

серия  
«СТРИЖ»



РЕФЛЕКТОМЕТР ИМПУЛЬСНЫЙ

**РИ – 303ТМ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ 4221-004-23133821-16

Санкт-Петербург

2020

---

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Введение .....   | 4  |
| 1 Назначение прибора и отличия его от предыдущей модели РИ-303Т .....    | 5  |
| 2 Основные технические данные и характеристики .....                     | 7  |
| 3 Состав изделия и комплект поставки.....                                | 9  |
| 4 Устройство и работа РИ-303ТМ .....                                     | 10 |
| 4.1 Принцип действия.....  | 10 |
| 4.2 Внешний вид .....  | 13 |
| 4.3 Расположение и назначение органов управления и отображения .....     | 14 |
| 5 Указание мер безопасности.....   | 17 |
| 6 Подготовка к работе и порядок эксплуатации .....                       | 18 |
| 6.1 Проверка перед эксплуатацией .....                                   | 18 |
| 6.2 Включение прибора .....  | 18 |
| 6.3 Подключение прибора к исследуемой линии .....                        | 18 |
| 6.4 Измерение длины исследуемой линии .....                              | 19 |
| 6.5 Измерение коэффициента укорочения линии при известной ее длине ..... | 20 |
| 6.6 Измерение расстояния до неоднородности исследуемой линии.....        | 20 |
| 6.7 Анализ характерных неоднородностей исследуемой линии .....           | 20 |
| 6.8 Установка точки отсчёта расстояний .....                             | 23 |
| 6.9 Установка смещения окна (поддиапазона) измерений в начало измерений  | 23 |
| 6.10 Работа с энергонезависимой памятью прибора.....                     | 23 |
| 6.11 Контроль состояния аккумуляторов .....                              | 24 |
| 6.12 Отключение подсветки дисплея прибора .....                          | 24 |
| 6.13 Выключение РИ-303ТМ .....   | 24 |
| 7 Возможные неисправности и способы их устранения .....                  | 25 |

**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru)      **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)



---

|    |  |    |
|----|--|----|
| 8  | Техническое обслуживание .....           | 26 |
| 9  | Калибровка прибора.....                  | 27 |
| 10 | Транспортирование и хранение .....       | 28 |
| 11 | Маркировка .....                         | 29 |
| 12 | Свидетельство о приёмке и упаковке ..... | 32 |
| 13 | Гарантийные обязательства.....           | 31 |

## **Введение**

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

**Условия гарантии не распространяются на случаи использования прибора не по назначению и вопреки правилам, изложенным в настоящей инструкции (см. п. 5 «Указание мер безопасности»).**

РЭ позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы РИ-303ТМ 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 прибора и отличия его от предыдущей модели - РИ-303Т**

1.1 Прибор РИ-303ТМ, в отличие от РИ-303Т, имеет два существенных улучшения:

- Добавлена возможность сохранения одной рефлектограммы в памяти прибора с целью сравнения ее с очередной рефлектограммой.
- Значительно расширена входная полоса частот прибор, что позволяет уверенно работать на коротких участках и различать рядом расположенные неисправности на расстоянии между ними до 1,5 – 2 метров.

1.2 РИ-303ТМ 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.

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

Вид климатического исполнения РИ-303ТМ 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.

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

1.5 Питание РИ-303ТМ осуществляется от четырёх аккумуляторов типа АА ёмкостью 2700 мА\*ч.

**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru)      **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)



---

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

1.6 РИ-303ТМ 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 и на рисунке 2-1.

