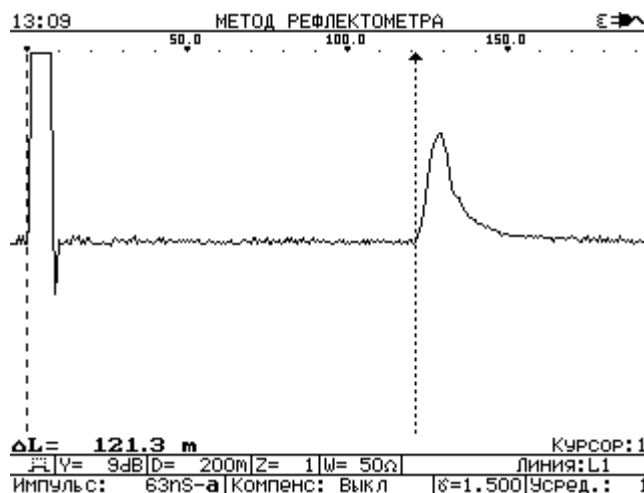
Используемые методы измерения



Кнопками ↑, ↓ и ОК выберите метод измерения

Метод импульсной рефлектометрии

Позволяет надежно и точно определить длину линии, расстояние до мест короткого замыкания, обрыва, низкоомной утечки и продольного увеличения сопротивления (например, в местах скрутки жил и.т.п.).

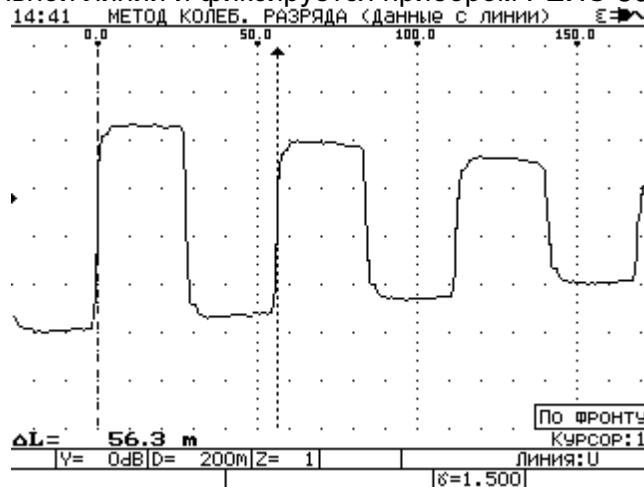


Метод колебательного разряда

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

пряжения.

В момент пробоя кабельной линии в слабом месте изоляции возникает волновой процесс, который распространяется по кабельной линии и фиксируется прибором РЕЙС-305.

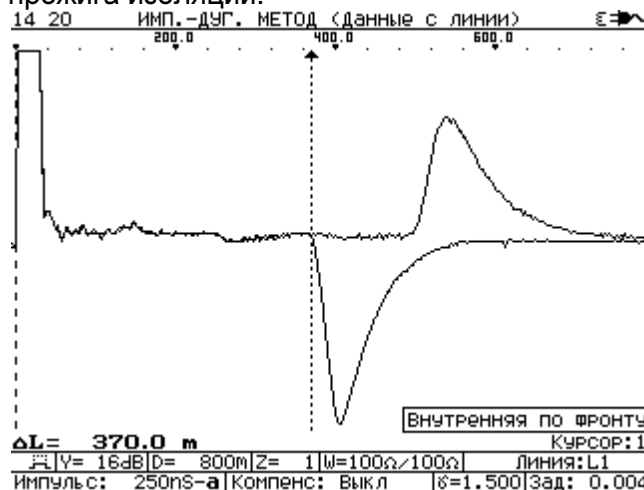


Импульсно-дуговой метод (метод кратковременной дуги)

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 ранее в отечественной технике использовался только в измерительном комплексе на основе прибора РЕЙС-205.

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



Особенности рефлектометра РЕЙС-305:

Управление и анализ характеристик мощным встроенным микропроцессором

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

Простота выбора метода измерения и управления прибором

Наличие специальных кнопок позволяют перейти к нужному методу измерения одним нажатием соответствующей кнопки. Кроме того, в рефлектометре РЕЙС-305, как и в РЕЙС-105М реализована идея прямого управления основными параметрами. Поэтому практически все основные измерения можно выполнять прибором не вызывая меню, что существенно упрощает и значительно ускоряет проведение измерений.

