

КОД ОКП 422158



ИМПУЛЬСНЫЙ РЕФЛЕКТОМЕТР

РИ-307

Руководство по эксплуатации

РЭ 4221-007-23133821-09



Санкт-Петербург

Внимание: Прибор РИ-307 не имеет встроенной защиты по входу. При подключении РИ-307 необходимо убедиться в отсутствии напряжения в линии.

Выпуск: 05.2009

© ЗАО "ЭРСТЕД"

ЗАО "ЭРСТЕД" оставляет за собой право на внесение изменений в настоящее руководство без предварительного согласования с кем-либо.

ЗАО "ЭРСТЕД" не несет ответственности за технические или типографские ошибки или другие недостатки настоящего Руководства.

ЗАО "ЭРСТЕД" также не несет ответственности за повреждения, которые прямо или косвенно обуславливаются использованием этого материала.

Содержание

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	6
ВВЕДЕНИЕ	7
1 НАЗНАЧЕНИЕ	8
2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	9
3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	12
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА РИ-307	13
4.1 Назначение прибора.....	13
4.2 Внешний вид прибора	13
4.3 Расположение и назначение органов управления и отображения информации.....	14
4.3.1 Описание клавиатуры	16
4.3.2 Описание разъемов на лицевой панели.....	19
4.3.3 Описание органов управления на лицевой панели	19
4.3.4 Организация системы меню прибора.....	19
4.3.4.1 Описание меню "КАНАЛЫ"	20
4.3.4.2 Описание меню "ПАРАМЕТРЫ"	22
4.3.4.3 Описание меню "БИБЛИОТЕКА РФГ"	24
4.3.4.4 Описание меню "БИБЛИОТЕКА КУ"	26
4.3.4.5 Описание меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА"	27
4.4 Отображение рефлектограмм на дисплее прибора.....	29
4.4.1 "Измерительные каналы" и "каналы памяти"	29
4.4.2 Система установки параметров для отображаемых рефлектограмм	29
4.4.3 "Фиксированный канал".....	30
4.5 Принцип действия.....	31
5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	33
6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	34
6.1 Подготовка к работе	34
6.2 Включение прибора	34
6.3 Установка рабочих параметров	34
6.3.1 Активация/деактивация каналов	34
6.3.1.1 Активация "измерительных каналов"	34

6.3.1.2	Активация "каналов памяти"	35
6.3.1.3	Деактивация каналов	35
6.3.2	Установка диапазона по дальности	35
6.3.3	Установка длительности зондирующего импульса	36
6.3.4	Установка коэффициента укорочения	36
6.3.4.1	Установка коэффициента укорочения вручную	37
6.3.4.2	Установка коэффициента укорочения в меню "БИБЛИОТЕКА КУ"37	
6.3.5	Установка значения осреднения	37
6.3.6	Установка коэффициента усиления входного сигнала	38
6.3.7	Установка вертикального смещения рефлектограммы	39
6.3.8	Установка согласования	39
6.4	Установка расширенных режимов работы прибора	40
6.4.1	Режим "Разность"	40
6.4.2	Режим "Битость пар"	41
6.4.3	Режим "Захват"	41
6.4.4	Режим "МИКРОПЛАН"	42
6.5	Порядок проведения измерений	42
6.6	Анализ рефлектограмм	43
6.6.1	Определение расстояний до муфт, скруток, обрывов	43
6.6.2	Определение расстояния до короткого замыкания	43
6.6.3	Определение расстояния до "замокшего" участка	44
6.6.4	Определение расстояния до параллельного отвода	44
6.6.5	Определение разбитости пар	45
6.7	Определение интервалов	45
6.8	Экспериментальное определение коэффициента укорочения	46
6.9	Работа меню "БИБЛИОТЕКА РФГ"	46
6.9.1	Сохранение рефлектограммы в памяти	46
6.9.2	Вывод рефлектограммы из памяти	47
6.9.3	Удаление рефлектограммы из библиотеки	48
6.9.4	Очистка библиотеки рефлектограмм	48
6.9.5	Запись библиотеки рефлектограмм на внешний накопитель.	49
6.9.6	Чтение библиотеки рефлектограмм с внешнего накопителя.	49

6.10	Работа с меню "БИБЛИОТЕКА КУ"	49
6.10.1	Добавление коэффициента укорочения в библиотеку	49
6.10.2	Установка коэффициента укорочения из библиотеки	50
6.10.3	Удаление коэффициента укорочения из библиотеки	50
6.10.4	Очистка библиотеки коэффициентов укорочения.....	50
6.10.5	Запись библиотеки КУ на внешний накопитель.	51
6.10.6	Чтение библиотеки КУ с внешнего накопителя.....	51
6.11	Меню "НАСТРОЙКА ПРИБОРА"	51
6.11.1	Вход в меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА"	51
6.11.2	Установка параметра "Скорость распространения".....	51
6.11.3	Установка параметра "Календарь"	52
6.11.4	Установка параметра "Автоотключение прибора"	52
6.11.5	Установка параметра "Имя файла по умолчанию"	53
6.11.6	Запись данных на внешний накопитель.....	53
6.11.7	Чтение данных с внешнего накопителя	54
6.11.8	Выход из меню "НАСТРОЙКА ПРИБОРА"	54
6.12	Выключение прибора.....	55
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	56
8	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	57
9	МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	58
10	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	68
11	МАРКИРОВКА.....	69
12	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	70
13	СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ.....	71
14	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	72
15	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	73
16	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	74

Адрес: Россия, 196244, Санкт-Петербург,
а/я 201 ЗАО "ЭРСТЕД"
Тел./Факс: (812)334-37-37, 334-37-34, 379-00-26;
E-mail: info@ersted.ru **Internet:** www.ersted.ru



ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

КУ – коэффициент укорочения
ПК – персональный компьютер
ПО – программное обеспечение
РЭ – руководство по эксплуатации

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики прибора РИ-307.

РЭ позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы РИ-307 и устанавливает правила по эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к действию.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 РИ-307 предназначен для проведения измерений на симметричных и несимметричных кабелях с волновым сопротивлением от 25 до 600 Ом и обеспечивает:

- а) измерение длин кабелей;
- б) измерение расстояний до неоднородностей волнового сопротивления или повреждений;
- в) измерение коэффициента укорочения линии при известной ее длине;
- г) определение характера повреждений;
- д) запись в память и воспроизведение из нее не менее 300 рефлектограмм для последующей их обработки в стационарных условиях;
- е) отображение результатов измерений на экране ЖКИ с разрешающей способностью 640x480 точек.

1.2 РИ-307 является малогабаритным прибором, предназначенным для работы, как в полевых, так и в стационарных условиях.

Вид климатического исполнения РИ-307 УХЛ 3.1. ГОСТ 15150-69:

- а) рабочий диапазон температур - от -20 до +40 °С;
- б) относительная влажность воздуха - 98% при +25 °С;
- в) условия транспортирования и хранения от -50 до +50 °С.

1.3 Питание РИ-307 осуществляется от встроенной необслуживаемой аккумуляторной батареи напряжением 7.2 В 7,0 А*ч.

В конструкции РИ-307 предусмотрен контроль разряда аккумулятора и автоматическое отключение прибора при простое или при разряде аккумулятора.

1.4 По устойчивости к воздействию атмосферного давления РИ-307 относится к группе Р1 ГОСТ 12997-84.

1.5 РИ-307 не является источником звукового шума.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазон измерения расстояния (временной задержки) от 0 до 64000 м (0 - 640 мкс).

Поддиапазоны измерений (временной задержки):

0 – 62,5 м	(0 – 0,625 мкс);
0 – 125 м	(0 – 1,25 мкс);
0 - 250 м	(0 – 2,5 мкс);
0 - 500 м	(0 -5 мкс);
0 - 1000 м	(0 - 10 мкс);
0 - 2000 м	(0 - 20 мкс);
0 - 4000 м	(0 - 40 мкс);
0 - 8000 м	(0 - 80 мкс);
0 - 16000 м	(0 - 160 мкс);
0 - 32000 м	(0 - 320 мкс);
0 - 64000 м	(0 - 640 мкс).

2.2 Предел основной допускаемой приведенной погрешности измерения расстояния (временной задержки) в поддиапазонах должен быть не более $\pm 0,1\%$ от конечного значения поддиапазона.

2.3 Предел дополнительной допускаемой приведенной погрешности измерения расстояния (временной задержки) в диапазоне рабочих температур минус 20 - 40 °С должен быть не более $\pm 0,2\%$ от конечного значения поддиапазона.

2.4 Длительность зондирующего импульса на любом поддиапазоне измерений может быть установлена из ряда: 10 нс, 20 нс, 50 нс, 100 нс, 200 нс, 500 нс, 1 мкс, 2 мкс, 5 мкс, 10 мкс, 20 мкс, 50 мкс.

2.5 Параметры зондирующего импульса положительной полярности приведены в таблице 2-1.

Таблица 2-1 Параметры зондирующего импульса

Параметры зондирующего импульса	Диапазон измеряемых расстояний										
	62,5	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	32000	64000
t_и, мкс	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,05 ± 0,005	≤ 0,2 ± 0,02	0,5 ± 0,05	2 ± 0,2	5 ± 0,5	5 ± 0,5	10 ± 1,0
t_{фр}, нс, не более	5	5	5	5	10	10	20	20	30	30	30
T, мс	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1
U, В при согласовании с нагрузкой	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

2.6 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения коэффициента укорочения в пределах от 1 до 3 ±0,15%.

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

2.8 Диапазон согласованных сопротивлений от 25 до 600 Ом.

2.9 Время установки рабочего режима не превышает 10 секунд.

2.10 Память, выделяемая для хранения результатов измерений не менее 300 рефлектограмм; память, выделяемая под таблицу коэффициентов укорочения – не менее 500 значений.

2.11 Электропитание внутреннее - литий-ионная аккумуляторная батарея 7,2 В 7,0 А*ч.

2.12 Дисплей жидкокристаллический (TFT), графический разрешением 640x480, диагональ 5,7".

2.13 РИ-307 обеспечивает все виды работ, обозначенных в п.1.1.

2.14 Габаритные размеры:

длина - 270 мм
ширина - 246 мм
высота - 124 мм

2.15 Масса прибора с аккумуляторной батареей не более 2,5 кг.

2.16 РИ-307 устойчив к воздействию относительной влажности воздуха 98% при температуре 25 °С.

2.17 РИ-307 вибропрочный к воздействию синусоидальной вибрации в соответствии с требованиями группы L1 ГОСТ 12997-84.

2.18 Надежность

2.18.1 Показатели безотказности РИ-307:

- а) Средняя наработка на отказ T_o должна быть не менее 6000 часов;
- б) Установленная безотказная наработка T_u должна быть не менее 500 часов.

Примечание. Отказом считается невыполнение требований по п.п. 2.5; 2.7 или внезапный отказ.

2.18.2 Показатели долговечности РИ-307:

- а) Установленный срок службы $T_{сл}$ должен быть не менее 5 лет.

2.18.3 Время непрерывной работы РИ-307 от аккумуляторной батареи не менее 8 часов.

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Рефлектометр импульсный РИ-307 ТУ 4221-007-23133821-09:	1 шт.
Зарядное устройство ES25E12-P1J*:	1 шт.
Блок сетевого питания P40A-3P2J†:	1 шт.
Переходной кабель для подключения к измеряемой линии:	2 шт.
Руководство по эксплуатации РЭ 4221-007-23133821-09	1 шт.
Компакт диск с ПО (для обработки и хранения данных РИ-307 на ПК):	1 шт.

* Или аналогичное (12V*2.08A)

† Или аналогичное (12V *3.33A), поставляется по специальному заказу

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА РИ-307

4.1 Назначение прибора

Прибор РИ-307 предназначен для измерения длин кабелей, расстояний до неоднородностей, коэффициента укорочения кабелей, определения характера неоднородностей: обрыв, короткое замыкание или сростки на кабельной линии, разбитость (битость) пар, наличие параллельного отвода, "мерцающих дефектов".

4.2 Внешний вид прибора

Внешний вид прибора приведён на рисунке 4-1.

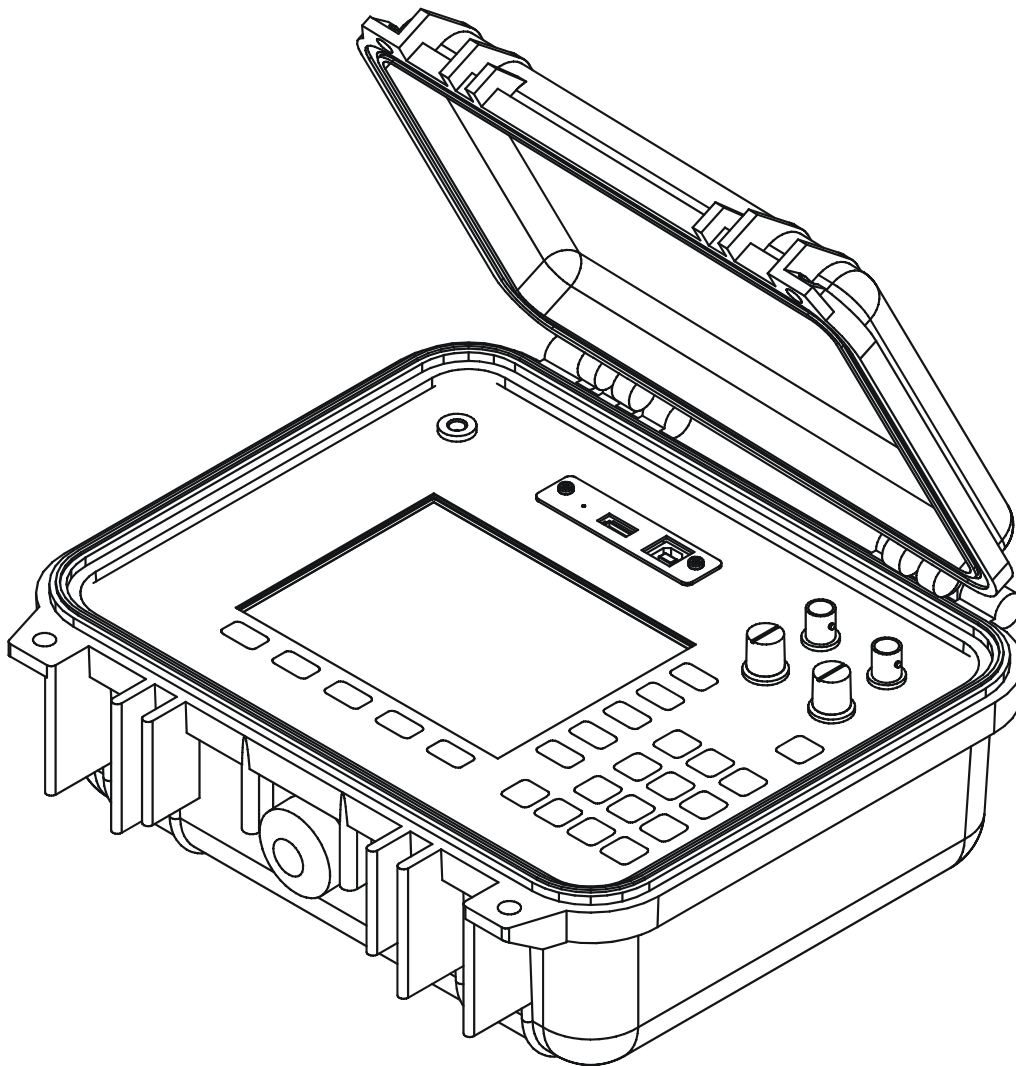


Рисунок 4-1 Внешний вид прибора

4.3 Расположение и назначение органов управления и отображения информации

Органы управления и отображения информации расположены на лицевой панели.