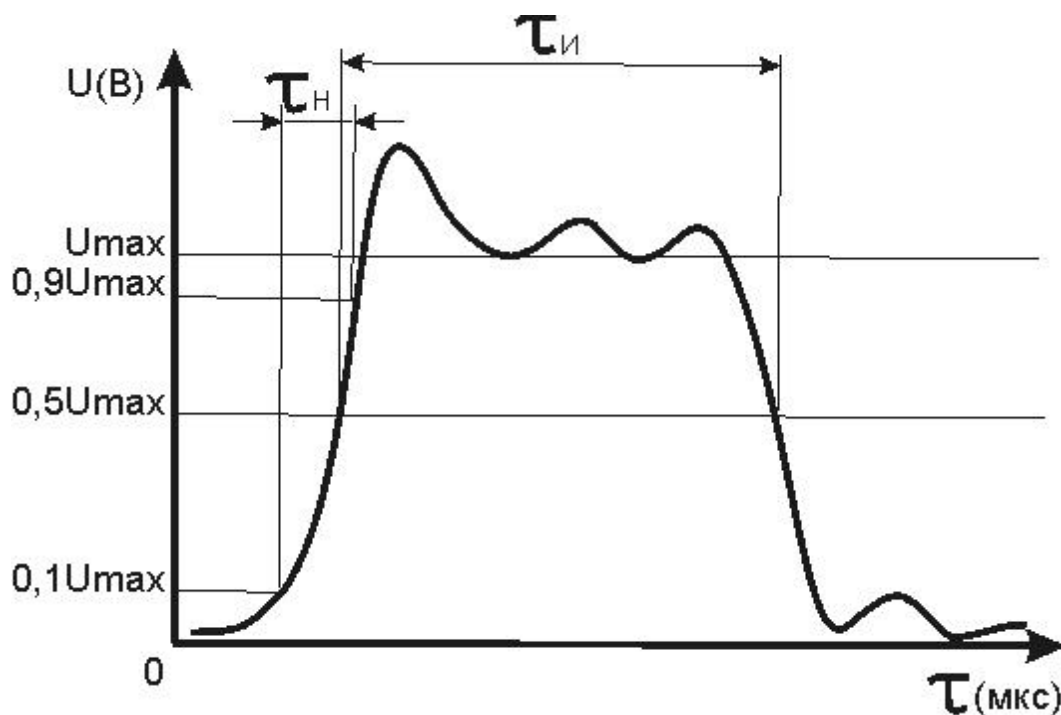


Рисунок 2-1

**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru) **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)



**Таблица 1**

| Параметры зондирующего импульса | 10             | 20             | 50             | 100               | 200               | 500               | 1 мкс             | 2              | 5              | 10              |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------|
|                                 | нс             | нс             | нс             | нс                | нс                | нс                |                   | мкс            | мкс            | мкс             |
| $\tau_{и}$ , мкс                | $\leq$<br>0,01 | $\leq$<br>0,02 | $\leq$<br>0,05 | 0,1 $\pm$<br>0,01 | 0,2 $\pm$<br>0,02 | 0,5 $\pm$<br>0,05 | 1,0 $\pm$<br>0,01 | 2 $\pm$<br>0,2 | 5 $\pm$<br>0,5 | 10 $\pm$<br>1,0 |
| $\tau_{н}$ , нс,<br>не более    | 10             | 10             | 10             | 10                | 10                | 10                | 10                | 10             | 10             | 10              |
| U, В, не менее                  | 9,0            | 9,0            | 9,0            | 9,0               | 9,0               | 9,0               | 9,0               | 9,0            | 9,0            | 9,0             |

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-303ТМ от аккумуляторной батареи не менее 8 часов и зависит от состояния аккумулятора.

2.10 Габаритные размеры РИ-303ТМ не более:

длина - 230 мм

ширина - 130 мм

высота - 50 мм

2.11 Масса РИ-303ТМ без съёмных аккумуляторов не более 0,55 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.



**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru) **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)



---

### 3 Состав изделия и комплект поставки

В комплект поставки РИ-303ТМ входят:

- рефлектометр импульсный РИ-303ТМ - 1 шт.
- кабель соединительный - 1 шт.
- ремень для переноски - 1 шт.
- руководство по эксплуатации - 1 шт.
- аккумулятор типоразмера АА 1,5 В - 4 шт.
- зарядное устройство - 1 шт.

## 4 Устройство и работа РИ-303ТМ

### 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 отправки зондирующего импульса. Зная скорость распространения электромагнитной волны по линии и время задержки отражённого сигнала, можно рассчитать расстояние до неоднородности волнового сопротивления.

