



РЕФЛЕКТОМЕТР ИМПУЛЬСНЫЙ
РИ – 303ВМ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ 4221-004-23133821-21

2021-06-01

Содержание

Введение	3
1 Назначение	4
2 Основные технические данные и характеристики	5
3 Состав изделия и комплект поставки.....	7
4 Устройство и работа РИ-303ВМ	8
5 Указание мер безопасности.....	14
6 Подготовка к работе и порядок эксплуатации	15
7 Возможные неисправности и способы их устранения	34
8 Техническое обслуживание	35
9 Транспортирование и хранение	36
10 Маркировка	37
11 Свидетельство о приёмке и упаковке	38
12 Гарантийные обязательства.....	39

Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики рефлектометра импульсного РИ-303ВМ (далее РИ-303ВМ).

РЭ позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы РИ-303ВМ и устанавливает правила по эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к действию.

К работе с прибором допускается персонал со среднетехническим образованием, имеющий опыт работы с электроизмерительными приборами общего назначения.

1 Назначение

1.1 РИ-303ВМ предназначен для проведения следующих измерений на симметричных и несимметричных кабелях с волновым сопротивлением от 30 до 400 Ом:

- измерение длин кабелей;
- измерение расстояний до неоднородностей волнового сопротивления или повреждений;
- измерение коэффициента укорочения линии при известной ее длине;
- определение характера повреждений;
- отображение результатов измерений на экране ЖКИ с разрешающей способностью 320 x 240 точек и сохранением их в памяти.

1.2 РИ-303ВМ является малогабаритным прибором, предназначенным для работы как в полевых, так и в стационарных условиях.

Вид климатического исполнения РИ-303ВМ группа 4 ГОСТ 22261

- рабочий диапазон температур от минус 20 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха 98% при плюс 25 °С;
- условия транспортирования и хранения от минус 50 до плюс 50 °С.

1.3 РИ-303ВМ устойчив и прочен к воздействию синусоидальной вибрации в соответствии с группой 4 ГОСТ 22261 в диапазоне частот от 10 до 55 Гц.

1.4 Питание РИ-303ВМ осуществляется от аккумуляторов типа Li-Ion ёмкостью 6000 мА*ч.

В конструкции РИ-303ВМ предусмотрен контроль разряда аккумуляторов и автоматическое отключение прибора через 10 минут простоя (кнопки не нажимались).

1.5 РИ-303ВМ не является источником звукового шума.

2 Основные технические данные и характеристики

2.1 Диапазон измерения расстояния (временной задержки) от 0 до 4800 м (от 0 до 48 мкс). Поддиапазоны (окна) измерений: 30 м, 60 м, 120 м, 240 м, 480 м, 960 м, 2400 м, 4800 м.

2.2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения расстояния (временной задержки) в поддиапазонах (окнах) $\pm 0.42\%$ от конечного значения поддиапазона (окна).

2.3 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения расстояния (временной задержки) в диапазоне рабочих температур от минус 20 до плюс 40 °С $\pm 0.84\%$ от конечного значения поддиапазона.

2.4 Параметры зондирующего импульса положительной полярности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры зондирующего импульса	Диапазон измеряемых расстояний, м							
	30	60	120	240	480	960	2400	4800
τ_u , мкс	$\leq 0,02$	$\leq 0,02$	$\leq 0,02$	$\leq 0,04$	$\leq 0,05$	$\leq 0,06$	$2 \pm 0,2$	$5 \pm 0,5$
$\tau_{фр}$, нс, не более	5	5	10	20	20	25	25	30
T, мс	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1
U, В, не более	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

2.5 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения коэффициента укорочения в пределах от 1 до $3 \pm 0.84\%$.

2.6 Чувствительность приемного тракта при превышении сигнала над уровнем шума в 2 раза на всех поддиапазонах (окнах) не хуже 1 мВ.

2.7 Диапазон согласованных сопротивлений от 30 до 400 Ом.

2.8 Время установления рабочего режима не более 30 сек.

2.9 Время непрерывной работы РИ-303ВМ от аккумуляторной батареи не менее 8 часов и зависит от состояния аккумуляторов.

2.10 Габаритные размеры РИ-303ВМ не более:

длина - 230 мм

ширина - 130 мм

высота - 50 мм

2.11 Масса РИ-303ВМ не более 0,65 кг.

2.12 Надежность

2.12.1 Средняя наработка на отказ T_0 не менее 6000 часов.

2.12.2 Установленный срок службы $T_{сл}$ не менее 5 лет.

2.13 Прибор РИ-303ВМ имеет встроенный модуль Bluetooth предназначенный для обмена данными с компьютером.

3 Состав изделия и комплект поставки

В комплект поставки РИ-303ВМ входят:

- | | |
|------------------------------------|---------|
| – рефлектометр импульсный РИ-303ВМ | - 1 шт. |
| – кабель соединительный | - 1 шт. |
| – зарядное устройство | - 1 шт. |
| – ремень для переноски | - 1 шт. |
| – руководство по эксплуатации | - 1 шт. |

ПРИМЕЧАНИЕ: установочный файл программного обеспечения к РИ-303ВМ «СТРИЖ» доступен для скачивания на сайте [_____](#)