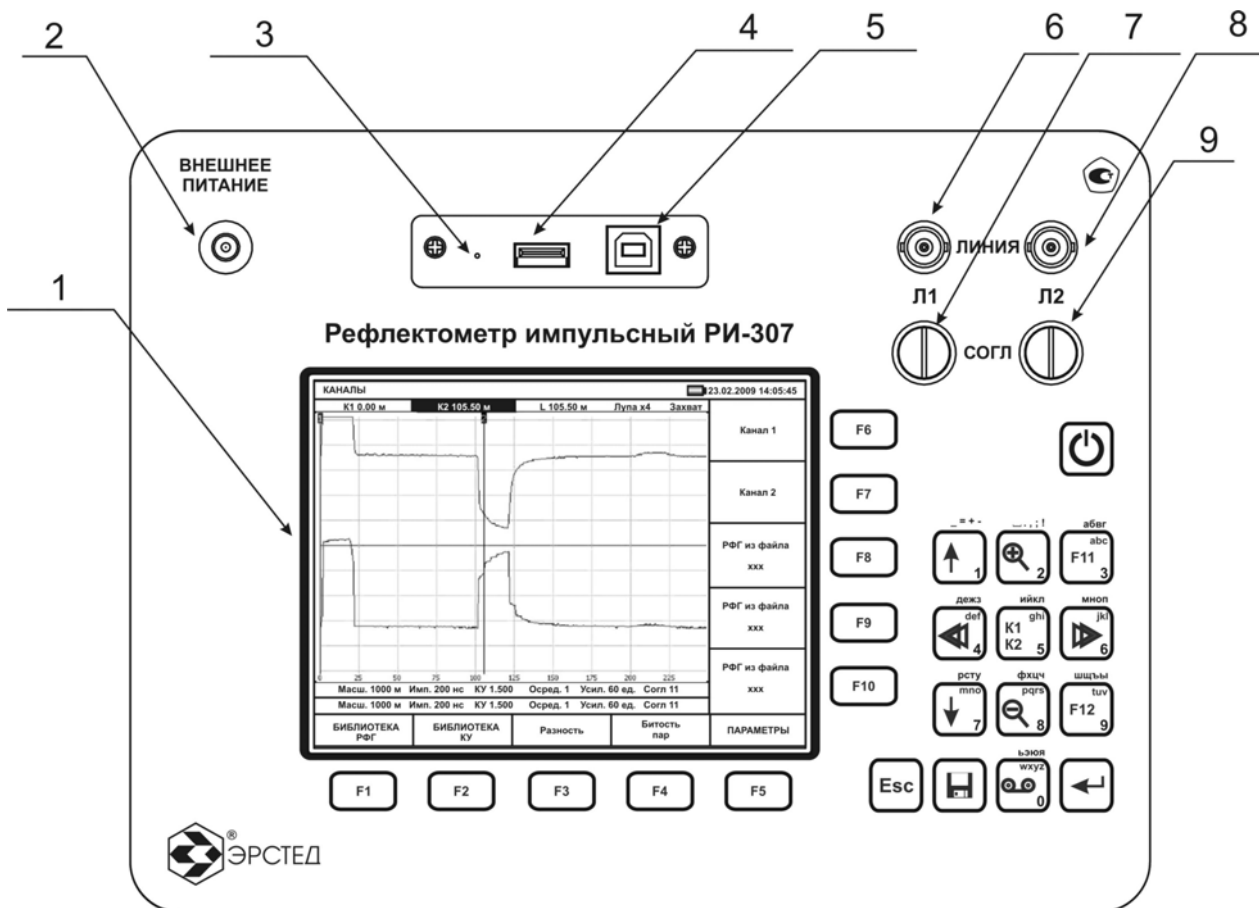


Рисунок 4-2 Лицевая панель прибора РИ-307










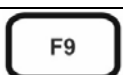
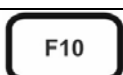
Таблица 4-1 Пояснения к рисунку 4-2

№	Обозначение на лицевой панели	Обозначение в тексте	Описание
1			Дисплей прибора
2	ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ	"Внешнее питание"	Разъем для подключения внешнего питания
3		"Сброс"	Кнопка для отключения питания при зависании прибора (см п.6.10)
4		"USB-A"	Разъем для подключения USB-флеш накопителя
5		"USB-B"	Разъем для подключения USB-B интерфейсного кабеля
6	ЛИНИЯ Л1	"Л1"	Разъем для подключения исследуемой линии к каналу Л1 прибора
7	СОГЛ Л1	"Согл 1"	Ручка согласования канала Л1 прибора с волновым сопротивлением исследуемой линии
8	ЛИНИЯ Л2	"Л2"	Разъем для подключения исследуемой линии к каналу Л2 прибора
9	СОГЛ Л2	"Согл 2"	Ручка согласования канала Л2 прибора с волновым сопротивлением исследуемой линии

4.3.1 Описание клавиатуры

Клавиши, расположенные на лицевой панели прибора, позволяют управлять функциями, показанными на дисплее прибора (рис.4-2). Описание клавиатуры приведено в таблицах 4-2, 4-3, 4-4.

Таблица 4-2 Описание клавиатуры (часть 1)

Обозначение на лицевой панели	Обозначение в тексте	Описание
	[ПИТАНИЕ]	Включение и выключение прибора.
	[F1]	Функциональная клавиша управления селектором, находящимся рядом с клавишей на дисплее прибора(1).
	[F2]	Функциональная клавиша управления селектором, находящимся рядом с клавишей на дисплее прибора(1).
	[F3]	Функциональная клавиша управления селектором, находящимся рядом с клавишей на дисплее прибора(1).
	[F4]	Функциональная клавиша управления селектором, находящимся рядом с клавишей на дисплее прибора(1).
	[F5]	Функциональная клавиша управления селектором, находящимся рядом с клавишей на дисплее прибора(1).
	[F6]	Функциональная клавиша управления селектором, находящимся рядом с клавишей на дисплее прибора(1).
	[F7]	Функциональная клавиша управления селектором, находящимся рядом с клавишей на дисплее прибора(1).
	[F8]	Функциональная клавиша управления селектором, находящимся рядом с клавишей на дисплее прибора(1).
	[F9]	Функциональная клавиша управления селектором, находящимся рядом с клавишей на дисплее прибора(1).
	[F10]	Функциональная клавиша управления селектором, находящимся рядом с клавишей на дисплее прибора(1).

* Селектор в РЭ – это прямоугольная область на дисплее прибора рядом с функциональными клавишами [F1] – [F10], в которой отображается вызываемая функция или установленный параметр.

Таблица 4-3 Описание клавиатуры (часть 2)














	[Стрелка вверх]	<ul style="list-style-type: none"> • Управляет смещением рефлектограммы выбранного канала вверх (в меню "КАНАЛЫ") (см.п. 6.3.7); • Увеличивает значения параметров: Масштаб, Импульс, КУ, Осреднение, Усиление (в меню "ПАРАМЕТРЫ") (см. п.п. 6.3.2 - 6.3.6); • Навигация вверх в меню "БИБЛИОТЕКА РФГ", "БИБЛИОТЕКА КУ", "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА"; • Служит для ввода символов: "пробел", "=", "+", "-", "1".
	[Лупа +]	<ul style="list-style-type: none"> • Включает микроплан рефлектограммы в области положения курсора, увеличивая разрешение на больших дальностях (начиная с диапазона 125 м) в заданное число раз (см.п. 6.4.4). • Служит для ввода символов: "_", ".", ";", ":", "2".
	[F11]	<ul style="list-style-type: none"> • Служит для выбора канала. Селектор выбранного канала выделяется черной рамкой; • Служит для ввода символов: "а", "б", "в", "г", "3", "а", "b", "с".
	[Курсор влево]	<ul style="list-style-type: none"> • Управляет смещением активного измерительного курсора влево. • Служит для ввода символов: "д", "е", "ж", "з", "4", "d", "e", "f".
	[K1K2]	<ul style="list-style-type: none"> • Управляет выбором активного курсора. При этом активный курсор выделяется ярко желтым цветом. • Служит для ввода символов: "и", "й", "к", "л", "5", "g", "h", "i".
	[Курсор вправо]	<ul style="list-style-type: none"> • Управляет смещением активного измерительного курсора вправо. • Служит для ввода символов: "м", "н", "о", "п", "6", "j", "k", "l".

Таблица 4-4 Описание клавиатуры (часть 3)

	[Стрелка вниз]	<ul style="list-style-type: none"> • Управляет смещением рефлектограммы выбранного канала вниз (в меню "КАНАЛЫ") • Уменьшает значения параметров: Масштаб, Импульс, КУ, Осреднение, Усиление (в меню "ПАРАМЕТРЫ") (см. п.п. 6.3.2 - 6.3.6); • Навигация вниз в меню "БИБЛИОТЕКА РФГ", "БИБЛИОТЕКА КУ", "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА". • Служит для ввода символов: "р", "с", "т", "у", "7", "м", "п", "о".
	[Лупа -]	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшает микроплан рефлектограммы в области положения курсора, уменьшая разрешение на больших дальностях (начиная с диапазона 125 м) в заданное число раз (см.п. 6.4.4). • Служит для ввода символов: "ф", "х", "ц", "ч", "8", "р", "q", "r", "s".
	[F12]	<ul style="list-style-type: none"> • Включает и выключает меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" (см.п. 4.3.4.5) • Служит для ввода символов: "ш", "щ", "ъ", "ы", "9", "t", "u", "v".
	[Захват]	<ul style="list-style-type: none"> • Включает режим "Захват" (см.п. 6.4.3). • Служит для ввода символов: "ь", "э", "ю", "я", "0", "w", "x", "y", "z".
	[Esc]	<ul style="list-style-type: none"> • Отменяет действие. • Служит для удаления символа в режиме ввода текста.
	[Сохранить]	<ul style="list-style-type: none"> • Сохраняет рефлектограмму линии с выбранного канала измерений.
	[Ввод]	<ul style="list-style-type: none"> • Подтверждает действие, применение установки.

4.3.2 Описание разъемов на лицевой панели

Таблица 4-5 Описание разъемов на лицевой панели

"Внешнее питание"	Разъем для подключения стандартного зарядного устройства.
"USB-A"	Разъем для подключения внешнего USB-flash накопителя.
"USB-B"	Разъем для подключения USB-b интерфейсного кабеля для подключения прибора с ПК, используя стандартный интерфейс USB (режим сервисной службы).
"Л1"	Разъем для подключения исследуемой линии к каналу Л1 прибора
"Л2"	Разъем для подключения исследуемой линии к каналу Л2 прибора

4.3.3 Описание органов управления на лицевой панели

Таблица 4-6 Описание органов управления на лицевой панели

"Сброс"	Кнопка для отключения питания при зависании прибора (см.п.6.10).
"Согл 1"	Ручка согласования канала Л1 прибора РИ-307 с волновым сопротивлением подключаемого кабеля.
"Согл 2"	Ручка согласования канала Л2 прибора РИ-307 с волновым сопротивлением подключаемого кабеля.

4.3.4 Организация системы меню прибора

Прибор оборудован TFT-дисплеем 5,7" с разрешением 640x480 точек. Дисплей прибора РИ-307 предназначен для отображения результатов измерений, а также для контроля и установки рабочих параметров прибора.

Управление прибором осуществляется через систему меню. Во всех меню в верхней части дисплея отображается статусная строка, в которой выводится

название текущего меню, индикатор заряда встроенного аккумулятора, дата и время.

Система меню состоит из меню: "КАНАЛЫ" (п. 4.3.4.1), "ПАРАМЕТРЫ" (п. 4.3.4.2), "БИБЛИОТЕКА РФГ" (п. 4.3.4.3), "БИБЛИОТЕКА КУ" (п. 4.3.4.4) и "НАСТРОЙКИ" (п. 4.3.4.5).

4.3.4.1 Описание меню "КАНАЛЫ"

Переход в меню "КАНАЛЫ" осуществляется при включении прибора или выбором селектора "КАНАЛЫ" в меню "ПАРАМЕТРЫ" путём нажатия на клавишу [F5].

Работа с меню "КАНАЛЫ" позволяет:

- активировать/деактивировать измерительные каналы и каналы памяти (см. п. 6.3.1);
- проводить измерения расстояния между участками рефлектограммы (см. п. 6.7);
- проводить сравнения рефлектограмм в прямом и в разностном режимах (см. п. 6.4.1);
- определять характер неоднородностей кабельной линии (см. п. 6.6);
- определять наличие разбитых (битых) пар и проводить оценку взаимного влияния линий (см. п. 6.4.2);
- определять места непостоянных во времени ("мерцающих") неоднородностей (см. п. 6.4.3).

Общий вид меню "КАНАЛЫ" представлен на рисунке 4-3.

В правой части дисплея, напротив клавиш [F6] – [F10] клавиатуры, находятся селекторы пяти каналов: два селектора измерительных каналов (селекторы "Канал Л1" и "Канал Л2") и три селектора каналов памяти (селекторы "РФГ из файла xxx", где вместо xxx – отображается имя файла рефлектограммы). Активация/деактивация канала осуществляется нажатием на кнопку [F6] – [F10] рядом с селектором канала.

Для каждого активированного канала в центральной части дисплея соответствующим цветом отображается рефлектограмма и соответствующие ей параметры: масштаб (Масш.), длительность зондирующего импульса (Имп.), коэффициент укорочения или половинная скорость распространения (КУ или V/2),

осреднение (Оср.), коэффициент усиления по входу (Усл.), положение ручек согласования (Согл.), вертикальное смещение графика (Смещ.).

Вертикальные линии, обозначенные сверху цифрами 1 и 2, являются измерительными курсорами (см.п. 6.7) - первым и вторым соответственно. Активный курсор выделяется жёлтым цветом.