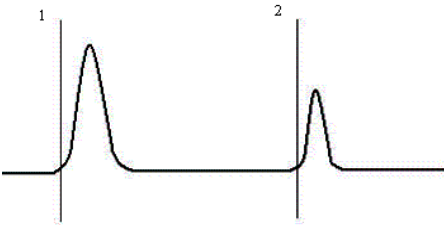
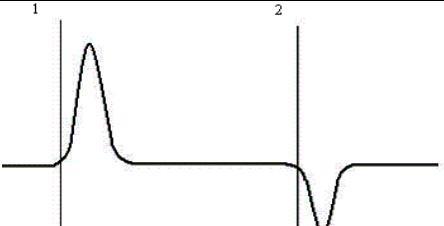
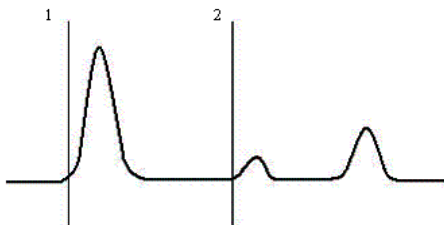
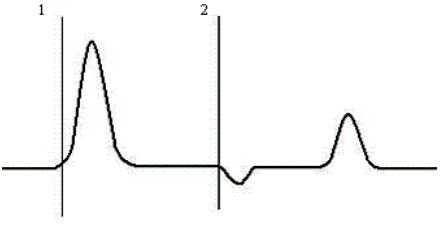

$$X = v \frac{t_3}{2} = \frac{c}{2 \cdot KU} \cdot t_3$$

- 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 300 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, сработка 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 <b>обрыву кабеля</b> . Состояние, описываемое рефлектограммой, получило название характерного обрыва. |
|    | Отражение со сменой полярности сигнала соответствует <b>короткому замыканию</b> в кабеле, малому сопротивлению неоднородности. Такое состояние получило название характерного короткого замыкания .                             |
|  | На данной рефлектограмме представлен вариант <b>частичного обрыва</b> (второй курсор) , за которым следует полный обрыв.  |
|  | На рефлектограмме представлен случай, когда за <b>частичным замыканием</b> , отмеченным вторым курсором, следует полный обрыв кабеля.   |
|  | Данная рефлектограмма отражает <b>три пайки</b> 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 9 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 оболочки кабеля следующим соотношением:

$$KY \approx \sqrt{\varepsilon_0},$$

где  $\varepsilon_0$  – диэлектрическая постоянная оболочки кабеля.

Значение коэффициента укорочения можно определить экспериментально по известной длине кабеля.

Погрешность определения расстояния до неоднородности определяется дискретностью индикатора (320 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-303ТМ 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.

**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru) **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)



#### 4.2 Внешний вид

Внешний вид прибора приведён на рисунке 4-1.



**Рисунок 4-1. Внешний вид прибора RI-303TM**

#### 4.3 Расположение и назначение органов управления и отображения

##### 4.3.1 подача питания

Питание прибора осуществляется от четырёх встроенных аккумуляторов типа АА 1,2 В 2700 А\*ч. Включение прибора осуществляется кнопкой ВКЛ/ВЫКЛ. Порядок заряда аккумуляторов описан в п. 8.4.

4.3.2 Кнопка ЗАЩИТА со светящимся индикатором зелёного цвета используется для включения/ выключения платы защиты измерительных входов прибора (см. п. 6.3).

4.3.3 Гнездо ЛИНИЯ предназначено для подключения кабелей в режиме ИЗМЕРЕНИЕ (см. п. 6.3).

4.3.4 Ручка СОГЛ используется только в режиме ИЗМЕРЕНИЕ для согласования выходного сопротивления РИ-303ТМ 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 быстрого перехода в селектор «Импульс», для регулировки длительности зондирующего импульса (см. п. 6.4.1).


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


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


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





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



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

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

4.3.12 Кнопка «» используется для присвоения текущему положению курсора нулевого расстояния (см. п. 6.8).

4.3.13 Кнопка «» в режиме ИЗМЕРЕНИЕ осуществляет выбор режима меню памяти, пункты: «Выход» - выход из функции, «Из памяти» - вывод рефлектограммы из памяти (в правом углу появляется надпись "память"), «В память» - запись текущей рефлектограммы в память.

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.