4 Устройство и работа РИ-303ВМ

4.1 Принцип действия

В приборе реализован метод импульсной рефлектометрии, который основывается на явлении частичного отражения электромагнитных волн в местах изменения волнового сопротивления цепи. При измерениях импульсным методом в линию посылают прямоугольный зондирующий импульс, который, частично отражаясь от неоднородностей, возвращается обратно. Зондирующий и отражённые импульсы наблюдаются на экране, масштабируемом по дальности и амплитуде, и по их виду судят о характере неоднородности линии (см. Таблица 2). Отраженные импульсы возвращаются в прибор через некоторое время с момента посылки зондирующего импульса. Зная скорость распространения электромагнитной волны по линии и время задержки отражённого сигнала, можно рассчитать расстояние до неоднородности волнового сопротивления.

$$X = v \frac{t_3}{2} = \frac{C}{2 \cdot KU} \cdot t_3$$

где X – расстояние до неоднородности, м;

v – скорость распространения в линии электромагнитной волны, м/мкс;

t_3 – время задержки отражённого сигнала, мкс;

$v = c / KU$

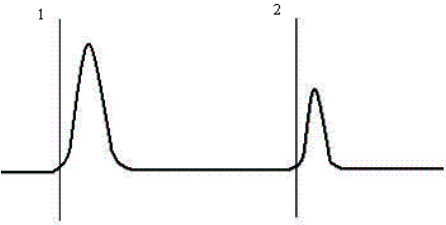
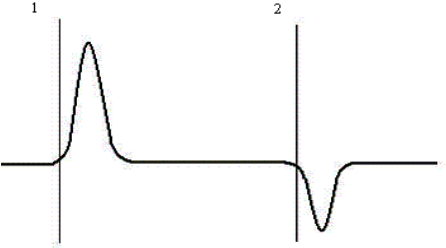
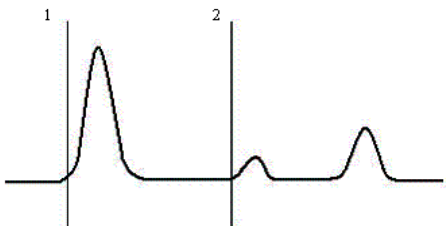
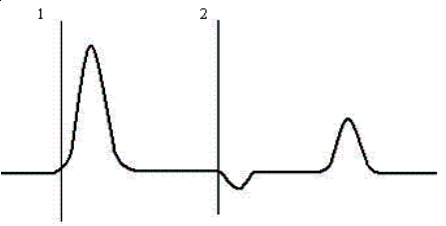
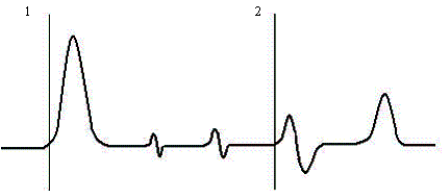
c – скорость света, равная ~299.8 м/мкс;

KU – значение коэффициента укорочения.

Неоднородности волнового сопротивления являются следствием нарушения технологии производства кабелей, а также вследствие механических и электрических повреждений цепей при строительстве и эксплуатации линий. Неоднородность возникает в местах подключения к линии каких-либо устройств (муфта, отвод, сроска кабеля, катушка Пупина, разбитость пар и т.д.), либо в местах неисправностей (обрыв, короткое замыкание, намокание сердечника кабеля, утечка на землю, утечка на соседний провод и т.д.). Метод импульсной рефлектометрии позволяет фиксировать множественные неоднородности, как дискретные, так и

протяжённые, в зависимости от соотношения их длины и минимальной длины волны спектра зондирующего импульса.

Таблица 2 Рефлектограммы характерных неоднородностей

Вид рефлектограммы	Описание
	На рефлектограмме представлен случай отражения сигнала от точки большого сопротивления (второй курсор), что соответствует обрыву кабеля . Состояние, описываемое рефлектограммой, получило название характерного обрыва.
	Отражение со сменой полярности сигнала соответствует короткому замыканию в кабеле, малому сопротивлению неоднородности. Такое состояние получило название характерного короткого замыкания .
	На данной рефлектограмме представлен вариант частичного обрыва (второй курсор) , за которым следует полный обрыв.
	На рефлектограмме представлен случай, когда за частичным замыканием , отмеченным вторым курсором, следует полный обрыв кабеля.
	Данная рефлектограмма отражает три пайки на кабеле. Пайка, отмеченная вторым курсором, является дефектной, что хорошо видно по уровню отражения от неоднородности.

ПРИМЕЧАНИЕ: Амплитуды импульсов приведены в соответствующих пропорциях при одном и том же усилении.

В качестве зондирующего, используется импульс положительной полярности с амплитудой не менее 10 В. Длительность зондирующего импульса выбирается из предложенного ряда: 10 нс, 20 нс, 30 нс, 50 нс, 100 нс, 200 нс, 500 нс, 1 мкс, 1,5 мкс, 3 мкс, 5 мкс, 10 мкс – для любого поддиапазона (окна) измерений.

Значение коэффициента укорочения индивидуально для каждого типа кабеля. Оно связано с типом изоляции кабеля следующим соотношением:

$$KU \approx \sqrt{\varepsilon_i},$$

где ε_i – диэлектрическая проницаемость изоляции кабеля.

Значение коэффициента укорочения можно определить экспериментально по известной длине кабеля.

Погрешность определения расстояния до неоднородности определяется дискретностью индикатора (250 дискретов/шкала) и погрешностью установки коэффициента укорочения линии (К.У.). Кроме того, возникают дополнительные погрешности за счет искажения формы отраженного сигнала в линиях с частотно-зависимыми потерями.

На погрешность измерений влияет также характер неоднородности, ее величина, наличие нескольких неоднородностей в линии. Погрешность измерений может быть уменьшена согласованием прибора с линией ручкой СОГЛ.

В приборе РИ-303ВМ расстояние определяется автоматически (в зависимости от выбранного коэффициента укорочения), соответствует положению курсора на экране и отображается в цифровой форме рядом с позицией курсора в нижней части экрана.