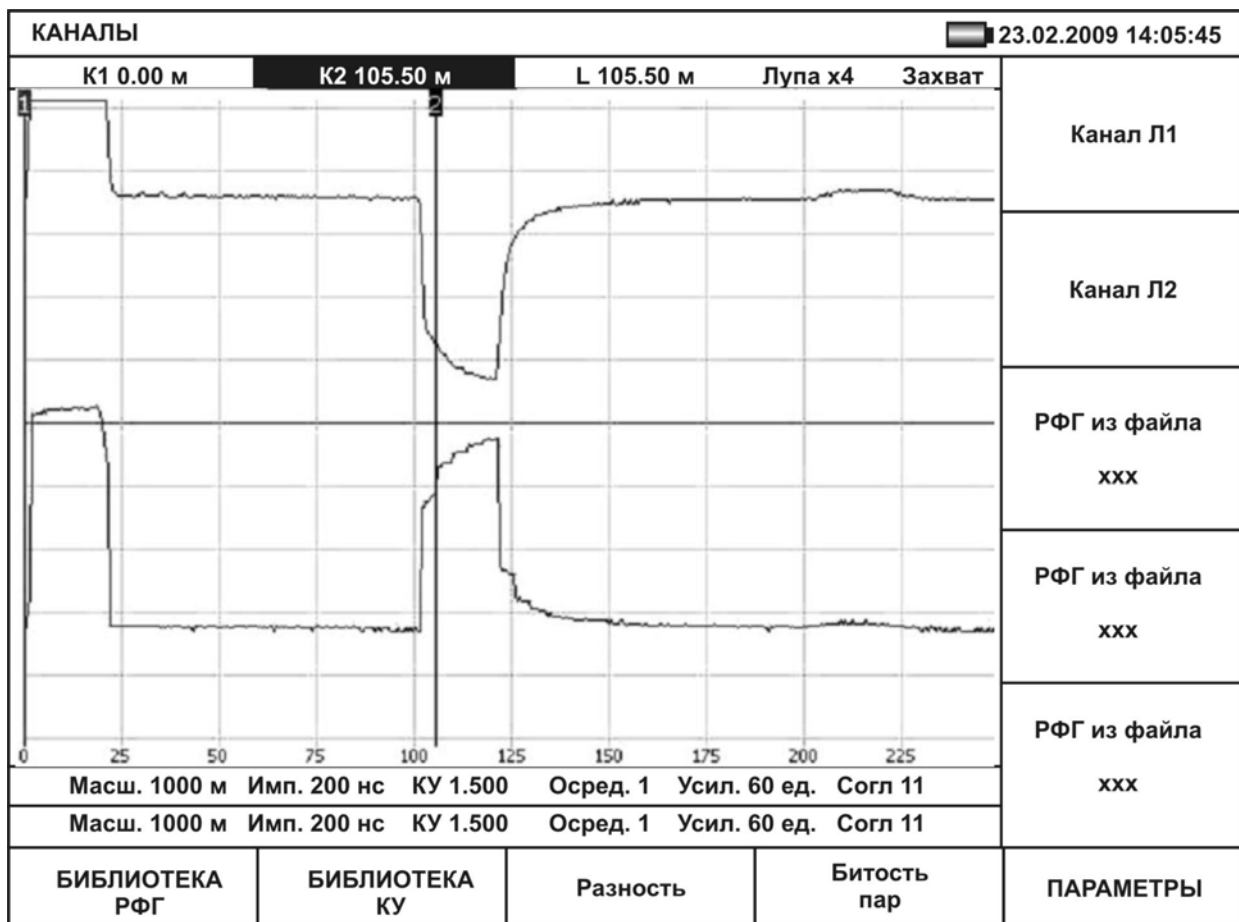


Рисунок 4-3 Общий вид меню "КАНАЛЫ"

Непосредственно над областью вывода графиков находится информационная панель, на которой индицируются: расстояния до курсоров K1 и K2 от начала координат, расстояние L между курсорами, селектор микроплана "Лупа", селектор режима "Захват".

В нижней части дисплея, над кнопками F1 – F5 клавиатуры, находятся следующие селекторы:

[F1] - вызов меню "БИБЛИОТЕКА РФГ", обеспечивающего доступ к сохраненным в памяти прибора рефлектограммам (см. п.п. 6.9);

[F2] - вызов меню "БИБЛИОТЕКА КУ", обеспечивающего доступ к сохраненным в памяти прибора коэффициентам укорочения кабелей различных марок (см. п.п. 6.10);

[F3] - активация режима "Разность", реализующего функцию поточечного вычитания рефлектограмм. (см. п.п. 6.4.1);

[F4] - активация режима "Битость пар", реализующего функцию поиска дефекта битых (разбитых) пар (см. п.п. 6.4.2);

[F5] - вызов меню "ПАРАМЕТРЫ", предназначенного для редактирования основных параметров измерения (см. п.п. 4.3.4.2).

4.3.4.2 Описание меню "ПАРАМЕТРЫ"

Переход в меню "ПАРАМЕТРЫ" осуществляется выбором селектора "ПАРАМЕТРЫ" в меню "КАНАЛЫ" путём нажатия кнопки [F5].

Работа с меню "ПАРАМЕТРЫ" позволяет:

- устанавливать основные параметры измерения: диапазон измерений, длительность зондирующего импульса, значение КУ ($V/2$), значение осреднения и значение усиления (см. п. 6.3);
- проводить измерения расстояния между участками рефлектограммы (см. п. 6.7);
- проводить сравнения рефлектограмм в прямом и в разностном режимах (см. п. 6.4.1);
- определять характер неоднородностей кабельной линии (см. п. 6.6);
- определять наличие разбитых (битых) пар и проводить оценку взаимного влияния линий (см. п. 6.4.2);
- определять места непостоянных во времени ("мерцающих") неоднородностей (см. п. 6.4.3).

Общий вид меню "ПАРАМЕТРЫ" представлен на рисунке 4-4.

Общий вид центральной части дисплея аналогичен описанному выше в меню "КАНАЛЫ". Назначение селекторов напротив клавиш F1 - F4 совпадает с их назначением в меню "КАНАЛЫ".

Нажатием клавиши [F5] (напротив селектора "КАНАЛЫ") осуществляется вызов меню "КАНАЛЫ", предназначенного для активации/деактивации измерительных каналов и каналов памяти (см. п.п. 6.3.1);

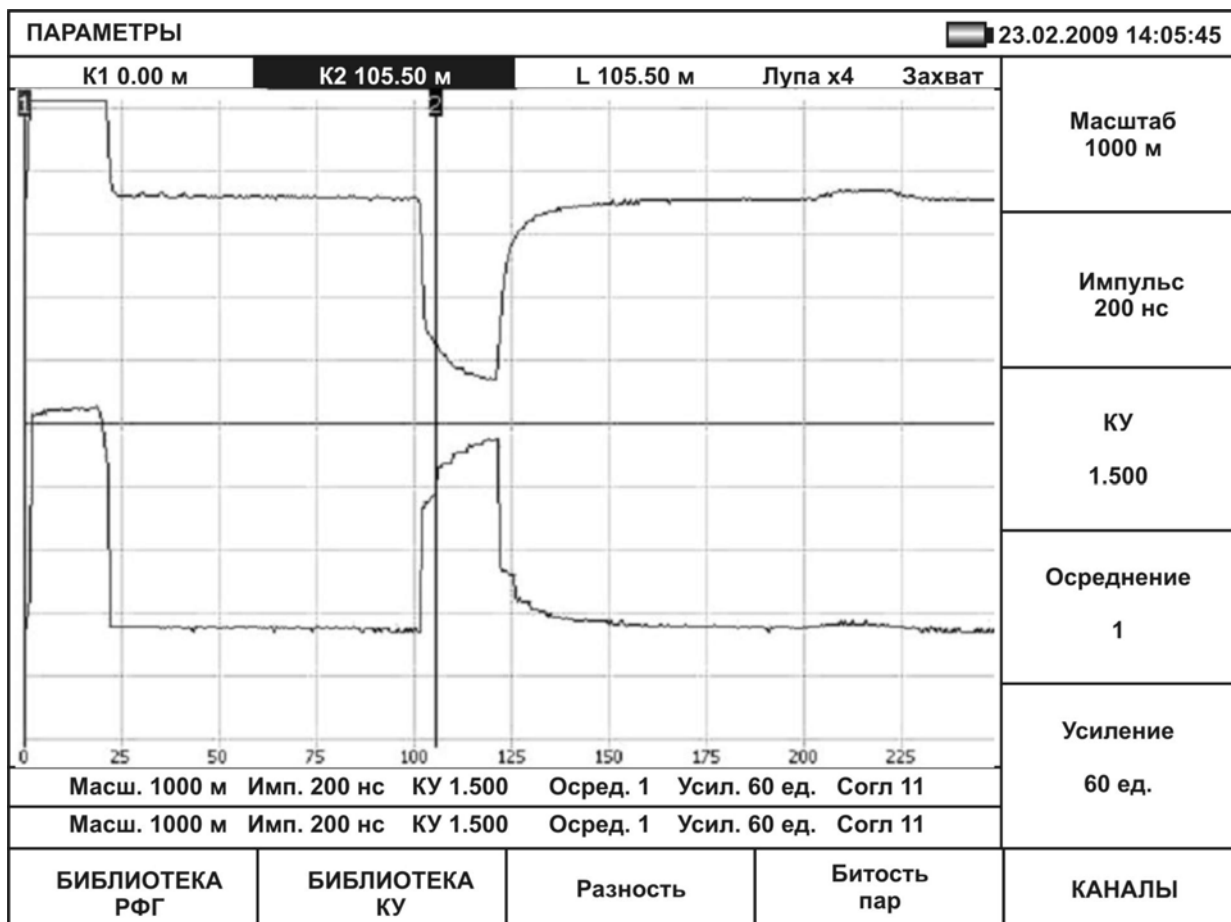


Рисунок 4-4 Общий вид меню "ПАРАМЕТРЫ"

Для редактирования основных параметров измерения предусмотрены селекторы, расположенные напротив следующих клавиш:

[F6] – селектор параметра "Масштаб" позволяет устанавливать диапазон измерений в соответствии (см. п.п. 6.3.2);

[F7] – селектор параметра "Импульс" позволяет устанавливать длительность зондирующего импульса в соответствии (см. п.п. 6.3.3);

[F8] – селектор параметра "КУ" (" $V/2$ ") позволяет устанавливать коэффициент укорочения (половинную скорость распространения) (см.п.п. 6.3.4);

[F9] – селектор параметра "Осреднение" позволяет устанавливать количество осреднений поступающих данных (см.п.п. 6.3.5);

[F10] - селектор параметра "Усиление" позволяет устанавливать значение коэффициента усиления сигнала (см.п.п. 6.3.6).

4.3.4.3 Описание меню "БИБЛИОТЕКА РФГ"

Переход в меню "БИБЛИОТЕКА РФГ" осуществляется нажатием кнопки [F1] "БИБЛИОТЕКА РФГ" в меню "КАНАЛЫ" или в меню "ПАРАМЕТРЫ".

Меню "БИБЛИОТЕКА РФГ" позволяет просматривать список рефлектограмм сохраненных в энергонезависимой памяти прибора (библиотека рефлектограмм), загружать их в каналы памяти для последующего сравнения с ними рефлектограмм измерительных каналов, а также удалять из библиотеки ненужные рефлектограммы.

Общий вид меню "БИБЛИОТЕКА РФГ" представлен на рисунке 4-5.

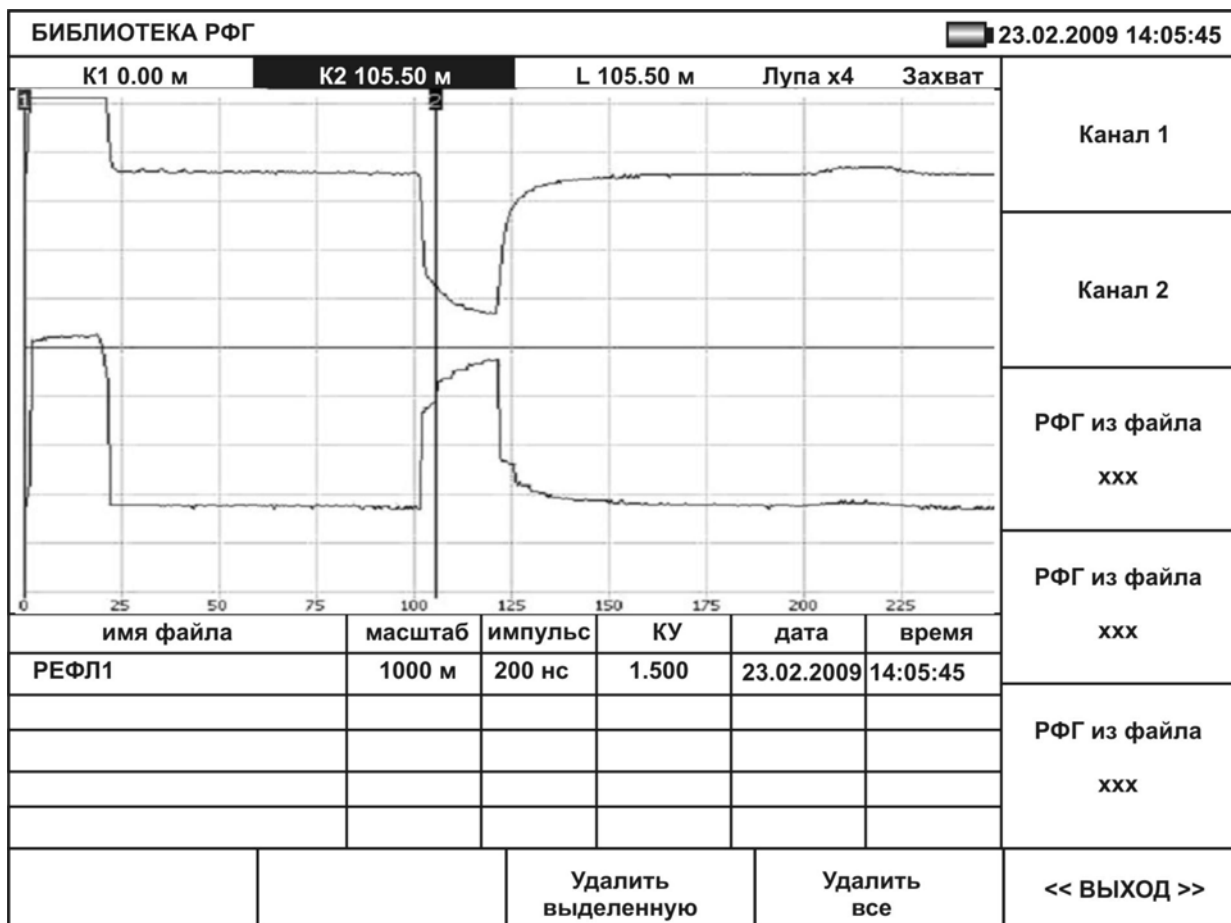


Рисунок 4-5 Общий вид меню "БИБЛИОТЕКА РФГ"

Непосредственно под сеткой графиков находится библиотека рефлектограмм, которая представляет собой таблицу. Так как график рефлектограммы сохраняется с основными параметрами измерений, то основными столбцами

таблицы являются: "имя файла" – непосредственно введенное пользователем название сохраняемой рефлектограммы; "масштаб" – диапазон измерения, на котором наблюдался график; "импульс" – установленная длительность зондирующего импульса; "КУ" – установленный коэффициент укорочения; "дата" – календарная дата сохранения графика; "время" – время его сохранения. Параметры "Осреднение" и "Согласование" также сохраняются при записи графика рефлектограммы в память прибора. Их значения выводятся в панели под сеткой графиков в меню "КАНАЛЫ" и "ПАРАМЕТРЫ" (см. п.п. 4.3.4.1, 4.3.4.2).

