



РС-2 (М-2/РС)

регенератор G.703 2048 кбит/с

Руководство пользователя

СЕРТИФИКАТ

№ ОС/1-ТМ-154



СЕРТИФИКАТ

№ РОСС RU.МЕ28.В12535

МЕ28

1999

Редакция 2.4, 03.07.2000г.

103305, Москва, г. Зеленоград, корпус146, офис 8
(095) 536-59-39, (095) 534-32-23, (095) 534-16-81

e-mail: info@zelax.ru

<http://www.zelax.ru>

Оглавление

1. НАЗНАЧЕНИЕ	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	6
2.1 Электрические характеристики	6
2.2 Конструктивные параметры	7
2.3 Электропитание	7
2.4 Условия эксплуатации	7
2.5 Длина сопрягаемых участков линии	8
3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	8
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	8
4.1 Общие сведения	8
4.2 Линейный интерфейс.....	9
4.3 Передняя панель.....	10
4.4 Зажимы подключения регенератора	10
4.5 Входное сопротивление приёмников	11
5. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	12
5.1 Установка	12
5.2 Требования к физической линии	13
5.3 Подключение регенератора	13
5.3.1 Подключение к физической линии	13
5.3.2 Подключение к сетевому адаптеру.....	14
6. РЕЖИМЫ РАБОТЫ	14
6.1 Рабочий режим	14
6.2 Тестовый режим	15
7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	16
8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	16

Приложения

Приложение 1. Перечень терминов и сокращений	17
--	----

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Регенератор **PC-2 (M-2/PC)**, в дальнейшем именуемый **регенератор**, предназначен для увеличения дальности связи по физическим линиям ИКМ–трактов 2048 кбит/с (Е1, рекомендация ITU-T G.703). Регенератор восстанавливает параметры сигнала, ослабленного линейным кабелем.

Регенератор позволяет сопрягать два участка физической линии связи в обоих направлениях передачи данных. Регенератор обеспечивает возможность отдельной проверки сопрягаемых участков физической линии путём включения тестового режима заворота данных (Loopback). Регенератор предназначен для установки в отапливаемых помещениях и питается от сети переменного тока 220В через понижающий трансформатор (сетевой адаптер).

Пример организации канала связи с использованием регенератора и двух модемов «М-2» фирмы Зелакс приведен на Рис. 1. Регенератор обеспечивает восстановление сигнала при двух методах кодирования данных в линии связи - HDB3 и AMI.

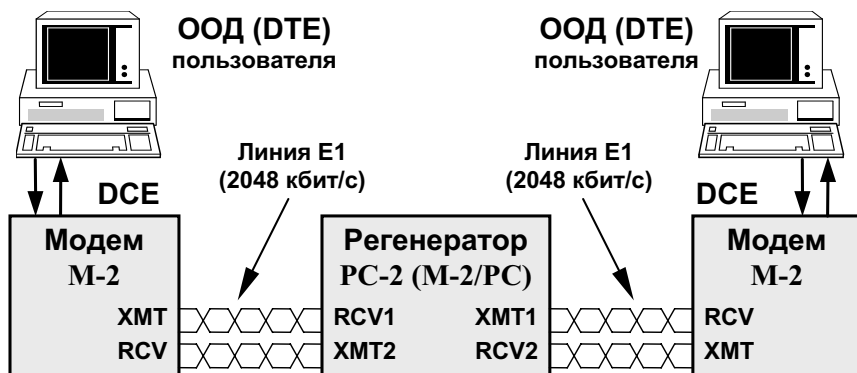


Рис. 1. Структура канала связи

Регенератор может быть использован в качестве стационарного регенератора для учреждений АТС (см.Рис. 2). Возможно применение регенератора и в качестве дополнительного линейного усилителя для конвертеров интерфейса G703 (2048кбит/с). Для обеспечения перекрытия длинных линий связи допускается установка до **10^а** регенераторов на одну линию связи (см.Рис. 3).

Регенератор является частью системы М-2 и может эксплуатироваться как совместно с М-2, так и отдельно.