4.2 Внешний вид



Рисунок 4-1. Внешний вид прибора РИ-303ВМ

4.3 Расположение и назначение органов управления

4.3.1 Подача питания

Питание прибора осуществляется от 2 встроенных аккумуляторов типа Li-Ion 3,7В 3.5А*ч. Включение прибора осуществляется кнопкой ВКЛ/ВЫКЛ. Порядок заряда аккумуляторов описан в п. [8.4](#).

4.3.2 Гнездо ЛИНИЯ предназначено для подключения кабелей в режиме ИЗМЕРЕНИЕ (см. п. [6.3](#)).

4.3.3 Гнездо КАЛИБР предназначено для калибровки прибора на заводе-изготовителе.

4.3.4 Ручка СОГЛ используется только в режиме ИЗМЕРЕНИЕ для согласования выходного сопротивления РИ-303ВМ с волновым сопротивлением исследуемого кабеля. Критерием наилучшего согласования служит минимальная величина амплитуды кратных переотражённых сигналов. Для максимальной чистоты изображения рекомендуется одновременно с ручкой СОГЛ пользоваться регулировкой усиления кнопками «↑» и «↓» (см. п. [6.4.6](#)).

4.3.5 Кнопка «ИМП» используется для перехода в селектор «Импульс», для регулировки длительности зондирующего импульса (см.п. [6.4.1](#)).

4.3.6 Кнопка «ОКНО» используется для перехода в селектор «Окно», для регулировки окна (поддиапазона) измерений (см. п. [6.4.2](#)).

4.3.7 Кнопка «ПОДСВ» используется для включения/выключения подсветки дисплея прибора (см. п. [6.12](#)).

4.3.8 Кнопка «УСИЛ» используется для перехода в селектор «Усиление», для регулировки коэффициента усиления (см. п. [6.4.3](#)).

4.3.9 Кнопка «СМЕЩ» используется для перехода в селектор «Смещения», для регулировки смещения графика рефлектограмм по вертикали (см. п. [6.4.4](#)).

4.3.10 Кнопка «КУ» используется для перехода в селектор «К.У.», для регулировки коэффициента укорочения (см. п. [6.4.5](#)).

4.3.11 Кнопка «» используется для смещения окна измерений в начало измерений (см. п. [6.9](#))

4.3.12 Кнопка «» используется для присвоения текущему положению курсора нулевого расстояния, «точка отсчета» (см. п. [6.8](#)).

4.3.13 Кнопка «» в режиме ИЗМЕРЕНИЕ вызывает на экран МЕНЮ прибора (см. [6.9](#))

4.3.14 Кнопки «» и «» в режиме ИЗМЕРЕНИЕ используются для регулировки амплитуды сигналов на экране, смещения графика по вертикали, регулировки длительности зондирующего импульса, регулировки размера окна (поддиапазона) и регулировки коэффициента укорочения. Нажатие кнопки «» позволяет непрерывно уменьшать усиление (смещение, коэффициент укорочения, окно, длительность импульса), а нажатие кнопки «» позволяет непрерывно увеличивать усиление (смещение, коэффициент укорочения, окно, длительность импульса). Текущие значения параметров отображаются на экране. В режиме НАСТРОЙКИ кнопки «» и «» используются для выбора пункта меню.

4.3.15 Кнопки «» и «» в режиме ИЗМЕРЕНИЕ используются для перемещения измерительного курсора влево, вправо; в режиме НАСТРОЙКИ – для изменения величины выбранного параметра.

5 Указание мер безопасности

- 5.1 К работе с РИ-303ВМ допускаются люди, изучившие настоящее РЭ.
- 5.2 РИ-303ВМ не имеет напряжений, опасных для жизни.
- 5.3 При работе на различных трассах персонал обязан соблюдать правила техники безопасности для работы на этом типе трасс.

6 Подготовка к работе и порядок эксплуатации

6.1 Проверка перед эксплуатацией

Перед эксплуатацией РИ-303ВМ необходимо проверить визуально. При этом особое внимание должно быть обращено на маркировку органов управления, отсутствие видимых повреждений.

Контроль состояния разряда аккумулятора выполняется по индикатору в режиме ИЗМЕРЕНИЕ.

6.2 Включение прибора

Для включения прибора необходимо нажать кнопку ВКЛ/ВЫКЛ. При этом на экране загорается окно с координатами предприятия-изготовителя, которое сменяется дисплеем в режиме ИЗМЕРЕНИЕ.



Рисунок 6-1 Вид дисплея в режиме ИЗМЕРЕНИЕ

6.3 Подключение прибора к исследуемой линии

Для подключения прибора к исследуемой линии необходимо:

- выполнить подключение исследуемой линии к гнезду ЛИНИЯ, используя при необходимости кабель, входящий в комплект поставки;
- ВНИМАНИЕ: работа запрещена, если исследуемая линия находится под напряжением, необходимо отсоединить прибор и принять меры по обесточиванию линии;

6.4 Установка параметров измерения

6.4.1 Установка длительности зондирующего импульса:

- выбрать селектор «Импульс»;
- кнопками «» и «» выбрать длительность импульса из предложенного ряда - 10 нс, 20 нс, 30 нс, 50 нс, 100 нс, 200 нс, 500 нс, 1 мкс, 1,5 мкс, 3 мкс, 5 мкс, 10 мкс – для любого поддиапазона (окна) измерений.