Для управления меню "БИБЛИОТЕКА РФГ" предусмотрены селекторы, расположенные напротив следующих клавиш:

[F1] , [F2] – не используются;

[F3] – селектор "Удалить выделенную", который предназначен для выборочного удаления рефлектограмм из библиотеки, при этом в центре дисплея возникает всплывающее окно, предлагающее подтвердить (нажатием клавиши [Ввод]) или отменить (нажатием клавиши [Esc]) выбранное действие (см. п. 6.9.3);

[F4] – селектор "Удалить все", который предназначен для удаления всех рефлектограмм из библиотеки, при этом в центре дисплея возникает всплывающее окно, предлагающее подтвердить (нажатием клавиши [Ввод]) или отменить (нажатием клавиши [Esc]) выбранное действие (см. п. 6.9.4);

[F5] – селектор "ВЫХОД" предназначен для выхода из меню "БИБЛИОТЕКА РФГ" (возврат в меню предыдущего вида);

[F6] – селектор "Канал Л1" предназначен для активации/деактивации измерительного канала входа Л1 (см. п. 6.3.1);

[F7] – селектор "Канал Л2" предназначен для активации/деактивации измерительного канала входа Л2 (см. п. 6.3.1);

[F8] - [F10] – селекторы "РФГ из файла" предназначены для "привязки" рефлектограмм из библиотеки к каналам памяти (см.п. 6.9.2).

4.3.4.4 Описание меню "БИБЛИОТЕКА КУ"

Переход в меню "БИБЛИОТЕКА КУ" осуществляется нажатием кнопки [F2] "БИБЛИОТЕКА КУ" в меню "КАНАЛЫ" или в меню "ПАРАМЕТРЫ".

Меню предназначено для просмотра, редактирования и установки значения коэффициента укорочения кабелей различных марок.

Общий вид меню "БИБЛИОТЕКА КУ" представлен на рисунке 4-6.

БИБЛИОТЕКА КУ		23.02.2009 14:05:45		
марка кабеля	значение			
АВВГ 4x95	1,590	Установить		
АПВББШП 4X120	1,490			
АПВББШП 4X150	1,540			
АПВББШП 4X185	1,510			
АПВББШП 4X240	1,510	Добавить КУ в библиотеку		
АПВББШП 4x25	1,510			
АПВББШП 4X35	1,490			
АПВББШП 4X50	1,540			
АПВББШП 4X70	1,480			
АПВББШП 4X95	1,500			
		Удалить выделенную	Удалить все	<< ВЫХОД >>

Рисунок 4-6 Общий вид меню "БИБЛИОТЕКА КУ"

Центральная часть дисплея представляет собой таблицу из двух столбцов: "марка кабеля" и "значение". В таблице перечислены названия кабелей различных марок и соответствующие им значения коэффициентов укорочения (половинной скорости распространения).

* В случае выбора вместо КУ половинной скорости распространения, меню "БИБЛИОТЕКА КУ" переименовывается в меню "БИБЛИОТЕКА V/2" с автоматическим перерасчётом коэффициентов.

Для управления меню "БИБЛИОТЕКА КУ" предусмотрены селекторы, расположенные напротив следующих клавиш:

[F1] , [F2], [F7], [F9], [F10] – не используются;

[F3] – селектор "Удалить выделенную", который предназначен для выборочного удаления КУ из библиотеки, при этом в центре дисплея возникает всплывающее окно, предлагающее подтвердить (нажатием клавиши [Ввод]) или отменить (нажатием клавиши [Esc]) выбранное действие (см. п. 6.10.3);

[F4] – селектор "Удалить все", который предназначен для удаления всех коэффициентов из библиотеки, при этом в центре дисплея возникает всплывающее окно, предлагающее подтвердить (нажатием клавиши [Ввод]) или отменить (нажатием клавиши [Esc]) выбранное действие (см. п. 6.10.4);

[F5] – селектор "ВЫХОД" предназначен для выхода из меню "БИБЛИОТЕКА КУ" (возврат в меню предыдущего вида);

[F6] – селектор "Установить" предназначен для установки КУ (V/2) кабеля в качестве рабочего значения (см. п. 6.10.2);

[F8] – селектор "Добавить КУ в библиотеку" предназначен для добавления нового коэффициента укорочения в библиотеку (см. п. 6.10.1).

4.3.4.5 Описание меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА"

Вызов меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" осуществляется нажатием кнопки [F12] в меню "КАНАЛЫ" или в меню "ПАРАМЕТРЫ".

Меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" предназначено для редактирования: способа представления скорости распространения (КУ либо V/2) (см. п. 6.11.2), времени и даты (см. п. 6.11.3), времени автоотключения прибора в случае бездействия (см. п. 6.11.4), а также имя по умолчанию, присваиваемого рефлектограмме при её сохранении в памяти прибора (см. п. 6.11.5).

Меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" предназначено также для: экспорта библиотеки рефлектограмм и библиотеки коэффициентов укорочения на внешний накопитель типа USB-Flash (см. п. 6.11.6), импорта библиотеки рефлектограмм и библиотеки коэффициентов укорочения с внешнего накопителя типа USB-Flash (см. п. 6.11.7).

Общий вид меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" представлен на рисунке 4-7.

Центральная часть дисплея представляет собой таблицу из двух столбцов: левый столбец – название параметра, правый – текущее значение параметра.

Для управления меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" предусмотрены селекторы, расположенные напротив следующих клавиш:

[F1] – селектор "Редактировать", который предназначен для перехода в режим редактирования выбранного параметра;

[F2], [F3], [F4], [F10] – не используются;

НАСТРОЙКИ ПРИБОРА		23.02.2009 14:05:45	
Скорость распространения	КУ	Экспорт библиотеки РФГ	
Календарь	23.02.2009 14:05:45		
Автоотключение прибора	Выкл		
Имя файла по умолчанию	РЕФЛ		
		Импорт библиотеки РФГ	
		Экспорт библиотеки КУ	
		Импорт библиотеки КУ	
Редактировать			<< ВЫХОД >>

Рисунок 4-7 Общий вид меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА"

[F5] – селектор "ВЫХОД" предназначен для выхода из меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" (возврат в меню предыдущего вида);

[F6] – селектор "Экспорт библиотеки РФГ" предназначен для создания резервной копии библиотеки рефлектограмм на внешнем накопителе типа USB-Flash (см. п. 6.11.6);

[F7] – селектор "Импорт библиотеки РФГ" предназначен для восстановления библиотеки рефлектограмм из резервной копии с внешнего накопителя типа USB-Flash (см. п. 6.11.7);

[F8] – селектор "Экспорт библиотеки КУ" предназначен для создания резервной копии библиотеки коэффициентов укорочения на внешнем накопителе типа USB-Flash (см. п. 6.11.6);

[F9] – селектор "Импорт библиотеки КУ" предназначен для восстановления библиотеки коэффициентов укорочения из резервной копии с внешнего накопителя типа USB-Flash (см. п. 6.11.7).

4.4 Отображение рефлектограмм на дисплее прибора

В центральной части дисплея, в меню "ПАРАМЕТРЫ" и "КАНАЛЫ" представлена система координат, горизонтальная ось которой представляет собой шкалу расстояний, максимальное значение которой соответствует значению выбранного диапазона при КУ равным 1,5. Графики рефлектограмм выделяются собственным цветом. Они могут быть смещены по вертикали друг относительно друга. Каналы отображения рефлектограмм разделяются на "измерительные каналы" и "каналы памяти".

4.4.1 "Измерительные каналы" и "каналы памяти"

В приборе РИ-307 возможно одновременное отображение на дисплее до пяти каналов, при этом:

- 2 канала предназначены для отображения рефлектограмм кабельных линий подключенных к входам "Л1" и "Л2" (селекторы "Канал Л1", напротив клавиши [F6], и "Канал Л2", напротив клавиши [F7], в меню "КАНАЛЫ"), далее по тексту – "измерительные каналы";
- 3 канала предназначены для отображения рефлектограмм, сохранённых в памяти прибора и выбранных для отображения на дисплее в меню "БИБЛИОТЕКА РФГ" (селекторы "РФГ из файла", напротив клавиш [F7] – [F10], в меню "КАНАЛЫ"), далее по тексту – "каналы памяти".

4.4.2 Система установки параметров для отображаемых рефлектограмм

Для обеспечения корректности отображения рефлектограмм "измерительных каналов" и "каналов памяти" предусмотрена автоматическая система установки основных параметров каналов.

Сущность системы установки параметров в следующем:

- при отображении на дисплее только "измерительных каналов", к обоим каналам применяются одинаковые параметры: Масштаб, Импульс, КУ, Осреднение, Усиление; рекомендуется также выровнять положение ручек "СОГЛ";
- при отображении на дисплее "каналов памяти" (от 1 до 3), для "измерительных каналов" устанавливаются параметры сохранённой рефлектограммы с наибольшим значением параметра "Масштаб";
- при отображении на дисплее "каналов памяти" (от 1 до 3), для "измерительных каналов" блокируется возможность изменения параметров: Масштаб, Импульс, Осреднение, Усиление; доступным для изменения является только параметр "КУ".

4.4.3 "Фиксированный канал".

Под "фиксированным каналом" понимается один из пяти возможных каналов, отображаемых на дисплее прибора, который нельзя деактивировать. Выбор "фиксированного канала" осуществляется последовательным нажатием клавиши [F11] в меню "КАНАЛЫ", селектор "фиксированного канала" обозначается чёрной рамкой.

Если "фиксированный канал" выбирается из "каналов измерений", то при работе с ним доступны следующие функции:

- сохранение рефлектограммы (см. п. 6.9.1);
- вертикальное смещение рефлектограммы (см. п. 6.3.7);
- поточечное вычитание из него других каналов (см. п. 6.4.1);
- использование в качестве приёмника сигнала в режиме "БИТОСТЬ ПАР" (см. п. 6.4.2).

Если "фиксированный канал" выбирается из "каналов памяти", то при работе с ним доступны следующие функции:

- вертикальное смещение рефлектограммы (см. п. 6.3.7);

- поточечное вычитание из него других каналов ((см. п. 6.4.1).

4.5 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 импульс положительной полярности, 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. Отраженные импульсы поступают на вход прибора через некоторое время с момента посылки зондирующего импульса. Зная скорость распространения электромагнитной волны в линии и время задержки отражённого сигнала, можно рассчитать расстояние до неоднородности волнового сопротивления.

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

где

X – расстояние до неоднородности, м;

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

t₃ – время задержки отражённого сигнала, мкс;

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, сростка кабеля, катушка Пупина и т.д.), либо в местах неисправностей (обрыв, короткое замыкание, намокание сердечника кабеля, утечка на землю, утечка на соседний провод, разбитость пар 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.

В качестве зондирующего, используется импульс положительной полярности, амплитудой более 10 В. Длительность зондирующего импульса автоматически меняется с изменением поддиапазона дальности (см. таблицу 4-7). Кроме того, она дополнительно может быть изменена пользователем в соответствии с п.п. 2.4. Погрешность определения расстояния до неоднородности определяется дискретностью индикатора (500 дискретов/шкала) и погрешностью установки коэффициента укорочения линии. 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" (см. п. 6.3.8).

В приборе РИ-307 расстояние определяется в зависимости от выбранного коэффициента укорочения.

Таблица 4-7 Характеристики поддиапазонов измерений

Поддиапазон, м	Длительность импульса по умолчанию, нс	Шаг разрешения при КУ=1.5, м	Множитель лупы в режиме "МИКРОПЛАН"	Максимальный шаг разрешения при КУ=1.5, м
0 – 62,5	10	0,125	нет	0,125
0 – 125	10	0,25	2	0,125
0 – 250	20	0,5	2, 4	0,125
0 – 500	50	1,0	2, 4, 8	0,125
0 – 1000	100	2,0	2, 4, 8, 16	0,125
0 – 2000	200	4,0	2, 4, 8, 16	0,250
0 – 4000	500	8,0	2, 4, 8, 16	0,500
0 – 8000	1000	16,0	2, 4, 8, 16	1,000
0 – 16000	2000	32,0	2, 4, 8, 16	2,000
0 – 32000	5000	64,0	2, 4, 8, 16	4,000
0 – 64000	10000	128,0	2, 4, 8, 16	8,000

5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 К работе с РИ-307 допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

5.2 РИ-307 не имеет напряжений, опасных для жизни.

5.3 При работе РИ-307 с одновременным зарядом аккумулятора от зарядного устройства* запрещается вскрывать корпус прибора.

5.4 При работе на различных трассах персонал обязан соблюдать правила техники безопасности для работы на этом типе трасс.

* Блок сетевого питания поставляется отдельным заказом

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Подготовка к работе

6.1.1 Извлечь прибор РИ-307 из упаковки.

6.1.2 Перед эксплуатацией прибор проверяется визуально. При этом особое внимание должно быть обращено на маркировку органов управления, отсутствие видимых повреждений.

6.1.3 Оценить степень заряда аккумуляторной батареи по индикатору в рабочем окне прибора и, в случае необходимости, выполнить подзарядку (см.п. 7.4).

6.1.4 Начальное положение органов управления должно быть следующим:

- а) ручки "СОГЛ" в среднем положении (см п. 6.3.8);
- б) к гнездам "Л1" и/или "Л2" подключена исследуемая линия.

6.2 Включение прибора

Включение прибора осуществляется кнопкой [ПИТАНИЕ]. Не более чем через 10 секунд прибор готов к работе. Прибор переходит в меню "КАНАЛЫ" (см.п. 4.3.4.1).

6.3 Установка рабочих параметров

6.3.1 Активация/деактивация каналов

6.3.1.1 Активация "измерительных каналов"

Активация измерительного канала Л1:

- а) подключить измеряемую линию к гнезду "Л1";
- б) открыть меню "КАНАЛЫ" (см.п. 4.3.4.1);
- в) активировать канал отображения нажатием клавиши [F6] напротив селектора "Канал Л1";
- г) в окне вывода графиков станет отображаться рефлектограмма кабельной линии, подключенной к гнезду "Л1".