4.3.15 Кнопки «» и «» в режиме ИЗМЕРЕНИЕ используются для перемещения измерительного курсора влево, вправо;

4.3.16 Вид дисплея в режиме ИЗМЕРЕНИЕ

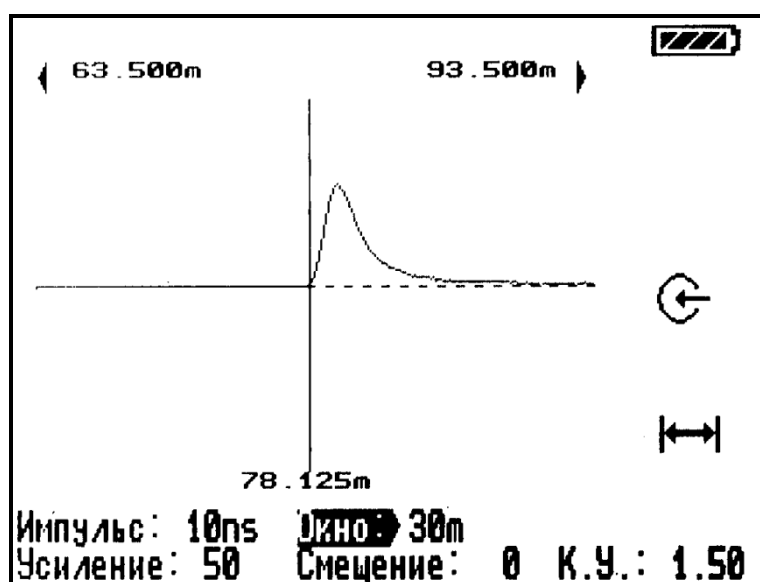


Рисунок 4-2 Вид дисплея в режиме ИЗМЕРЕНИЕ

**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru) **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)




---

В центральной части:

- изучаемая рефлектограмма;
- ось нулевого смещения (горизонтальная пунктирная линия);
- курсор (вертикальная сплошная линия).



В верхней части:

- левое и правое границы окна (поддиапазона) измерений с указанием расстояний от зондирующего импульса до границы окна в метрах;
- индикатор заряда аккумулятора (символ - ).

В нижней части:

- расстояние (в м) от зондирующего импульса до курсора;
- длительность зондирующего импульса (надпись – Импульс);
- выбранный поддиапазон (окно) измерений (надпись – Окно);
- выбранный коэффициент усиления (от 0 до 155 усл. ед.) (надпись - Усиление);
- выбранное значение смещения (от -48 до +48 усл. ед.) (надпись - Смещение);
- выбранный коэффициент укорочения (надпись - К.У.).

В правой части (сверху вниз):

- индикатор состояния входа прибора (символ - );
- индикатор включения режима присвоения текущему положению курсора нулевого расстояния (символ - ).



**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru) **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)



---

## **5 Указание мер безопасности**

5.1 К работе с РИ-303ТМ допускаются люди, изучившие настоящее РЭ.

5.2 РИ-303ТМ 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.

**5.4 Перед началом работы убедитесь в отсутствии напряжения в исследуемой линии.**

## 6 Подготовка к работе и порядок эксплуатации

### 6.1 Проверка перед эксплуатацией


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

Обратить внимание на наличие и правильность установки аккумуляторов. Контроль состояния разряда аккумуляторов 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.


### 6.3 Подключение прибора к исследуемой линии

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** перед подключением к линии необходимо убедиться, что индикатор защиты прибора «» мигает (защита включена).

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** проводить измерение на линиях, находящихся под напряжением.



Для подключения прибора к исследуемой линии необходимо:

- убедиться, что индикатор защиты прибора «» мигает (защита включена);
- если индикатор защиты прибора «» не мигает (защита выключена), то нажать на кнопку ЗАЩИТА, при этом индикатор защиты прибора «» должен мигать (защита включена);
- выполнить подключение исследуемой линии к гнезду ЛИНИЯ, используя при необходимости кабель, входящий в комплект поставки;
- **ВНИМАНИЕ:** если не горит зелёный индикатор в кнопке ЗАЩИТА, то работа запрещена, потому что исследуемая линия находится под напряжением, необходимо отсоединить прибор и принять меры по обесточиванию линии;



- если горит зелёный индикатор в кнопке ЗАЩИТА, необходимо нажать на кнопку ЗАЩИТА, при этом индикатор защиты прибора «» не мигает (защита выключена);
- **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** перед подключением работающего прибора к другой исследуемой линии, необходимо включить защиту.