6.4.2 Установка окна (поддиапазона) измерений:

- выбрать селектор «Окно»;
- кнопками «» и «» выбрать размер окна из предложенного ряда – 30 м, 60 м, 120 м, 240 м, 480 м, 960 м, 2400 м, 4800 м.

6.4.3 Установка усиления:

- выбрать селектор «Усиление»;
- кнопками «» и «» выбрать величину усиления в диапазоне от 0 до 255 усл. ед.

6.4.4 Установка смещения:

- выбрать селектор «Смещение»;
- кнопками «» и «» выбрать параметр смещения по вертикали в диапазоне от -48 до +48 усл. ед.

6.4.5 Установка коэффициента укорочения:

- выбрать селектор «К.У.»;
- кнопками «» и «» выбрать величину коэффициента укорочения в диапазоне от 1,00 до 3,00 шагом 0,01.

6.4.6 Установка согласования:

Для согласования выходного сопротивления РИ-303ВМ с волновым сопротивлением исследуемого кабеля используйте ручку СОГЛ. Критерием наилучшего согласования служит минимальная величина амплитуды кратных переотражённых сигналов.

6.4.7 Установка точки отсчёта расстояний

Для установки нулевого расстояния на произвольной точке графика рефлектограмм необходимо:

- установить курсор на произвольной точке графика рефлектограмм кнопками «» и «»;
- нажать кнопку «», при этом символ «» в правой части экрана выделяется инверсно;
- для отмены необходимо повторно нажать кнопку «».

6.4.8 Установка смещения окна (поддиапазона) измерений в начало измерений

Для установки смещения окна (поддиапазона) измерений в начало измерений необходимо нажать кнопку «».

6.5 Измерение длины исследуемой линии

6.5.1 Повторить операции по п.п. 6.1, 6.2, 6.3, 6.4.1 – 6.4.8.

6.5.2 Выполнить анализ графика рефлектограммы исследуемой линии в режиме ИЗМЕРЕНИЕ. Отражённый импульс положительной полярности характеризует обрыв кабеля. Для измерения расстояния необходимо установить курсор на фронт импульса. В приборе РИ-303ВМ расстояние определяется автоматически (в зависимости от выбранного коэффициента укорочения), соответствует положению курсора на экране и отображается в цифровой форме непосредственно у курсора в нижней части экрана.

6.6 Измерение коэффициента укорочения линии при известной ее длине

6.6.1 Повторить операции по п.п. 6.1, 6.2, 6.3, 6.4.1 – 6.4.8.

6.6.2 Выполнить анализ графика рефлектограммы исследуемой линии в режиме ИЗМЕРЕНИЕ. Отражённый импульс положительной полярности характеризует обрыв кабеля. Для измерения коэффициента укорочения необходимо установить курсор на фронт импульса, выбрать селектор «К.У.», кнопками «» и «» выбрать величину коэффициента укорочения в диапазоне от 1,00 до 3,00 шагом 0,01 таким образом, чтобы показания длины исследуемой линии у курсора были близкими известной длине кабельной линии.

6.7 Измерение расстояния до неоднородности исследуемой линии

6.7.1 Определение расстояния до неоднородности исследуемой линии выполнять по методике, описанной в п. [6.5](#).

6.7.2 Характер неоднородности исследуемой линии определять в соответствие с таблицей 2 и п. 6.8 настоящего РЭ.

6.8 Анализ характерных неоднородностей исследуемой линии

ПРИМЕЧАНИЕ к рисункам 6-1 - 6-4: в верхней части схематично показана исследуемая линия, в нижней части – рефлектограмма этой линии.

6.8.1 Определение расстояний до муфт, скруток, обрывов

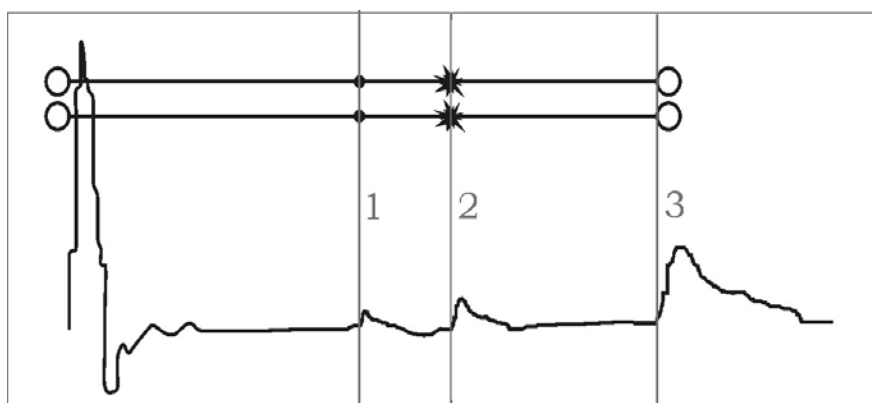


Рисунок 6-2 Муфты, скрутки, обрыв

Отражение от неоднородности характеризующей сростку кабеля, выражается в наличии отклика положительной полярности. По величине отраженного отклика можно судить о качестве выполнения сростки кабеля. Рефлектометр позволяет различить несколько дискретных неоднородностей. В положении курсора 1 наблюдается отражённый импульс положительной полярности, указывающий на наличие соединения в кабельной линии. Соединение в положении курсора 2 выполнено хуже предыдущего соединения. Отражённый импульс в положении курсора 3 указывает на обрыв (конец) кабельной линии.

6.8.2 Определение расстояния до короткого замыкания между жилами

Отражение от неоднородности, характеризующей короткое замыкание жил кабеля, выражается в наличии отклика отрицательной полярности, и является частным случаем пониженного сопротивления изоляции. По величине отраженный импульс практически равен импульсу, отраженному от конца кабеля. В положении курсора 1 наблюдается отражённый импульс отрицательной полярности, указывающий на наличие короткого замыкания в кабельной линии. Отражённый импульс от конца кабельной линии отсутствует.