Активация измерительного канала Л2:

- а) подключить измеряемую линию к гнезду "Л2";
- б) открыть меню "КАНАЛЫ" (см.п. 4.3.4.1);

- в) активировать канал отображения нажатием клавиши [F7] напротив селектора "Канал Л2";
- г) в окне вывода графиков станет отображаться рефлектограмма кабельной линии, подключенной к гнезду "Л2".

6.3.1.2 Активация "каналов памяти"

Активация "каналов памяти" возможно только в меню "БИБЛИОТЕКА РФГ". Для того, чтобы "каналы памяти" отображались в окне вывода графиков, необходимо:

- а) открыть меню "БИБЛИОТЕКА РФГ" (см.п. 4.3.4.3);
- б) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] выбрать из списка интересующую рефлектограмму;
- в) загрузить рефлектограмму в любой из трёх "каналов памяти" нажатием любой клавиши [F8] – [F10] напротив селектора "РФГ из файла";
- г) в окне вывода графиков станет отображаться рефлектограмма "канала памяти", выделенная цветом селектора;
- д) закрыть меню нажатием клавиши [F5] "ВЫХОД" или клавиши [Ввод];

6.3.1.3 Деактивация каналов

Для деактивации канала достаточно нажать на соответствующую клавишу [F6] – [F10] напротив селектора канала.

Внимание: "Фиксированный канал" деактивировать не возможно (см. п. 4.4.3).

6.3.2 Установка диапазона по дальности

Для установки диапазона по дальности используется параметр "Масштаб", имеющий диапазон регулировки: $64.5 \text{ м} \leq \text{"Масштаб"} \leq 64000 \text{ м}$, (см.п. □, Таблица 4-7);

Для изменения диапазона измерений необходимо:

- а) деактивировать каналы памяти (см.п. 6.3.1.3);
- б) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ" (см.п. 4.3.4.2);
- в) нажатием клавиши [F6] выбрать селектор "Масштаб";
- г) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] увеличить или уменьшить поддиапазон измерений (см. Таблица 4-7).

Примечание:

- рекомендуется выбирать поддиапазон измерений, заведомо превышающий длину исследуемой линии;
- при установке параметра "Масштаб" автоматически устанавливается длительность импульса по умолчанию в соответствии с п. □, Таблица 4-7.

Внимание: установка параметра "Масштаб" возможна только при деактивированных каналах памяти (см. п. 6.3.1.3).

6.3.3 Установка длительности зондирующего импульса

Для регулировки длительности зондирующего импульса используется параметр "Импульс", имеющий диапазон регулировки: $10 \text{ нс} \leq \text{"Импульс"} \leq 50 \text{ мкс}$ (см.п. 2.4); Длительности импульсов, устанавливаемые по умолчанию для каждого поддиапазона по дальности приведены в п. □, (Таблица 4-7).

Для изменения длительности зондирующего импульса необходимо:

- а) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ";
- б) нажать клавишу [F7] напротив селектора "Импульс";
- в) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] увеличить или уменьшить длительность зондирующего импульса.

Примечание: Уменьшение длительности импульса позволяет получать более подробную рефлектограмму, увеличение длительности импульса позволяет увеличить дальность измерения на кабельных линиях с существенным затуханием сигнала.

Внимание: установка параметра "Импульс" возможна только при деактивированных каналах памяти (см. п. 6.3.1.3).

6.3.4 Установка коэффициента укорочения

Для задания скорости распространения электромагнитной волны в кабельной линии, необходимой для точного определения расстояния методом импульсной рефлектометрии (см. п. □) используется параметр коэффициент укорочения – "КУ", либо половинная скорость распространения – "V/2", имеющие следующие диапазоны регулировки:

- $1.000 \leq \text{"КУ"} \leq 3.000$, с шагом 0.001;
- $50.0 \text{ м/мкс} \leq \text{"V/2"} \leq 150 \text{ м/мкс}$, с шагом 0.1.

Изменение значения параметра коэффициент укорочения (половинная скорость распространения) возможно двумя способами: либо установка сохранённого значения параметра "КУ" ("V/2") в меню "БИБЛИОТЕКА КУ" ("БИБЛИОТЕКА V/2"), либо вручную в меню "ПАРАМЕТРЫ".

6.3.4.1 Установка коэффициента укорочения вручную

Для установки коэффициента укорочения вручную необходимо:

- а) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ";
- б) нажать клавишу [F8] напротив селектора "КУ" ("V/2");
- в) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] увеличить или уменьшить значение коэффициента укорочения.

Примечание: установка неправильного коэффициента укорочения вносит систематические ошибки измерения расстояния.

6.3.4.2 Установка коэффициента укорочения в меню "БИБЛИОТЕКА КУ"

Для установки сохранённого значения параметра "КУ" ("V/2") в меню "БИБЛИОТЕКА КУ" ("БИБЛИОТЕКА V/2") необходимо:

- а) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ" или меню "КАНАЛЫ";
- б) нажать клавишу [F2] напротив селектора "БИБЛИОТЕКА КУ";
- в) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] найти требуемую марку кабеля;
- г) нажать клавишу [F2] напротив селектора [Установить] для установки КУ кабеля в качестве рабочего значения;
- д) подтвердите действие клавишей [Ввод], прибор установит коэффициент укорочения и автоматически выйдет из меню "БИБЛИОТЕКА КУ".

Подробнее о работе с меню "БИБЛИОТЕКА КУ" описано в п. 6.10

6.3.5 Установка значения осреднения

Для подавления асинхронных шумов и установки количества осреднений измерительных данных на одну результирующую рефлектограмму применяется параметр "Осреднение", который имеет диапазон регулировки значений: $1 \leq \text{"Осреднение"} \leq 128$.

Для установки значения осреднения необходимо:

- а) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ";
- б) нажать клавишу [F9] напротив селектора "Осреднение";
- в) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] увеличить или уменьшить значение осреднения.

Примечание: установка больших значений осреднения, снижает скорость обновления рефлектограммы. Необходимо экспериментально подбирать значения осреднения в зависимости от уровня шумов в кабельной линии.

Внимание: установка параметра "Осреднение" возможна только при деактивированных каналах памяти (см. п. 6.3.1.3).

6.3.6 Установка коэффициента усиления входного сигнала

Для регулировки коэффициента усиления приёмного тракта применяется параметр "Усиление", который имеет диапазон регулировки $0 \leq \text{"Усиление"} \leq 255$, с шагом 1.

Параметр характеризует коэффициент усиления входного сигнала и связан с ним линейной зависимостью, при значении параметра "Усиление", равным нулю, коэффициент усиления соответствует значению -28 дБ, а при параметре "Усиление", равным 255, коэффициент усиления соответствует значению +32 дБ

Для регулировки значения усиления необходимо:

- а) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ";
- б) нажать клавишу [F10] напротив селектора "Усиление";
- в) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] увеличить или уменьшить значение усиления.

Примечание: необходимо добиться наилучшего отображения рефлектограммы.

Внимание: установка параметра "Усиление" возможна только при деактивированных каналах памяти (см. п. 6.3.1.3).

6.3.7 Установка вертикального смещения рефлектограммы

Для установки смещения рефлектограммы канала в окне графиков по вертикали относительно нулевой оси применяется параметр "Смещение", который имеет диапазон регулировки: $-200r_x \leq \text{"Смещение"} \leq +200r_x$, с шагом $1r_x$ *.

Для регулировки вертикального смещения рефлектограммы канала необходимо:

- а) открыть меню "КАНАЛЫ";
- б) последовательным нажатием клавиши [F11] выбрать "фиксированный канал" (см. п. 4.4.3), вертикальное смещение которого необходимо отрегулировать, при этом селектор "фиксированного канала" выделяется чёрной рамкой;
- в) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] сместить график "фиксированного канала" канала по вертикали;
- г) относительное положение графика отображается в статусной строке под окном графиков (параметр "Смещ.").

Примечание: необходимо добиться наилучшего отображения рефлектограммы.

6.3.8 Установка согласования

Параметр "Согласование" характеризует выходное сопротивление прибора, находящееся в диапазоне от 25 Ом до 600 Ом. Диапазон регулировки параметра согласования: $0 \leq \text{"Согласование"} \leq 130 \pm 8$, шагом 1.

Примечание: зависимость между значением параметра "Согласование" и выходным сопротивлением прибора нелинейная.

Для согласования выходного сопротивления прибора РИ-307 с волновым сопротивлением кабельной линии необходимо:

- а) открыть меню "КАНАЛЫ" или "ПАРАМЕТРЫ";

* r_x – пиксель, представляет собой неделимый объект прямоугольной, обычно квадратной, или круглой формы, обладающий определённым цветом. Растровое изображение состоит из пикселей, расположенных по строкам и столбцам.

- б) установить поддиапазон измерений, не менее чем в два раза перекрывающий длину измеряемой линии (см.п. 6.3.2);
- в) поворачивать ручку "СОГЛ" ((7),(9) на рисунке 4-2), чтобы добиться согласования выходного сопротивления прибора с волновым сопротивлением кабельной линии;
- г) условное положение ручки "СОГЛ" отображается в статусной строке под окном графиков (параметр "Согл.").

Примечание: критерием наилучшего согласования служит минимальная амплитуда кратных переотражённых сигналов.

Внимание: значение условного положения ручки "СОГЛ" присваивается рефлектограмме при её записи в память прибора.

6.4 Установка расширенных режимов работы прибора

Прибор РИ-307 обладает набором функциональных инструментов, позволяющих расширить область применения рефлектометра.

6.4.1 Режим "Разность"

Режим "Разность" реализует функцию математического вычитания графиков. При этом рефлектограмма "фиксированного канала" (см.п. 4.4.3) остается без изменений, а рефелектограммы остальных каналов отображаются как результат их вычитания из рефлектограммы "фиксированного канала". Использование этого режима позволяет сосредоточить внимание пользователя на отличающихся фрагментах исследуемых рефлектограмм.

Для использования режима "Разность" необходимо:

- а) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ" или меню "КАНАЛЫ";
- б) последовательным нажатием кнопки [F11] выбрать "фиксированный канал";
- в) нажать кнопку [F3], при этом выделяется селектор "Разность" - режим включен;
- г) выключение режима "Разность" осуществляется повторным нажатием кнопки [F3], при этом снимается выделение селектора "Разность".

6.4.2 Режим "Битость пар"

Режим "Битость пар" предназначен для поиска дефекта битых (разбитых) пар в многопарном симметричном кабеле. В этом режиме, прибор осуществляет генерацию зондирующих импульсов на выход одного "измерительного канала", а приём отраженного сигнала осуществляется на входе другого ("фиксированного") "измерительного канала". Режим позволяет определить место перепутывания пар в многопарном симметричном кабеле, а также производить оценку взаимного влияния линий.

Для использования режима "Битость пар" необходимо:

- а) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ" или меню "КАНАЛЫ";
- б) последовательным нажатием кнопки [F11] выбрать "фиксированный канал" ("Канал Л1" или "Канал Л2"), его вход будет использоваться для приёма отраженного сигнала; соответственно выход другого канала автоматически будет настроен на генерацию зондирующих импульсов; селектор "фиксированного канала" отмечается чёрной рамкой;
- в) нажать кнопку [F4], при этом выделяется селектор "Битость пар" - режим включен;
- г) выключение режима "Битость пар" осуществляется повторным нажатием кнопки [F4], при этом снимается выделение селектора "Битость пар".

6.4.3 Режим "Захват"

Режим "Захват" предназначен для поиска непостоянных во времени дефектов – "мерцающих неоднородностей". Прибор РИ-307 накапливает во времени на дисплее графики рефлектограмм, фиксируя кратковременные их изменения.

Для использования режима "ЗАХВАТ" необходимо:

- а) установить параметр "Автоотключение прибора" – Выкл. (см. п. 6.11.4);
- б) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ" или меню "КАНАЛЫ";
- в) нажать кнопку [Захват], при этом выделяется селектор "Захват" в верхней информационной панели - режим включен;
- г) выключение режима "Захват" возможно нажатием на любую кнопку (кроме кнопок [Курсор влево], [Курсор вправо]).

6.4.4 Режим "МИКРОПЛАН"

Режим "МИКРОПЛАН" позволяет выявить особенности отраженных сигналов на больших дальностях и тем самым определить характер неоднородности.

Для использования режима "МИКРОПЛАН" необходимо:

- а) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ" или меню "КАНАЛЫ";
- б) нажатием клавиши "K1K2" выбрать активный курсор, при этом на информационной панели над областью графиков выделяется надпись "K1 х.хх м" либо "K2 х.хх м", а активный курсор в области вывода рефлектограмм выделяется ярко желтым цветом;
- в) нажатием клавиш [Курсор влево] или [Курсор вправо] переместить курсор к интересующей отметке на графике рефлектограмм;
- г) нажимать клавишу [Лупа +] для увеличения кратности растяжки рефлектограммы вблизи активного курсора (см. п. □, Таблица 4-7), при этом на информационной панели над областью графиков отображается значение кратности (надпись "Лупа хХХ");
- д) нажимать клавишу [Лупа -] для уменьшения кратности растяжки вблизи активного курсора, при этом на информационной панели над областью графиков отображается значение кратности (надпись "Лупа хХХ");

6.5 Порядок проведения измерений

Для проведения измерений необходимо выполнить следующие действия:

- убедиться в отсутствии напряжения в исследуемой кабельной линии;
- включить прибор (см п. 6.2);
- установить рабочие параметры (см п.п. 6.3);
- выполнить измерения;
- провести анализ полученной рефлектограммы (см.п. 6.6).

6.6 Анализ рефлектограмм

6.6.1 Определение расстояний до муфт, скруток, обрывов

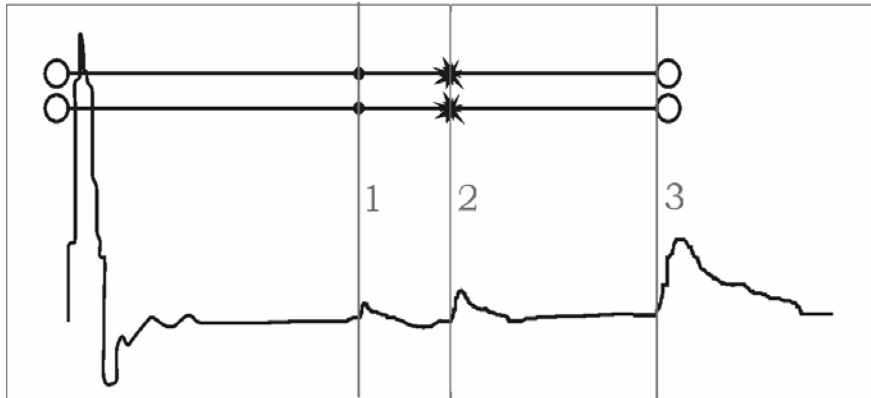


Рисунок 6-1 Муфты, скрутки, обрыв

Примечание. На рисунках 6-1, 6-2, 6-3, 6-4, 6-5 в верхней части схематично показана кабельная линия, в нижней части – рефлектограмма этой линии.