Режим энергосбережения

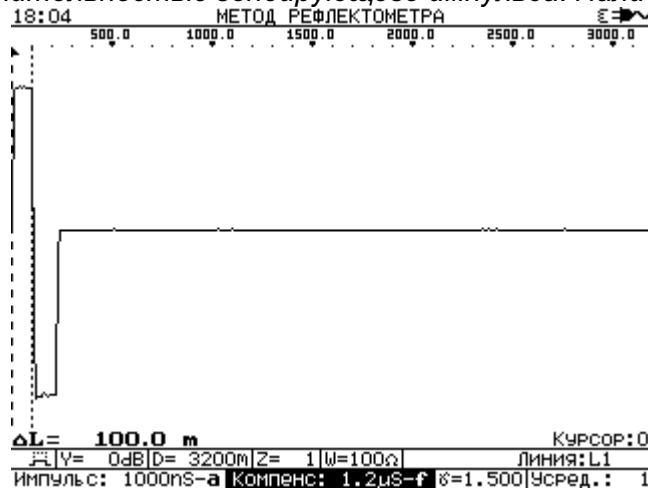
При отсутствии в течение 5 минут команд от оператора (отсутствии нажатия кнопок) прибор переходит к режиму энергосбережения, о чем свидетельствуют подаваемые прибором короткие звуковые сигналы. Если в течение последующих 30 секунд оператор не нажмет одну из кнопок, то прибор автоматически выключится.

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 производилось измерение.

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

Два режима управления длительностью зондирующего импульса. Наличие импульса компенсации.



В рефлектометре РЕЙС-305 обеспечивается два режима управления длительностью зондирующего импульса: зависимый, при котором длительность автоматически изменяется пропорционально диапазону расстояний, и независимый, при котором длительность не зависит от диапазона.

Зависимый режим управления обеспечивает максимальную простоту пользования прибором, так как при переключении диапазона измерения расстояния оператору не нужно следить за длительностью зондирующего импульса - она изменяется пропорционально установленному диапазону.

Независимый режим управления позволяет при подробном исследовании места повреждения 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.

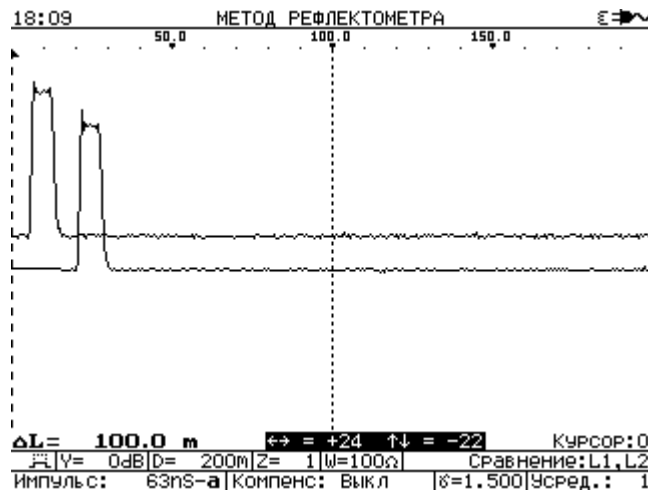
Двухкурсорная система отсчета. Низкая инструментальная погрешность

В рефлектометре РЕЙС-305 использована система отсчета расстояния между измеряемыми точками рефлектограммы по двум вертикальным курсорам: измерительному и нулевому.

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

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

Методы анализа измеренных рефлектограмм

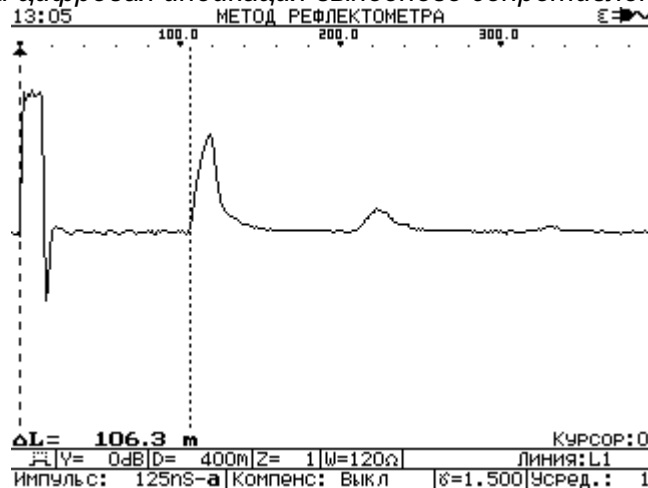


- непосредственное измерение любых двух из трех линий, подключенных к прибору, и отображение на экране самих рефлектограмм или их разностей;
- вывод текущих рефлектограмм на экран и запись в память с присвоением имени;
- вывод на экран из памяти для сравнения двух наложенных друг на друга рефлектограмм;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

Отображение информации и результатов измерения

Встроенный LCD-индикатор с подсветкой имеет большой экран и обеспечивает индикацию рефлектограмм и импульсных характеристик линии, их разности, всех параметров и измеряемых величин во всех режимах. На экране оператору выдаются также подсказки. При неправильных действиях выдается звуковой предупреждающий сигнал.

Возможность установки и цифровая индикация выходного сопротивления



Возможность изменения выходного сопротивления рефлектометра РЕИС-305 и цифровая индикация установленного выходного сопротивления обеспечивают дополнительные возможности прибора. Во-первых, это позволяет работать по методу импульсной рефлектометрии не только на силовых кабельных линиях, но и на связных, контрольных и т.д. Во-вторых, цифровая индикация позволяет оценить величину волнового сопротивления измеряемой линии. В-третьих, зная величину волнового сопротивления можно более правильно сравнить рефлектограммы.