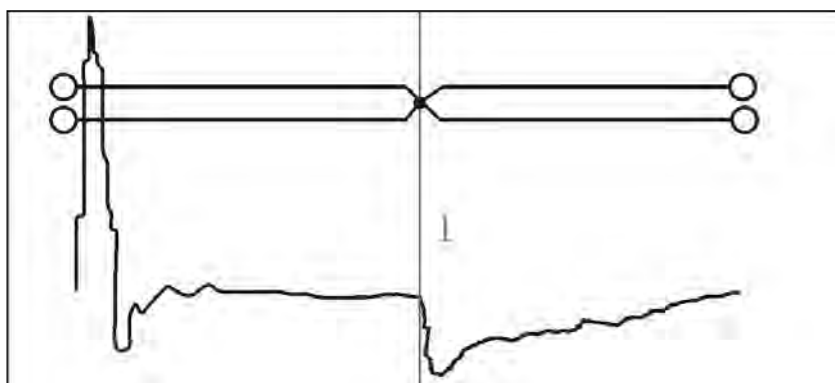


Рисунок 6-3 Короткое замыкание

6.8.3 Определение расстояния до "замокшего" участка кабеля

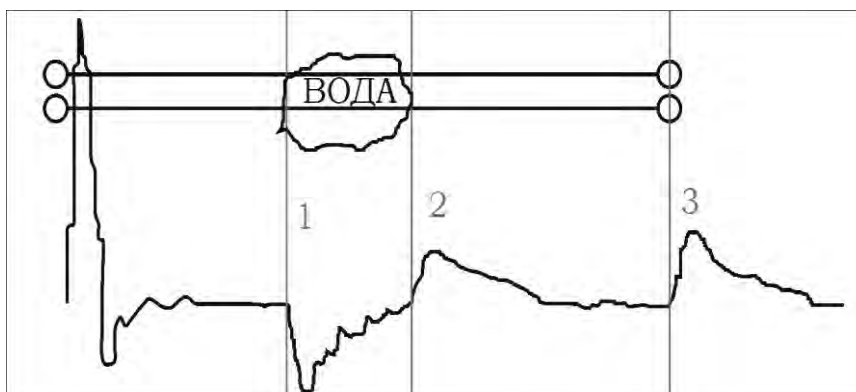


Рисунок 6-4 "Замокший" участок

Неоднородность, связанная с появлением влаги в сердечнике кабеля, относится по своему характеру к протяженной. "Замокший" участок характеризуется пониженным сопротивлением и случайной величиной диэлектрической проницаемости изоляции. Для оценки длины "замокшего" участка кабеля, необходимо выставить курсор на начало "замокшего" участка, а затем установить точку отсчета на конец кабеля и вычислить длину незамокшего участка от конца кабеля. На рефлектограмме участок начинается в положении курсора 1 и заканчивается в положении курсора 2.

6.8.4 Определение расстояния до параллельного отвода

Неоднородность, связанная с наличием ответвлений также по характеру является протяжённой. По виду рефлектограммы отвод напоминает замокание кабеля. Разница заключается в том, что отвод представляет собой равномерный участок. Для определения расстояния до места отвода необходимо выставить курсор на начало неоднородности. Если длина отвода превышает длину оставшегося участка кабеля, то возможно полное исчезновение отражённого от конца кабеля импульса. В положении курсора 1 наблюдается отражённый импульс, по своей форме указывающий на наличие параллельного отвода в кабельной линии.

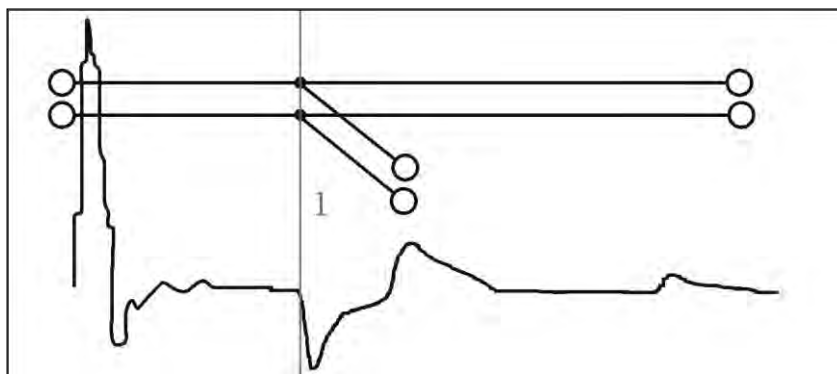


Рисунок 6-5 Параллельный отвод

6.9 Меню прибора

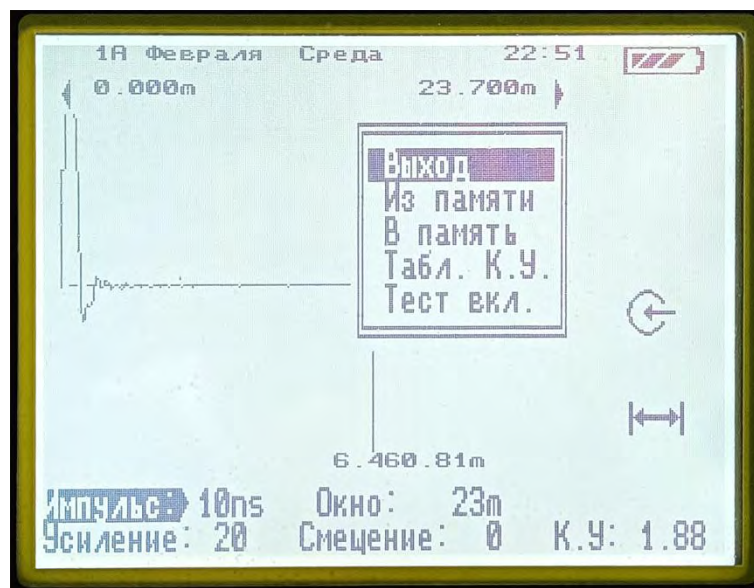


Рисунок 6-5 Вид дисплея в режиме МЕНЮ

МЕНЮ состоит из следующих пунктов:

- «Выход» - выход из МЕНЮ;
- «Из памяти» - переход в режим выбора рефлектограммы из памяти для вывода на дисплей (см. п. [6.10](#));
- «В память» - запись текущей рефлектограммы в память (см. п. [6.10](#));
- «Табл. К.У.» - вывод и установка коэффициентов укорочения (см. п. [6.11](#));
- Пункт «Тест вкл/выкл» - служит для заводской настройки прибора.

6.10 Работа с энергонезависимой памятью

Для чтения рефлектограммы из энергонезависимой памяти:

- войти в МЕНЮ
- выбрать пункт «Из памяти»
- в появившемся окне кнопками «↑» и «↓» выбрать номер нужной рефлектограммы.

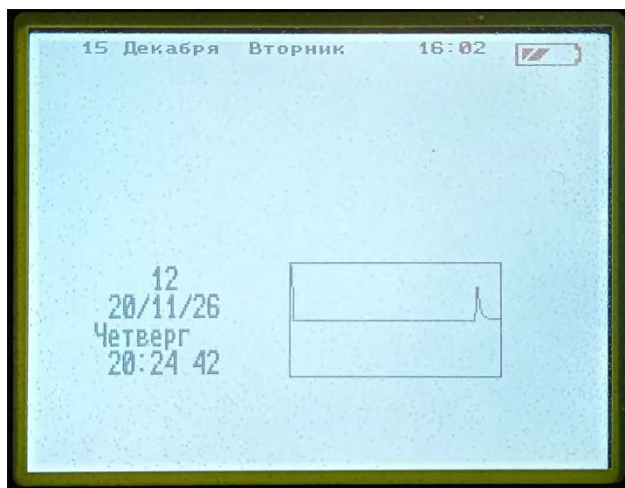
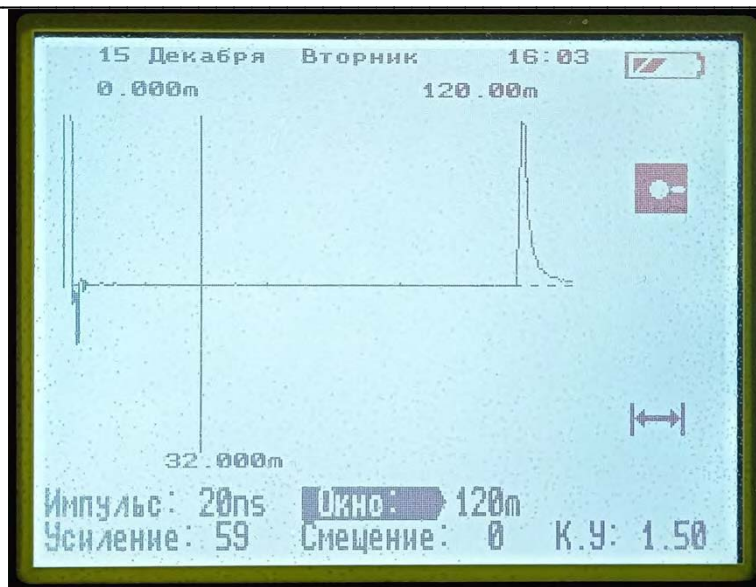


Рисунок 6-6 Вид дисплея в режиме выбора рефлектограммы из памяти

- для подтверждения выбора нажать кнопку «↔», прибор перейдет в режим просмотра выбранной рефлектограммы (рисунок 6-7).
- для выхода из режима просмотра рефлектограммы из памяти нажать повторно кнопку «↔».



Для записи рефлектограммы в энергонезависимую память:

- войти в МЕНЮ;

- кнопками «» и «» выбрать пункт «В память», нажать кнопку «»;

текущая рефлектограмма будет записана в первую свободную ячейку памяти прибора. Общий объем памяти прибора – 100 рефлектограмм.

6.11 Работа со встроенной таблицей Коэффициентов Укорочения

Кабель	Коэффициент	Кабель	Коэффициент
RG50-3-3	1.88	RG 214 U	1.52
RG50-7-2	1.52	RG 215 U	1.52
RG50-12-1	1.52	RG 217 U	1.52
RG8 Type	1.28	RG 218 U	1.52
RG58A	1.49	RG 219 U	1.52
RG58 ALL	1.28	Flexi-4XL	1.19
RG142 B/U	1.43	ВВГ 3x25	1.89
RG174 A	1.52	ВВГ 5x16	1.77
RG174 A/U	1.52	ВВГ 5x4	1.67
RG178 B/U	1.43	ВВГ 5x6	1.67
RG188 A/U	1.43	АПВПГ 1x95	1.87
RG188 A/U	1.43	АСБ 3x50	1.87
RG196 A/U	1.43	СБ, АБ	1.87
RG 213 U	1.52		

- войти в МЕНЮ;

- кнопками «» и «» выбрать пункт «Табл К.У.», нажать кнопку «»;

- кнопками «», «», «», «» выбрать нужный кабель(К.У.) и для установки коэффициента укорочения нажать кнопку «»;

6.12 Режим НАСТРОЙКИ

6.12.1 Вход в режим НАСТРОЙКИ:

- нажать и удерживать кнопки «ИМП» и «»;
- нажать кнопку ВКЛ/ ВЫКЛ.