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.

6.6.2 Определение расстояния до короткого замыкания

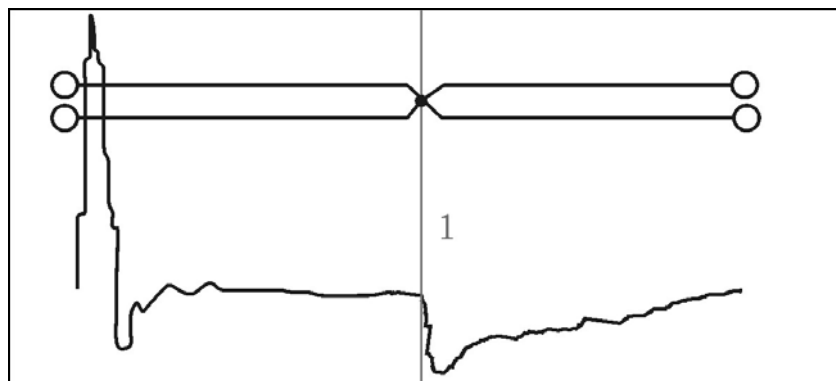


Рисунок 6-2 Короткое замыкание

В положении курсора 1 наблюдается отражённый импульс отрицательной полярности, указывающий на наличие короткого замыкания в кабельной линии. Отражённый импульс от конца кабельной линии отсутствует.

6.6.3 Определение расстояния до "замокшего" участка

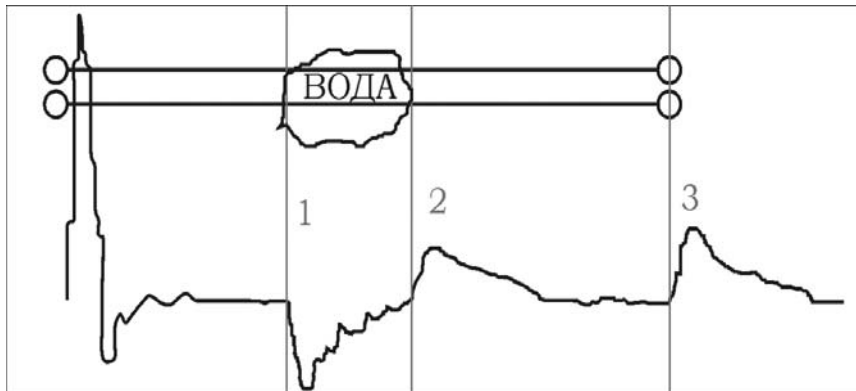


Рисунок 6-3 "Замокший" участок

"Замокший" участок характеризуется пониженным сопротивлением и случайной величиной диэлектрической проницаемости изоляции. На рефлектограмме участок начинается в положении курсора 1 и заканчивается в положении курсора 2.

6.6.4 Определение расстояния до параллельного отвода

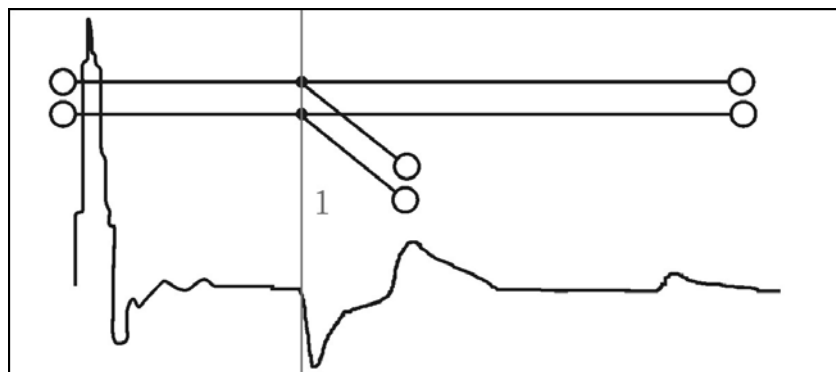


Рисунок 6-4 Параллельный отвод

В положении курсора 1 наблюдается отражённый импульс, по своей форме указывающий на наличие параллельного отвода в кабельной линии.

6.6.5 Определение разбитости пар

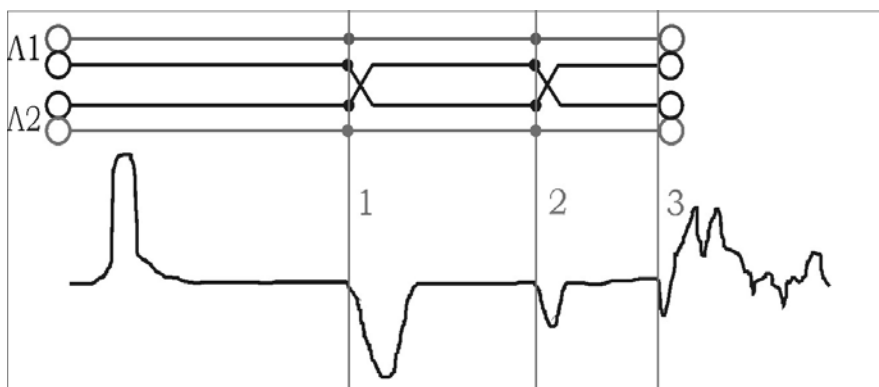


Рисунок 6-5 Разбитость пар

Понятие разбитости пар относится к многопарным кабелям связи, сигнализации и управления.

В положении курсора 1 наблюдается отражённый импульс, характерный для разбитости пар. В положении курсора 2 наблюдается отраженный импульс, свидетельствующий о повторной разбитости пар. На обрыв (конец) кабеля указывает отражённый импульс в положении курсора 3.

6.7 Определение интервалов

Прибор РИ-307 предназначен для определения расстояний между неоднородностями кабельной линии.

Для определения расстояния между двумя произвольными точками на рефлектограмме необходимо:

- а) установить требуемый КУ (см. п.6.3.4);
- б) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ" или меню "КАНАЛЫ";
- в) нажатием клавиши [K1K2] активировать курсор 1, при этом на информационной панели выделяется надпись "K1 x.xx м", а сам курсор 1 выделяется ярко желтым цветом;
- г) клавишами [Курсор влево] и [Курсор вправо] позиционировать курсор 1 на первой отметке на рефлектограмме;
- д) клавишей [K1K2] активировать курсор 2, при этом на информационной панели выделяется надпись "K2 x.xx м", а сам курсор 2 выделяется ярко желтым цветом;

- е) клавишами [Курсор влево] и [Курсор вправо] позиционировать курсор 2 на второй отметке на рефлектограмме;
- ж) прочитать значения K1, K2 и L на информационной панели над сеткой графиков.

Внимание:

- расстояния до курсоров K1 и K2 отсчитываются от разъёмов "Л1" и "Л2" (6,8 на рисунке 4-2);
- расстояние между курсорами L – модуль разности значений K1 и K2;
- использование режима "МИКРОПЛАН" (см. п. 6.4.4) при позиционировании курсоров позволяет достигать большей точности в измерениях расстояний.

6.8 Экспериментальное определение коэффициента укорочения

Прибор РИ-307 позволяет экспериментально определить коэффициент укорочения по известной длине кабельной линии.

Для экспериментального определения коэффициента укорочения необходимо:

- а) знать точно фактическую длину кабельной линии;
- б) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ";
- в) клавишей [K1K2] выбрать активный курсор;
- г) клавишами [Курсор влево] и [Курсор вправо] позиционировать курсор на конце линии - неоднородность типа "Обрыв" (см. п. 6.6.1);
- д) нажать клавишу [F8] напротив селектора "КУ" ("V/2");
- е) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] изменять значение "КУ" ("V/2") до тех пор пока расстояние до активного курсора не совпадёт с фактической длиной кабельной линии.

6.9 Работа меню "БИБЛИОТЕКА РФГ"

Прибор РИ-307 обладает встроенной энергонезависимой памятью, позволяющей ему хранить пополняемую библиотеку рефлектограмм (не менее 300 значений).

6.9.1 Сохранение рефлектограммы в памяти

Прибор позволяет сохранять рефлектограмму любого "канала измерений" с максимальным разрешением для рабочего диапазона (Таблица 4-7).

Для сохранения рефлектограммы необходимо:

- а) открыть меню "ПАРАМЕТРЫ" или меню "КАНАЛЫ";
- б) последовательным нажатием клавиши [F11] выбрать "фиксированный канал" ("Канал Л1" или "Канал Л2") (см. п. 4.4.3), рефлектограмму которого требуется сохранить;
- в) нажать клавишу [Сохранить], при этом появляется всплывающее окно: "Сохранить рефлектограмму с Линии X?";
- г) для подтверждения нажать клавишу [Ввод], или клавишу [Esc] для отмены;
- д) процесс сохранения с максимальным разрешением, в зависимости от масштаба и осреднения, может занять продолжительное время (до 1 минуты при максимальных значениях параметров "Масштаб" и "Осреднение"), всё это время на дисплее выводятся песочные часы и блокируются кнопки;
- е) по окончании сохранения прибор переходит в меню "БИБЛИОТЕКА РФГ" с предложением отредактировать имя файла по умолчанию, задаваемое прибором автоматически;
- ж) при необходимости отредактируйте имя файла используя клавиши жёлтого блока клавиатуры;
- з) по завершении редактирования имени файла, нажать клавишу [Ввод];
- и) для выхода из меню "БИБЛИОТЕКА РФГ", нажать клавишу [F5] напротив селектора "ВЫХОД" или клавишу [Ввод].

6.9.2 Вывод рефлектограммы из памяти

Прибор РИ-307 позволяет выводить на дисплей одновременно до трёх рефлектограмм из памяти прибора. При этом возможна одновременная работа с данными, поступающими с измерительных входов. Таким образом, прибор может одновременно выводить до пяти рефлектограмм.

Для вывода рефлектограммы из библиотеки необходимо предварительно загрузить рефлектограмму в один из "каналов памяти" (см. п. 4.4.1).

Для того, чтобы "каналы памяти" отображались в окне вывода графиков, необходимо:

- а) открыть меню "БИБЛИОТЕКА РФГ" (см.п. 4.3.4.3);

- б) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] выбрать из списка интересующую рефлектограмму;
- в) загрузить рефлектограмму в любой из трёх "каналов памяти" нажатием любой клавиши [F8] – [F10] напротив селектора "РФГ из файла";
- г) в окне вывода графиков станет отображаться рефлектограмма "канала памяти", выделенная цветом селектора;
- д) закрыть меню нажатием клавиши [F5] "ВЫХОД" или клавиши [Ввод];

Внимание:

- при отображении на дисплее "каналов памяти" (от 1 до 3), для "измерительных каналов" устанавливаются параметры сохранённой рефлектограммы с наибольшим значением параметра "Масштаб";
- при отображении на дисплее "каналов памяти" (от 1 до 3), для "измерительных каналов" блокируется возможность изменения параметров: Масштаб, Импульс, Осреднение, Усиление; доступным для изменения является только параметр "КУ".

6.9.3 Удаление рефлектограммы из библиотеки

Для удаления рефлектограммы необходимо:

- а) открыть меню "БИБЛИОТЕКА РФГ";
- б) при помощи клавиш [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] выделить в списке удаляемую рефлектограмму;
- в) нажать клавишу [F3] напротив селектора "Удалить выделенную";
- г) во всплывающем окне появится вопрос: "Удалить ВЫДЕЛЕННУЮ рефлектограмму из памяти?"
- д) нажать клавишу [Ввод] для подтверждения удаления; или клавишу [Esc] для отмены;
- е) для выхода из меню "БИБЛИОТЕКА РФГ" нажать клавишу [F5] напротив селектора "ВЫХОД" или клавишу [Ввод].

6.9.4 Очистка библиотеки рефлектограмм

Для удаления всех сохранённых в библиотеке рефлектограмм необходимо:

-
- а) открыть меню "БИБЛИОТЕКА РФГ";
 - б) нажать клавишу [F4] напротив селектора "Удалить все";
 - в) во всплывающем окне появится вопрос: "Удалить ВСЕ рефлектограммы из памяти?";
 - г) нажать клавишу [Ввод] для подтверждения удаления; или клавишу [Esc] для отмены;
 - д) для выхода из меню "БИБЛИОТЕКА РФГ" нажать клавишу [F5] напротив селектора "ВЫХОД" или клавишу [Ввод].

6.9.5 Запись библиотеки рефлектограмм на внешний накопитель.

Процедура записи библиотеки рефлектограмм на внешний носитель информации (USB-Flash) подробно описана в п.п. 6.11.6

6.9.6 Чтение библиотеки рефлектограмм с внешнего накопителя.

Процедура чтения библиотеки рефлектограмм с внешнего носителя информации (USB-Flash) подробно описана в п.п. 6.11.7

6.10 Работа с меню "БИБЛИОТЕКА КУ"

Прибор РИ-307 обладает встроенной энергонезависимой памятью, позволяющей ему хранить пополняемую библиотеку коэффициентов укорочения (не менее 500 значений).

6.10.1 Добавление коэффициента укорочения в библиотеку

Для добавления в библиотеку новой записи о коэффициенте укорочения кабеля:

- а) открыть меню "БИБЛИОТЕКА КУ";
- б) нажать клавишу [F8] напротив селектора "Добавить КУ в библиотеку";
- в) ввести марку кабеля, используя клавиши жёлтого блока клавиатуры;
- г) по завершении редактирования марки кабеля нажать клавишу [Ввод];
- д) установить значение КУ ($V/2$) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз];
- е) по завершении редактирования значения КУ нажать клавишу [Ввод];

ж) для выхода из меню "БИБЛИОТЕКА КУ" нажать клавишу [F5] напротив селектора "ВЫХОД" или клавишу [Ввод].

6.10.2 Установка коэффициента укорочения из библиотеки

Для установки КУ кабеля (V/2) из библиотеки в качестве рабочего значения:

- а) открыть меню "БИБЛИОТЕКА КУ";
- б) при помощи клавиш [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] выделить в списке необходимую марку кабеля;
- в) нажать клавишу [F6] напротив селектора "Установить";
- г) во всплывающем окне появится вопрос: "Вы хотите установить КУ = ...?";
- д) нажать клавишу [Ввод] для подтверждения установки; или клавишу [Esc] для отмены;
- е) после подтверждения установки КУ, прибор устанавливает значение КУ и автоматически выходит из меню "БИБЛИОТЕКА КУ".