#### 6.4 Измерение длины исследуемой линии



##### 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-303ТМ с волновым сопротивлением исследуемого кабеля используйте ручку СОГЛ. Критерием наилучшего согласования служит минимальная величина амплитуды кратных переотражённых сигналов.

6.4.7 Необходимо 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-303ТМ 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.

6.5 Измерение коэффициента укорочения линии при известной ее длине

6.5.1 Повторить операции по п.п. 6.1, 6.2, 6.3, 6.4.1 – 6.4.6.

6.5.2 Необходимо 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.

6.6 Измерение расстояния до неоднородности исследуемой линии

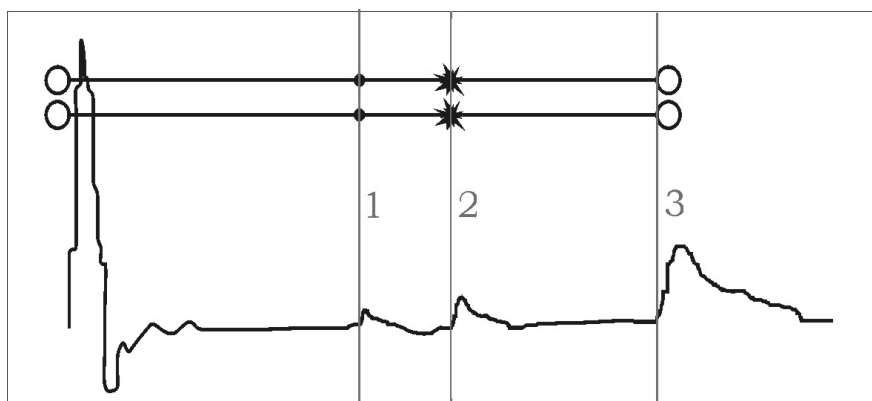
6.6.1 Определение расстояния до неоднородности исследуемой линии выполнять по методике, описанной в п.6.4.

6.6.2 Характер неоднородности исследуемой линии определять в соответствие с таблицей 2 и п. 6.7 настоящего РЭ.

6.7 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.

6.7.1 Определение расстояний до муфт, скруток, обрывов

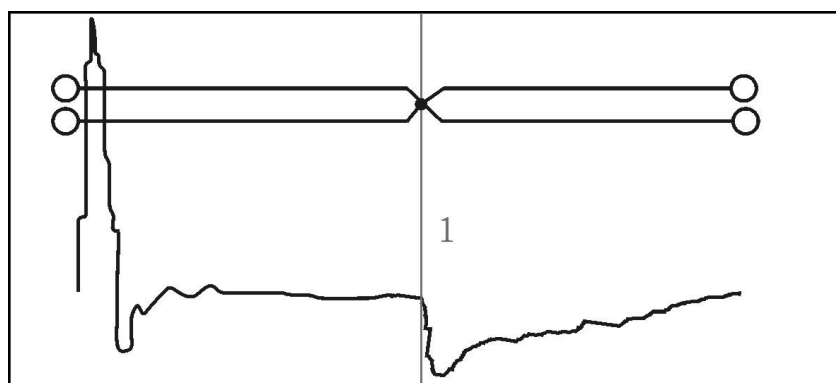


**Рисунок 6-1 Муфты, скрутки, обрыв**

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.