Возможность запоминания и долговременного хранения результатов измерения во встроенной памяти



Встроенная энергонезависимая память прибора РЕИС-305 позволяет запоминать и хранить в памяти при включенном и выключенном питании рефлектограммы линии со всеми установленными параметрами системы и именами. При следующем включении питания прибор автоматически настраивается на режим, соответствующий состоянию до выключения.

Информация в энергонезависимой памяти прибора может храниться не менее 10 лет, в том числе при отсутствии питания.

Связь с компьютером

Рефлектометр РЕИС-305 может обмениваться информацией с компьютером по стандартному последовательному интерфейсу. Для удобства создания в компьютере "библиотеки" рефлектограмм и импульсных характеристик 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.

Встроенная таблица коэффициентов укорочения

Тип кабеля	Укоро- чение	VOP	U/2 [м/мкс]
РК-50-2-11	1.520	0.657	98.6
РК-50-2-21	1.410	0.709	106.3
РК-100-7-1	1.200	0.833	125.0
РК-75-9-12	1.500	0.666	100.0
ФКБ 1x1,3	1.300	0.769	115.3
ВОЗДУШНАЯ ЛИНИЯ	1.000	1.000	150.0
ВЛ (ВР-МЕТ)	1.050	0.952	142.8
ВЛ (СТАЛЬ)	1.300	0.769	115.3
РЕЗИНОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	2.000	0.500	75.0
КАБЕЛЬ П-270	3.000	0.333	50.0
КАБЕЛЬ П-274М	1.390	0.719	107.9
КАБЕЛЬ П-296	1.600	0.625	93.7
КАБЕЛЬ ТТВК5x2	2.100	0.476	71.4
КАБЕЛЬ ПТРК5x2	1.580	0.632	94.9
КАБЕЛЬ КРПТ3x2,5	2.260	0.442	66.3
КАБЕЛЬ СБ АБ	1.870	0.534	80.2

Рефлектометр РЕИС-305 позволяет создать встроенную таблицу коэффициентов укорочения измеряемых линий. Запись значений коэффициентов укорочения можно произвести по ранее набранному данным, либо по результатам измерения коэффициента укорочения непосредственно прибором РЕИС-305.

Поэтому коэффициент укорочения в приборе РЕИС-305 может быть установлен или вручную или по встроенной таблице.

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.

Универсальность питания

Возможность питания рефлектометра РЕЙС-305 от встроенных аккумуляторов, от промышленной сети переменного тока с широким диапазоном входных напряжений и от бортовой сети автомобиля расширяет области применения.

В рефлектометре РЕЙС-305 использованы широко распространенные аккумуляторы типа АА. Вместо аккумуляторов можно установить батареи типа АА.

Технические характеристики

Характеристики	Значения
Режим "МЕТОД ИМПУЛЬСНОЙ РЕФЛЕКТОМЕТРИИ"	
Диапазоны измеряемых расстояний (при коэффициенте укорочения 1,5)	200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800, 25600, 51200 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 12,5 нс...30 мкс
Выходное сопротивление	25...1000 Ом, с отображением величины на экране
Инструментальная погрешность измерения расстояния	не более 0,2 %
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 (в зависимости от диапазона измерения)
Память	возможность запоминания рефлектограмм со всеми параметрами прибора. Время хранения информации при выключенном питании: не менее 10 лет
Отстройка от аддитивных помех и шумов	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 115×90 мм и количеством точек 320×240, с подсветкой
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 -10 до +55°С



Габаритные размеры	275×160×65
Масса	не более 2 кг, с учетом встроенных аккумуляторов
Режим "МЕТОД КОЛЕБАТЕЛЬНОГО РАЗРЯДА"	
Диапазон измеряемых расстояний (при коэффициенте укорочения 1,5)	200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800, 25600, 51200 м
Максимальная амплитуда входных сигналов	50 В
Входное сопротивление по волновому входу	2 кОм
Инструментальная погрешность измерения расстояния	не более 0,2 %
Способы запуска запоминающего устройства:	
– ждущий	от входного сигнала, после нажатия кнопки старта
– автоматический	периодический запуск с периодом, зависящим от диапазона измеряемых расстояний
Частота дискретизации	160 МГц
Подключение к линии (при методе колебательного разряда)	через присоединительное устройство по напряжению или по току
Режим "ИМПУЛЬСНО-ДУГОВОЙ МЕТОД"	
Диапазоны измеряемых расстояний (при коэффициенте укорочения 1,500), м	200; 400; 800; 1600; 3200; 6400; 12800; 25600, 51200
Инструментальная погрешность измерения расстояния	не более 0,2 %
Диапазон амплитуд входных сигналов (периодических и однократных) на входе, В	0,002 - 50 (без присоединительного устройства напряжения)
Частота дискретизации входного сигнала, МГц	160
Виды запуска	автоматический, однократный, ручной
Усиление, дБ	от –30 до 54