6.10.3 Удаление коэффициента укорочения из библиотеки

Для выборочного удаления КУ (V/2) из библиотеки:

- а) открыть меню "БИБЛИОТЕКА КУ";
- б) при помощи клавиш [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] выделить в списке удаляемую рефлектограмму;
- в) нажать клавишу [F3] напротив селектора "Удалить выделенную";
- г) во всплывающем окне появится вопрос: "Удалить ВЫДЕЛЕННУЮ строку из таблицы?"
- д) нажать клавишу [Ввод] для подтверждения удаления; или клавишу [Esc] для отмены;
- е) для выхода из меню "БИБЛИОТЕКА КУ" нажать клавишу [F5] напротив селектора "ВЫХОД" или клавишу [Ввод].

6.10.4 Очистка библиотеки коэффициентов укорочения

Для очистки библиотеки коэффициентов укорочения:

- а) открыть меню "БИБЛИОТЕКА КУ";
- б) нажать клавишу [F4] напротив селектора "Удалить все";
- в) во всплывающем окне появится вопрос: "Удалить ВСЕ строки из таблицы?";
- г) нажать клавишу [Ввод] для подтверждения удаления; или клавишу [Esc] для отмены;
- д) для выхода из меню "БИБЛИОТЕКА КУ" нажать клавишу [F5] напротив селектора "ВЫХОД" или клавишу [Ввод].

6.10.5 Запись библиотеки КУ на внешний накопитель.

Процедура записи библиотеки коэффициентов укорочения на внешний носитель информации описана в п.п. 6.11.6

6.10.6 Чтение библиотеки КУ с внешнего накопителя.

Процедура чтения библиотеки коэффициентов укорочения с внешнего носителя информации в п.п. 6.11.7

6.11 Меню "НАСТРОЙКА ПРИБОРА"

Меню "НАСТРОЙКА ПРИБОРА" предназначено для установки индивидуальных параметров прибора: единицы измерения КУ ($V/2$), времени автоотключения, даты и календаря, имени файла рефлектограммы по умолчанию. В меню "НАСТРОЙКА ПРИБОРА" находятся функции импорта и экспорта библиотек КУ и РФГ.

6.11.1 Вход в меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА"

Вход в меню осуществляется нажатием клавиши [F12] из меню "КАНАЛЫ" или из меню "ПАРАМЕТРЫ". Меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" имеет вид показанный на рисунке 4-7.

6.11.2 Установка параметра "Скорость распространения"

В РИ-307 предусмотрено два варианта представления параметра, учитывающего скорость распространения электромагнитной волны в кабельной линии:

- коэффициент укорочения (КУ) – представление, часто используемое в отечественных приборах;
- половинная скорость распространения ($V/2$) – представление, часто используемое в зарубежных приборах.

Для установки этого параметра "Скорость распространения" необходимо:

- а) открыть меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" клавишей [F12];
- б) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] выделить строку "Скорость распространения" в списке настроек;
- в) нажать клавишу [F1] напротив селектора "Редактировать";
- г) в открывшемся списке возможных значений клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] выбрать необходимое значение;
- д) нажать клавишу [Ввод] для подтверждения.

6.11.3 Установка параметра "Календарь"

В РИ-307 предусмотрены часы и календарь реального времени. Для корректировки времени и даты необходимо:

- а) открыть меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" клавишей [F12];
- б) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] выделить строку "Календарь";
- в) нажать клавишу [F1] напротив селектора "Редактировать";
- г) клавишами [Курсор вправо] и [Курсор влево] выделить требуемое значение;
- д) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] отредактировать значение в сторону уменьшения или увеличения соответственно;
- е) нажать клавишу [Ввод] для выхода из редактирования.

6.11.4 Установка параметра "Автоотключение прибора"

В РИ-307 предусмотрена функция автоматического отключения питания прибора (с сохранением настроек) по истечении определенного времени простоя прибора (кнопки не нажимались).

Для установки параметра необходимо:

- а) открыть меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" клавишей [F12];
- б) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] выделить строку "Автоотключение прибора";

- в) нажать клавишу [F1] напротив селектора "Редактировать";
- г) в открывшемся списке возможных значений клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] выбрать необходимое значение (доступны следующие значения: Выкл. – никогда, 2 мин., 4 мин., 8 мин., 32 мин., 64 мин.);
- д) нажать клавишу [Ввод] для подтверждения.

6.11.5 Установка параметра "Имя файла по умолчанию"

Имя файла, предлагаемое прибором по умолчанию состоит из определенной пользователем постоянной части и порядкового номера, который автоматически присваивается графику во время его записи в память прибора.

Для редактирования параметра "Имя файла по умолчанию" необходимо:

- а) открыть меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" клавишей [F12];
- б) клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз] выделить строку "Имя файла по умолчанию";
- в) нажать клавишу [F1] напротив селектора "Редактировать";
- г) используя символы, закрепленные за кнопками жёлтого блока клавиатуры (см.п.п. 4.3.1), ввести новое имя файла по умолчанию;
- д) нажать клавишу [Ввод] для выхода из редактирования.

6.11.6 Запись данных на внешний накопитель

В приборе предусмотрена запись (экспорт) данных (библиотеки рефлектограмм и библиотеки КУ) на внешний накопитель типа USB-Flash.

Для записи (экспорта) данных на внешний накопитель необходимо:

- а) открыть меню "НАСТРОЙКИ ПРИБОРА" клавишей [F12];
- б) вставить накопитель типа USB-Flash в порт "USB-A";
- в) подождать пока прибор идентифицирует накопитель (мигает светодиод накопителя);
- г) нажать на клавишу [F6] "Экспорт библиотеки РФГ" для записи библиотеки РФГ или клавишу [F8] "Экспорт библиотеки КУ" для записи библиотеки КУ; запись может занять некоторое время в зависимости от объёма записываемых данных;

- д) по окончании записи на экран будет выведено сообщение с указанием папки в которую произведена запись; имя папки для экспорта назначается автоматически исходя из даты и времени записи;
- е) нажать клавишу [Ввод] для завершения операции;
- ж) извлечь накопитель типа USB-Flash из прибора РИ-307.

6.11.7 Чтение данных с внешнего накопителя

Для чтения (импорта) данных с внешнего накопителя типа USB-Flash необходимо:

- а) открыть меню "НАСТРОЙКА ПРИБОРА" клавишей [F12];
- б) вставить накопитель типа USB-Flash в порт "USB-A";
- в) подождать пока прибор идентифицирует накопитель (мигает светодиод накопителя);
- г) нажать на клавишу [F7] "Импорт библиотеки РФГ" для чтения библиотеки РФГ или клавишу [F9] "Импорт библиотеки КУ" для чтения библиотеки КУ;
- д) на экран выводится окно со списком доступных для импорта папок;
- е) выбрать требуемую папку клавишами [Стрелка вверх] и [Стрелка вниз];
- ж) нажать клавишу [Ввод] для продолжения операции импорта;
- з) в том случае если библиотека рефлектограмм или КУ в приборе не пуста, то будет выведено окно с предложением о создании резервной копии текущей библиотеки на внешнем накопителе перед чтением; подтвердите создание резервной копии нажав кнопку [Ввод] или откажитесь нажав кнопку [Esc];
- и) чтение может занять некоторое время в зависимости от объёма записываемых данных; по окончании чтения на экран будет выведено окно с сообщением об успешном завершении импорта;
- к) нажать клавишу [Ввод] для завершения операции;
- л) извлечь накопитель типа USB-Flash из прибора РИ-307.

6.11.8 Выход из меню "НАСТРОЙКА ПРИБОРА"

Выход из меню "НАСТРОЙКА ПРИБОРА" возможен тремя способами:

- нажатием клавиши [F5] напротив селектора "Выход";
- нажатием клавиши [F12];
- нажатием клавиши [Ввод].

6.12 Выключение прибора

Выключение прибора осуществляется нажатием клавиши [ПИТАНИЕ]. Прибор оснащён функцией автоматического сохранения пользовательских установок при выключении питания клавишей [ПИТАНИЕ].

Примечание. Кнопка [СБРОС] предназначена для перезагрузки прибора в случае возможного зависания. Для нажатия воспользоваться длинным тонким предметом (например, разогнутой канцелярской скрепкой).

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 РИ-307 не требует специального технического обслуживания. Для устранения загрязнений поверхности корпуса можно использовать мыльный раствор или этиловый спирт. Использование агрессивных химических веществ (бензин, ацетон, растворители для красок) категорически запрещается.

7.2 В приборе РИ-307 в качестве встроенного источника питания используется литий-ионный аккумулятор с номинальным напряжением 7,2В и ёмкостью 7,0 А*ч. 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 индикатору в рабочем окне прибора и, в случае необходимости, выполнить подзарядку.

7.3 В конструкции прибора предусмотрен контроль разряда аккумулятора и автоматическое отключение прибора при простое или при разряде аккумулятора.

7.4 Заряд аккумулятора осуществляется следующим образом:

- а) подключите зарядное устройство к разъёму "ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ" на лицевой панели прибора;
- б) на дисплее отображается процесс заряда аккумулятора;
- в) по окончании процесса заряда, либо после удаления штекера зарядного устройства из разъёма "ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ", прибор выключается.

ВНИМАНИЕ!

- Заряд аккумулятора производить только от зарядного устройства, входящего в комплект РИ-307.
- Время заряда полностью разряженного аккумулятора составляет не более 5 ч.
- **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** производить зарядку аккумулятора при температуре окружающей среды ниже 0 °С.
- Работа прибора от сетевого адаптера не предусмотрена*.

* Блок сетевого питания поставляется отдельным заказом

Адрес: Россия, 196244, Санкт-Петербург,
а/я 201 ЗАО "ЭРСТЕД"
Тел./Факс: (812)334-37-37, 334-37-34, 379-00-26;
E-mail: info@ersted.ru **Internet:** www.ersted.ru



8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1 При зависании прибора используйте кнопку "СБРОС" на лицевой панели прибора. Для нажатия воспользоваться длинным тонким предметом (например, разогнутой канцелярской скрепкой).

8.2 Если в работе прибора имеются другие нарушения, необходимо обращаться только на предприятие-изготовитель.

Адрес: Россия, 196244, Санкт-Петербург,
а/я 201 ЗАО "ЭРСТЕД"
Тел./Факс: (812)334-37-37, 334-37-34, 379-00-26;
E-mail: info@ersted.ru **Internet:** www.ersted.ru

9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

9.1 Настоящая методика поверки распространяется на рефлектометр импульсный

9.2 РИ-307 и устанавливает методы и средства поверки. Методика поверки согласована ГЦИ СИ ТЕСТ-С.-Петербург.

9.3 Поверка РИ-307 производится один раз в два года.

9.4 Операции поверки

9.4.1 При проведении поверки (первичной, после ремонта, в процессе эксплуатации) должны быть выполнены операции, указанные в таблице 9-1.

Таблица 9-1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки
1. Внешний осмотр	9.8.1
2. Опробование и проверка общего функционирования	9.8.2
3. Определение диапазона и основной приведенной погрешности измерения расстояния (времени)	9.8.3
4. Определение параметров зондирующего импульса	9.8.4
5. Определение чувствительности приемного тракта	9.8.5

9.5 Средства поверки.

9.5.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 9-2.

Таблица 9-2

Номер пункта методики поверки	Наименование средств поверки, основные технические и метрологические характеристики
9.9.5	Вольтметр универсальный В7-40 1мВ...1000В ПГ ± (0,05...4) %
9.9.3, 9.9.5	Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 10мВ...10В ПГ ± 0,01U; 0,1мкс...1 с ПГ ± 0,001τ; 0-9,98 с ПГ ± 0,001D
9.9.4	Осциллограф цифровой TDS 220 0...100МГц; 10мВ/дел.5В/дел. ПГ ± 3%; 5нс/дел...5с/дел. ПГ ± 0,01%

9.5.2 Допускается применение других средств измерений, параметры которых не хуже указанных в таблице 9-2 по техническим характеристикам и классам точности, а также при условии их согласования по входным и выходным сопротивлениям в пределах 50 - 1000 Ом или при использовании соответствующей дополнительной внешней нагрузки.

9.5.3 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

9.6 Условия поверки

9.6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- атмосферное давление 84 - 106,7 кПа;
- относительная влажность воздуха (30 - 80)%.

9.7 Подготовка к поверке

9.7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие работы:

9.7.1.1 Проверка комплектности РИ-307 согласно раздела 3 РЭ.

9.7.1.2 Выдержка поверяемого прибора и средств поверки при температуре поверки в течение 2 часов.

9.8 Проведение поверки.

9.8.1 Внешний осмотр.

9.8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено: отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность РИ-307, исправность органов управления, настройки, четкость всех надписей на лицевой панели прибора.

9.8.2 Опробование и проверка общего функционирования РИ-307.

9.8.2.1 Включить РИ-307 и по истечении 15 секунд убедиться в правильности функционирования по пунктам 6.3.1; 6.3.2 РЭ.

9.8.3 Определение диапазона и основной приведенной погрешности измерения расстояния (времени)

9.8.3.1 Проверку диапазона и основной приведенной погрешности измерения расстояния (времени) произвести в указанной ниже последовательности:

- собрать схему, изображенную на рисунке 9-1;

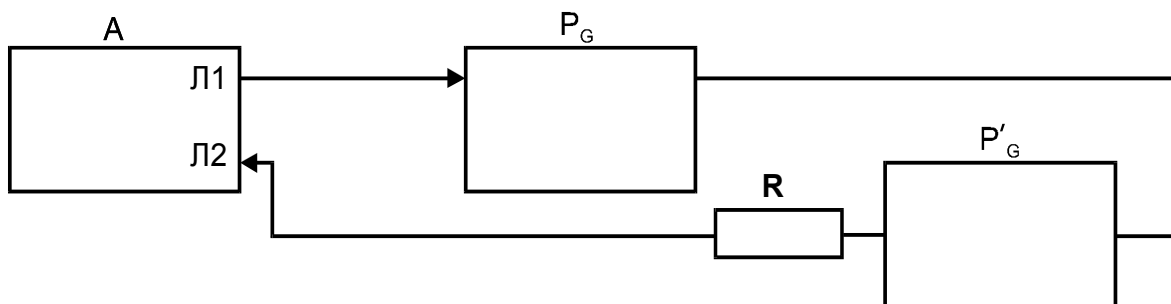


Рисунок 9-1 Схема проверки диапазона измерений расстояния (времени)

A - РИ-307 (испытуемый);

P_G - генератор Г5-75

P'_G - блок выносной Г5-75

"Л1" и "Л2" - разъемы подключения РИ-307

R - нагрузка 50 Ом 2W из комплекта генератора Г5-75

- для проверки канала "Л1" включить РИ-307 и по истечении 15 секунд установить следующий режим работы:
 - режим "БИТОСТЬ ПАР";
 - меню "ПАРАМЕТРЫ";
 - ручки "Согл 1" и "Согл 2" в крайнее правое положение;
 - Усиление 255 ед.;
 - Масштаб 62,5 м;
 - КУ - 1,500;
 - генератор Г5-75 - в режиме внешнего запуска "┌┐";
- а) подать с разъема "Л1" на вход "→)10 V 50 Ом" генератора Г5-75 (далее-генератор) зондирующий импульс. На разъем "Л2" подать с выхода