Рисунок 6-6 Вид дисплея в режиме НАСТРОЙКИ

6.12.2 Сброс настроек пользователя:

- кнопками «» и «» выбрать пункт «Общ. сброс»;
- нажать кнопку «».

6.12.3 Установка осреднения:

- кнопками «» и «» выбрать пункт «Осреднение»;
- кнопками «» и «» выбрать параметр из ряда – 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128;
- нажать кнопку «».

- ВНИМАНИЕ: параметр «Осреднение» позволяет подавить асинхронные помехи, но уменьшает скорость обновления графика рефлектограмм.

6.12.4 Установка языка интерфейса:

- кнопками «» и «» выбрать пункт «Язык»;
- кнопками «» и «» выбрать язык из ряда – eng (Английский), rus (Русский), esp (Испанский);
- нажать кнопку «».

6.12.5 Установка даты и времени

- кнопками «» и «» выбрать пункт «Дата/время»;
- кнопками «» и «» выбрать год, месяц, число, день недели, час, минуты, секунды.
- кнопками «» и «» установить нужное значение;
- нажать кнопку «».

6.12.6 Выход в режим ИЗМЕРЕНИЕ:

- кнопками «» и «» выбрать пункт «Выход»;
- нажать кнопку «».

6.13 Контроль состояния аккумулятора

Контроль состояния аккумулятора в приборе РИ-303ВМ осуществляется по пиктограмме в правом верхнем углу экрана:

- символ «» означает, что уровень заряда аккумуляторов в норме;
- символ «» означает, что необходимо зарядить аккумуляторы.

6.14 Отключение подсветки дисплея прибора

Отключение/ включение подсветки дисплея прибора осуществляется нажатием на кнопку «ПОДСВ».

В приборе предусмотрено автоматическое отключение подсветки дисплея через пять минут простоя (кнопки не нажимались). Включение подсветки после отключения осуществляется нажатием любой кнопки на приборе (исключая ВКЛ/ВЫКЛ).

6.15 Обмен данными с компьютером по интерфейсу Bluetooth.

Рефлектометр РИ-303ВМ оснащен встроенным модулем Bluetooth предназначенным для обмена данными с компьютером под управлением Windows.

Программное обеспечение состоит из двух частей:

- **TDR Bluetooth Reader** – программа для обмена данными (рефлектограммами) с прибором по интерфейсу Bluetooth;
- **TDR Viewer** – программа для просмотра/анализа рефлектограмм.

Минимальные системные требования:

- компьютер под управлением Windows 7, 10;
- Bluetooth адаптер;

Установка программного обеспечения для Windows:

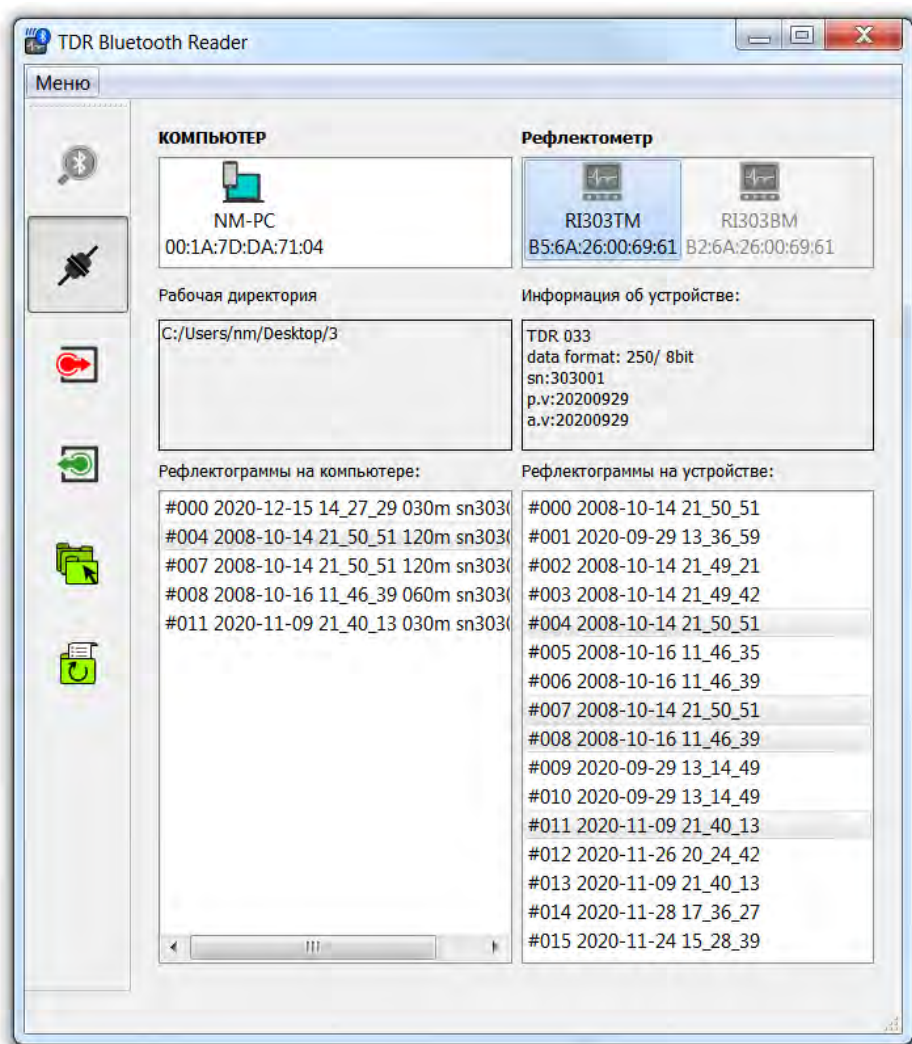
Программное обеспечение не требует установки, для начала работы достаточно скопировать папки «TDR Bluetooth Reader» и «TDR Viewer» с компакт-диска, поставляемого с прибором, в любое удобное место на Вашем компьютере.