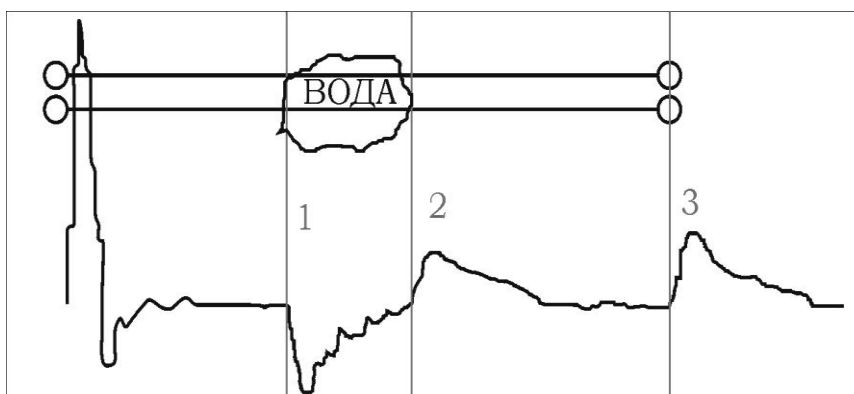
#### 6.7.2 Определение расстояния до короткого замыкания между жилам

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 6-2 Короткое замыкание**

### 6.7.3 Определение расстояния до "замокшего" участка кабеля



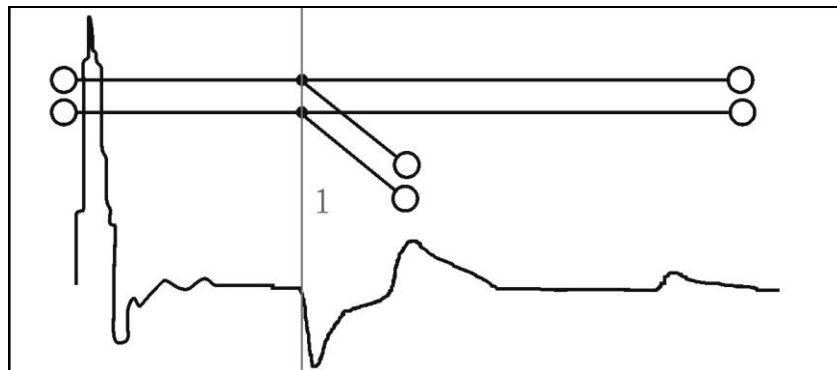
**Рисунок 6-3 "Замокший" участок**

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.

### 6.7.4 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 6-4 Параллельный отвод**

#### 6.8 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 «».

#### 6.9 Установка смещения окна (поддиапазона) измерений в начало измерений

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

#### 6.10 Работа с энергонезависимой памятью прибора

Рефлектограмма может быть записана в энергонезависимую память. Для активации режима работы с памятью нажмите кнопку «», и кнопками «» и «» выберете из меню один из пунктов:

- «Выход» - выход из режима;

**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38



**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru) **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)



- 
- «Из памяти» - вывод рефлектограммы из памяти (в правом углу появляется надпись "память");
  - «В память» - запись текущей рефлектограммы в память.

#### 6.11 Контроль состояния аккумуляторов

Контроль состояния аккумуляторов в приборе РИ-303ТМ осуществляется по пиктограмме в правом верхнем углу экрана:

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

#### 6.12 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, ЗАЩИТА).

#### 6.13 Выключение РИ-303ТМ

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



**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru)      **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)

---



## **7 Возможные неисправности и способы их устранения**

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

## 8 Техническое обслуживание

8.1 РИ-303ТМ 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-303ТМ в качестве источника питания используется четыре аккумулятора типа АА с номинальным напряжением 1,2 В и ёмкостью 2700 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 В приборе РИ-303ТМ предусмотрен контроль разряда аккумуляторов (см. п. 6.11).

8.4 Заряд аккумуляторов производить в следующей последовательности:

- открыть крышку батарейного отсека на задней поверхности прибора;
- извлечь кейс с аккумуляторами из прибора;
- извлечь аккумуляторы из кейса;
- установить аккумуляторы в зарядное устройство;
- подключить зарядное устройство к сети 220 В 50 Гц;
- по окончании заряда, выполнить действия в обратной последовательности.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

- соблюдать полярность установки аккумуляторов;
- не производить заряд аккумуляторов при температуре окружающего воздуха ниже 0 °С;
- в случае длительного не использования РИ-303ТМ, извлечь аккумуляторы из аккумуляторного отсека.