генератора импульсы $U=1$ В положительной полярности согласно таблице 9-3;

- б) с помощью ручки "Согл 2" и параметра "Усиление" добиться удобного для наблюдения импульса;
- б) установить кнопками [Курсор влево] и [Курсор вправо] курсор "К1" на передний фронт импульса при D в соответствии с таблицей 9-3,
- в) установить на генераторе задержку импульса D в соответствии с таблицей 9-3 и кнопками [Курсор влево] и [Курсор вправо] совместить курсор "К2" с передним фронтом задержанного импульса и снять показания L в информационной панели над сеткой графиков;

Таблица 9-3

Предельное значение поддиапазона измерений	Длительность импульсов на Г5-75, мкс	Задержка D на Г5-75, мкс	Расстояние Lд, м
62,5 м	0,1	0,1	10,0
125 м	0,1	0,8	80,0
250 м	0,1	2,0	200,0
500 м	0,2	4,0	400,0
1,0 км	0,5	8,0	800,0
2,0 км	1,0	15,0	1500,0
4,0 км	2,0	35,0	3500,0
8,0 км	5,0	70,0	7000,0
16,0 км	7,0	130,0	13000,0
32,0 км	10,0	250,0	25000,0
64,0 км	20,0	550,0	55000,0

г) для проверки канала "Л2" включить РИ-307 и по истечении 15 секунд установить следующий режим работы:

- режим "БИТОСТЬ ПАР";
- меню "ПАРАМЕТРЫ";

- ручки "Согл 1" и "Согл 2" в крайнее правое положение;
 - Усиление 255 ед.;
 - Масштаб 62,5 м;
 - КУ - 1,500;
 - генератор Г5-75 - в режиме внешнего запуска "┌┐";
- з) подать с разъема "Л2" на вход "→)10 V 50 Ом " генератора зондирующий импульс. На разъем "Л1" подать с выхода генератора импульсы U=1 В положительной полярности согласно таблице 9-3;
- и) с помощью ручки "Согл 1" и параметра "Усиление" добиться удобного для наблюдения импульса;
- к) установить кнопками [Курсор влево] и [Курсор вправо] курсор "К1" на передний фронт импульса при D в соответствии с таблицей 9-3,
- л) установить на генераторе задержку импульса D в соответствии с таблицей 9-3 и кнопками [Курсор влево] и [Курсор вправо] совместить курсор "К2" с передним фронтом задержанного импульса и снять показания L в информационной панели над сеткой графиков;
- м) определить значение основной приведенной погрешности измерения расстояния (времени) γ_x , % по формуле:

$$\gamma_x = \pm \frac{L_{ИЗМ} - L_D}{L_N} \cdot 100$$

где:

$L_{ИЗМ}$ - расстояние, измеренное РИ-307;

L_D - действительное значение расстояния, соответствующее времени задержки согласно таблице 9-3;

L_N - предельное значение поддиапазона измерений расстояния согласно таблице 9-3.

9.8.3.2 Диапазон измерения расстояния должен быть от 0 до 64000 м.

9.8.3.3 Основная приведенная погрешность измерения расстояния для каждого поддиапазона не должна превышать $\pm 0,5 \%$.

9.9 Определение параметров зондирующего импульса.

9.9.1 Проверку параметров зондирующего импульса положительной полярности произвести в указанной ниже последовательности:

а) собрать схему, изображенную на рисунке 9-2

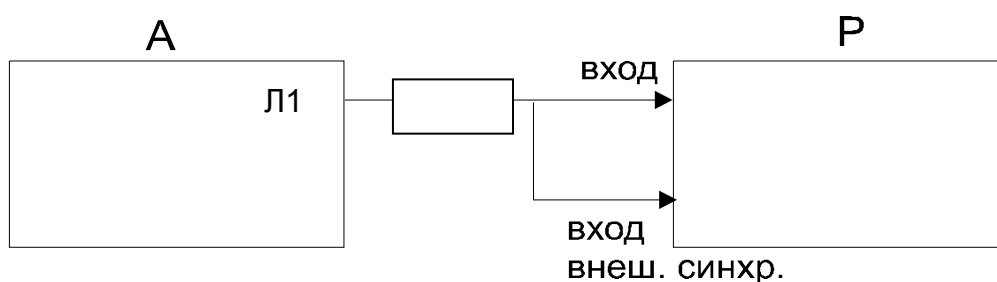


Рисунок 9-2 Схема проверки параметров зондирующего импульса

А – РИ-307 (испытуемый)

Р – осциллограф цифровой TDS 220

“Л1” – разъем подключения РИ-307

Р – нагрузка 50 Ом 2 W из комплекта генератора Г5-75

б) для проверки канала “Л2” включить РИ-307 и по истечении 15 секунд установить следующий режим работы:

- активный канал 1;
- меню "ПАРАМЕТРЫ";
- Осреднение - 8;
- Масштаб 64 000 м;
- КУ - 1,500;

в) подать с разъема "Л1" на ВХОД осциллографа TDS 220 (далее - осциллограф) зондирующий импульс.

9.9.2 Параметры зондирующего импульса определить с помощью осциллографа: период следования зондирующего импульса на поддиапазоне расстояний 64 км, а

длительность, фронт и амплитуду зондирующего импульса в соответствии с таблицей 2-1 РЭ.

9.9.3 Форма зондирующего импульса приведена на рисунке 9-3

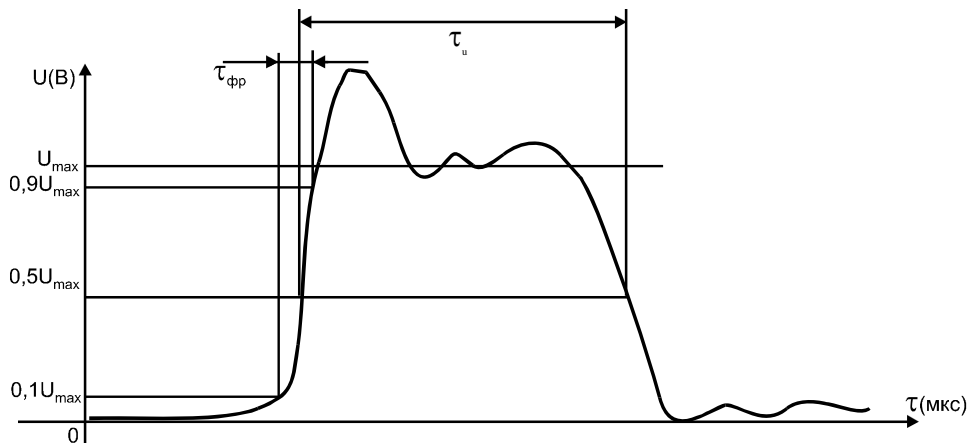


Рисунок 9-3 Форма зондирующего импульса

9.9.4 Установить активным канал 2", подключить осциллограф к разъему "Л2" и повторить операции по пункту 9.9.1.в;

9.9.5 Параметры зондирующего импульса должны соответствовать значениям, указанным в таблице 2-1 РЭ.

9.10 Определение чувствительности приемного тракта.

9.10.1 Проверку чувствительности приемного тракта произвести в указанной ниже последовательности:

а) собрать схему, изображенную на рисунке 9-4

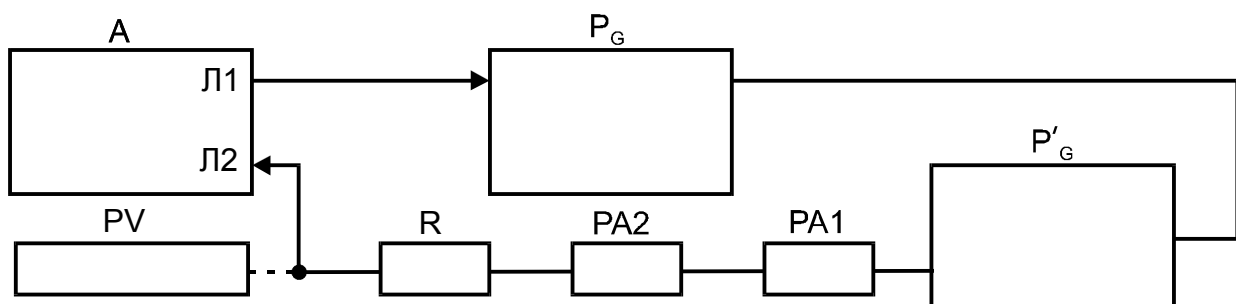


Рисунок 9-4 Схема проверки чувствительности приемного тракта

А - РИ-307 (испытуемый);

P_G - генератор Г5-75

$P`_G$ - блок выносной Г5-75

РА1 - аттенюатор АТ-1 - 20 дБ

РА2 - аттенюатор АТ-2 - 40 дБ

PV - вольтметр универсальный В7-40

"Л1" и "Л2" – разъемы подключения РИ-307

R – нагрузка 50 Ом 2 W из комплекта генератора Г5-75

б) для проверки канала "Л1" включить РИ-307 и по истечении 15 секунд установить следующий режим работы:

- режим "БИТОСТЬ ПАР";
- меню "ПАРАМЕТРЫ";
- Масштаб – 62,5 м (и далее - в соответствии с таблицей 4-5);
- КУ - 1,5;
- Осреднение - 128;
- Усиление – 255 ед.;
- ручки "Согл 1" и "Согл 2" - в крайнее правое положение;
- генератор Г5-75 в режим внешнего запуска "┌┐";

в) подать на вход "□ 10 В 50 Ом" генератора с разъема "Л2" зондирующий импульс.

г) подать на разъем "Л1" с выхода генератора импульс положительной полярности с параметрами в соответствии с таблицей 9-4, предварительно проконтролировав амплитуду сигнала вольтметром PV в милливольтках в режиме работы генератора по постоянному току ("===").

д) определить по экрану РИ-307 амплитуду импульса;

Таблица 9-4

Предельное значение поддиапазона измерений	Длительность импульсов на Г5-75, мкс	Задержка D на Г5-75, мкс	Выходное напряжение на Г5-75, В
62,5 м	0,1	0,1	1,0
125 м	0,1	0,8	1,0
250 м	0,1	2,0	1,0
500 м	0,2	4,0	1,0
1,0 км	0,5	8,0	1,0
2,0 км	1,0	15,0	1,0
4,0 км	2,0	35,0	1,0
8,0 км	5,0	70,0	1,0
16,0 км	7,0	130,0	1,0
32,0 км	10,0	250,0	1,0
64,0 км	20,0	550,0	1,0

е) для проверки канала "Л1" включить РИ-307 и по истечении 15 секунд установить следующий режим работы:

- режим "БИТОСТЬ ПАР";
- меню "ПАРАМЕТРЫ";
- Масштаб – 62,5 м (и далее - в соответствии с таблицей 4-5);
- КУ - 1,5;
- Осреднение - 128;
- Усиление – 255 ед.;
- ручки "Согл 1" и "Согл 2" - в крайнее правое положение;
- генератор Г5-75 в режим внешнего запуска "□" ;

ж) подать на вход "□ 10 В 50 Ом" генератора с разъема "Л2" зондирующий импульс.

з) подать на разъем "Л1" с выхода генератора импульс положительной полярности с параметрами в соответствии с таблицей 9-4, предварительно

проконтролировав амплитуду сигнала вольтметром PV в милливольтках в режиме работы генератора по постоянному току ("===").

и) определить по экрану РИ-307 амплитуду импульса;

9.10.2 Чувствительность приемного тракта считается удовлетворительной, если амплитуда положительного импульса не менее чем в два раза больше амплитуды шумового сигнала.

9.11 Оформление результатов поверки.

9.11.1 Положительные результаты поверки оформляются оттиском поверительного клейма и (или) свидетельством о поверке установленной формы.

9.11.2 При отрицательных результатах поверки выпуск в обращение и применение РИ-307 запрещается и выдается извещение о непригодности.

9.11.3 Сведения о результатах первичной поверки заносятся в раздел 12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

10.1 РИ-307 , упакованный в тару, транспортируется любым видом транспорта, кроме самолета, на любые расстояния в условиях, установленных ГОСТ 12997-84:

- температура от минус 50 до 50 °С;
- относительная влажность 95% при 35 °С .
- синусоидальная вибрация в соответствии с требованиями группы N2.

10.2 РИ-307 , упакованный в тару, хранится в условиях, установленных группой 3 ГОСТ 15150.

11 МАРКИРОВКА

11.1 РИ-307 имеет маркировку, содержащую:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора - РИ-307;
- заводской номер;
- год выпуска.

11.2 На РИ-307 должны быть нанесены обозначения элементов управления.

11.3 Маркировка РИ-307 должна производиться в соответствии с конструкторской документацией.

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Рефлектометр импульсный РИ-307, заводской номер _____ соответствует техническим условиям ТУ 4221-007-23133821-09 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « ____ » _____ 20__ г.

Представитель предприятия _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П.

По результатам первичной поверки рефлектометр импульсный РИ-307 признан годным к применению.

Дата поверки « ____ » _____ 20__ г.

Поверитель: _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П.

13 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

13.1 Свидетельство о консервации

Рефлектометр импульсный РИ-307 ТУ 4221-007-23133821-09, заводской номер _____ подвергнут консервации в соответствии с требованиями инструкции по упаковке и консервации.

Дата консервации: « ____ » _____ 20__ г.

Срок консервации:

Консервацию произвел: _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Изделие после консервации принял: _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П.

13.2 Свидетельство об упаковке.

Рефлектометр импульсный РИ-307 ТУ 4221-007-23133821-09, 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.

14 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

14.1 Изготовитель гарантирует соответствие РИ-307 требованиям ТУ 4221-007-23133821-09 при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

14.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяцев с момента ввода РИ-307 в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента его изготовления.

14.3 Гарантийный срок хранения устанавливается 6 месяцев с момента изготовления РИ-307.

14.4 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части РИ-307 либо весь РИ-307, если он не может быть исправлен на предприятии-потребителе.

14.5 По истечении гарантийного срока ремонт РИ-307 следует производить, руководствуясь разделом «Возможные неисправности и способы их устранения» настоящего РЭ.

14.6 По вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания обращаться на предприятие-изготовитель:

Адрес: Россия, 196244, Санкт-Петербург,
а/я 201 ЗАО "ЭРСТЕД"

Тел./Факс: (812)334-37-37, 334-37-34, 379-00-26;

E-mail: info@ersted.ru **Internet:** www.ersted.ru

15 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

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

Таблица 15-1

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

16 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

16.1 Сведения об изменениях следует регистрировать в таблице 16-1

Таблица 16-1

Номер изме- нения	Номер листа (страницы)				Номер доку- мента	Подпись	Дата внесения изме- нений	Дата введения изме- нений
	Изме- ненного	Заме- ненного	Нового	Анну- лирован- ного				