Порядок работы:**Действия на приборе:**

- Включить прибор РИ-303ВМ;
- На приборе перейти в режим «МЕНЮ»;

Действия на компьютере:

- Запустить программу «TDR Bluetooth Reader»;

**Подключение:**

- Осуществить поиск приборов в радиусе 10 м, нажав на кнопку «Поиск Bluetooth» ;

- В списке найденных устройств выбрать РИ-303ВМ;
- Нажать на кнопку «Подключиться» , пароль для сопряжения 1234.
- В случае корректного подключения в окне «Информация об устройстве» появится наименование Типа прибора, Серийный номер, версия ПО и пр.; Программа перейдет в статус «Установлено соединение с ...»
- Выбрать рабочую папку кнопкой «Выбор рабочей директории» ;
- Нажать кнопку «Прочитать список рефлектограмм» , обновится список «Рефлектограммы на устройстве»;

Чтение рефлектограмм из прибора:

- В окне «Список записей» выбрать рефлектограммы для чтения;
- Нажать кнопку «Прочитать выбранные рефлектограммы» , прочитанные рефлектограммы будут помещены в рабочую директорию;

Запись рефлектограммы в прибор:

- нажать на кнопку «Записать выбранную рефлектограмму» , указать целевой номер ячейки для записи на приборе;
- рефлектограмма будет записана по заданному адресу;

6.16 Выключение РИ-303ВМ

Отключение прибора производится нажатием кнопки ВКЛ/ ВЫКЛ. Прибор оснащен функцией автоматического отключения питания после 10 минут простоя (кнопки не нажимались).

7 Возможные неисправности и способы их устранения

7.1 Если в работе прибора РИ-303ВМ имеются нарушения, необходимо обращаться только на предприятие-изготовитель.

8 Техническое обслуживание

8.1 РИ-303ВМ не требует специального технического обслуживания. Для устранения загрязнений поверхности корпуса можно использовать мыльный раствор или спирт. Использование агрессивных химических веществ (бензин, ацетон, растворители для красок) категорически запрещается.

8.2 В приборе РИ-303ВМ в качестве источника питания используется встроенный аккумулятор типа Li-Ion с номинальным напряжением 3,6 В и ёмкостью 6000 мАч. Аккумуляторы данного типа являются герметичными, необслуживаемыми в течении всего срока службы. При понижении температуры ёмкость аккумулятора снижается (60% при температуре минус 20 °С). Рекомендуется до начала работы проверить состояние заряда аккумулятора по пиктограмме в правом верхнем углу экрана в режиме ИЗМЕРЕНИЕ.

8.3 Заряд аккумулятора производить в следующей последовательности:

- подключить зарядное устройство к прибору и к сети 220 В 50 Гц;

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

- не производить заряд аккумуляторов при температуре окружающего воздуха ниже 0 °С;

9 Транспортирование и хранение

9.1 РИ-303ВМ, упакованные в тару, транспортировать в закрытых транспортных средствах любого вида, на любые расстояния и хранить в условиях, установленных группой 4 ГОСТ 22261. При транспортировании самолётом, РИ-303ВМ должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании.

Смещение груза при транспортировании не допускается.

9.2 Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки РИ-303ВМ, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.д.

10 Маркировка

10.1 РИ-303ВМ имеет маркировку, содержащую:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора - РИ-303ВМ;
- заводской номер;
- год выпуска.

10.2 На РИ-303ВМ должны быть нанесены обозначения элементов управления.

10.3 Маркировка РИ-303ВМ должна производиться в соответствии с конструкторской документацией.

11 Свидетельство о приёмке и упаковке

Рефлектометр импульсный РИ-303ВМ, заводской номер _____
соответствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « ____ » _____ 20 ____ г.

М.П.

Представитель предприятия _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рефлектометр импульсный РИ-303ВМ, заводской номер _____
упакован на предприятии-изготовителе согласно требованиям, предусмотренным
инструкцией по упаковке и консервации.

Дата упаковки: " ____ " _____ 20 ____ г.

Упаковку произвел: _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Изделие после упаковки принял: _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

М.П.

Свидетельство о приёмке и упаковке

12 Гарантийные обязательства

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие РИ-303ВМ требованиям технических условий при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяцев с момента ввода РИ-303ВМ в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента его изготовления.

12.3 Гарантийный срок хранения устанавливается 6 месяцев с момента изготовления РИ-303ВМ.

12.4 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части РИ-303ВМ либо весь РИ-303ВМ, если он не может быть исправлен на предприятии-потребителе.

12.5 Гарантийные обязательства не распространяются на аккумулятор, поставляемый в приборе.

12.6 По истечении гарантийного срока ремонт РИ-303ВМ следует производить, руководствуясь разделом «Возможные неисправности и способы их устранения» настоящего РЭ.

12.7 По вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания обращаться на предприятие-изготовитель