**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru) **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)



---

## 9 Калибровка прибора.

9.1 Калибровка прибора возможна только в лаборатории производителя, т.к. требует вскрытия прибора. При необходимости калибровки прибор следует выслать по адресу, указанному выше.

9.2 Если калибровка проводится в связи с гарантийным ремонтом, она выполняется бесплатно и в обязательном порядке.

9.3 В условиях эксплуатации прибора потребителем возможна только оценочная калибровка путем измерения параметров выходного импульса (Таблица 1) на экране любого цифрового осциллографа с использованием нагрузки 50 или 75 Ом, а также измерение длины отрезка кабеля с заведомо известными характеристиками.

9.4 Работа интерфейса по командам клавиатуры сопоставляется с данными, приведенными в паспорте.

**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru) **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)



---

## 10 Транспортирование и хранение

10.1 РИ-303ТМ, 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-303ТМ должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

10.2 Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании. Смещение груза при транспортировании не допускается.

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

**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru)      **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)

---



## 11 Маркировка

11.1 РИ-303ТМ имеет маркировку, содержащую:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора - РИ-303ТМ;
- заводской номер;

11.2 На РИ-303ТМ должны быть нанесены обозначения элементов управления.

11.3 Маркировка РИ-303ТМ должна производиться в соответствии с конструкторской документацией.

## 12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ, КАЛИБРОВКЕ, УПАКОВКЕ

Рефлектометр импульсный РИ-303ТМ, заводской номер \_\_\_\_\_  
соответствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации.

Дата приёмки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

Представитель предприятия \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

По результатам первичной калибровки рефлектометр импульсный РИ-303ТМ,  
заводской номер \_\_\_\_\_ признан годным к применению.

Дата калибровки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Подпись калибровщика: \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П.

Свидетельство об упаковке.

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

Дата упаковки: " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Упаковку произвел: \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П.

### 13 Гарантийные обязательства

- 13.1 Изготовитель гарантирует соответствие РИ-303ТМ требованиям технических условий при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.
- 13.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяцев с момента ввода РИ-303ТМ в эксплуатацию.
- 13.3 Гарантийный срок хранения устанавливается 6 месяцев с момента изготовления РИ-303ТМ.
- 13.4 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части РИ-303ТМ либо весь РИ-303ТМ, если он не может быть исправлен на предприятии-потребителе.
- 13.5 Гарантийные обязательства не распространяются на аккумулятор, поставляемый в приборе.
- 13.6 По истечении гарантийного срока ремонт РИ-303ТМ следует производить, руководствуясь разделом «Возможные неисправности и способы их устранения» настоящего РЭ.
- 13.7 По вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания обращаться на предприятие-изготовитель по адресу: 196244, г. Санкт-Петербург, а/я 28, АО «ЭРСТЕД».

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Несоблюдение правил эксплуатации прибора, описанных в настоящем Руководстве, не являются гарантийным случаем.**

**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru) **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)



## 14 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

14.2 Сведения о предъявленных рекламациях следует регистрировать в таблице 15-1

**Таблица 14-1**

| Дата | Количество работы с прибором с начала эксплуатации до возникновения неисправности | Краткое содержание неисправности | Дата направления рекламации | Меры, принятые к рекламации | Примечания |
|------|---|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|
|      |   |                                  |                             |                             |            |



**Адрес:** Россия, 196244, Санкт-Петербург, а/я 28,  
АО "ЭРСТЕД"

**Тел./Факс:** (812) **334-37-37**, 334-37-36, 334-37-38

**E-mail:** [info@ersted.ru](mailto:info@ersted.ru) **Internet:** [www.ersted.ru](http://www.ersted.ru)



## 15 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Таблица 15-1

| Номер<br>изменен<br>ия | Номер листа (страницы) |                  |        |                           | Номер<br>доку-<br>мента | Подпись | Дата<br>внесения<br>изменений | Дата введения<br>изменений |
|------------------------|------------------------|------------------|--------|---------------------------|-------------------------|---------|-------------------------------|----------------------------|
|                        | Изме-<br>ненного       | Заме-<br>ненного | Нового | Анну-<br>лирован-<br>ного |                         |         |                               |                            |
|                        |                        |                  |        |                           |                         |         |                               |                            |