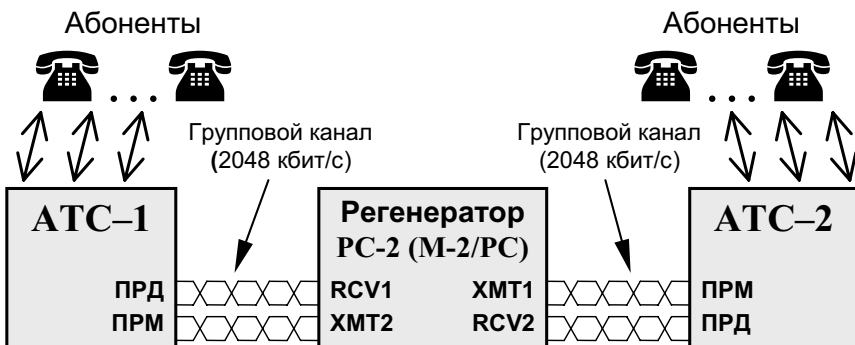


Рис. 2. Применение регенератора для соединения АТС

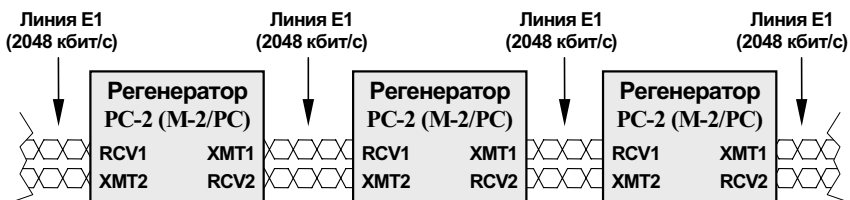


Рис. 3. Фрагмент линии с несколькими регенераторами.

Перечень сокращений, принятых в настоящем описании, приведен в приложении (см. Приложение 1 на стр. 17).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Электрические характеристики

Табл. 1. Параметры передатчика

Линейный код (ITU–T G.703)	AMI или HDB3
Линейная скорость	2048 кбит/с
Амплитуда выходного импульса на резисторе 120 Ом	3 В ± 10%
Выходное сопротивление передатчика	120 Ом; ±10%
Защита от перенапряжений в линии связи	разрядник защитный на 60В – 95В
Защита от сверхтоков в линии связи	вставка плавкая на 250 мА или многоразовый предохранитель
Напряжение пробоя изоляции линейных трансформаторов	не менее 1000 В

Табл. 2. Параметры приёмника

Линейный код (ITU–T G.703)	AMI или HDB3
Линейная скорость	2048 кбит/с
Допустимое отклонение линейной скорости	± 0.005% (± 50ppm), не более
Входной сигнал	от – 43 дБ до 0 дБ
Предельное значение фазового дрожания	соответствует рекомендации ITU–T G.823
Входное сопротивление приёмника	75 Ом, 120 Ом, 135 Ом; ±3% 120 Ом – заводская установка (устанавливается перемычками)
Защита от перенапряжений в линии связи	разрядник защитный на 60В – 95В
Защита от сверхтоков в линии связи	вставка плавкая на 250 мА или многоразовый предохранитель
Напряжение пробоя изоляции линейных трансформаторов	не менее 1000 В

2.2 Конструктивные параметры

Табл. 3. Конструктивные параметры

Габаритные размеры корпуса регенератора без блока питания	240x115x40 мм
Тип соединителя для физической линии	зажим «Wago»
Сечение провода физической линии для подключения к регенератору	от 0.08 до 2.5 мм ²
Масса регенератора с сетевым адаптером	не более 1.1 кг

2.3 Электропитание

Регенератор питается от сети переменного тока через понижающий трансформатор – сетевой адаптер.

Табл. 4. Электропитание регенератора **PC-2**

Напряжение питания адаптера	(переменное) 220 В ±10%
Потребляемый ток от сети 220 В	(не более) 20 мА
Напряжение питания регенератора	(переменное) 9,5 В ±20%
Потребляемый от адаптера ток	(не более) 300 мА

2.4 Условия эксплуатации

Регенератор должен эксплуатироваться в сухом отапливаемом помещении.

Табл. 5. Условия эксплуатации

Температура окружающей среды	от 5°C до 40°C
Относительная влажность воздуха (без конденсации)	до 90% при T=30°C
Режим работы	круглосуточный

2.5 Длина сопрягаемых участков линии

Регенератор позволяет сопрягать два различных по параметрам участка линии связи. В Табл. 6 приводятся ориентировочные значения максимальной длины сопрягаемых участков линии связи, выполненной телефонным кабелем ТПП-0.4 (диаметр медной жилы 0,4 мм, погонная ёмкость 45 ± 8 нФ/км, волновое сопротивление 132 Ом) и ТПП-0.5 (диаметр медной жилы 0,5 мм, погонная ёмкость 45 ± 8 нФ/км, волновое сопротивление 112 Ом). При увеличении диаметра медной жилы длина сопрягаемых участков линии связи может возрасти.

Табл. 6. Длина сопрягаемых участков линии связи

Марка кабеля	ТПП-0,4	ТПП-0,5
Длина участка линии	2,0 км max.,	2,4 км max.,

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки регенератора входят:

- регенератор РС-2 (М-2/РС);
- сетевой адаптер (блок питания);
- руководство пользователя;
- упаковочная коробка.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Общие сведения

Принцип работы регенератора основан на усилении сигнала, принимаемого с физической линии, восстановлении формы и амплитуды импульсов до стандартных значений и последующей передаче в физическую линию. Упрощённая структурная схема регенератора приведена на Рис. 4.

Приёмники регенератора имеют автоматические корректоры искажений, что полностью исключает вмешательство пользователя в процесс настройки приёмников на линию связи.

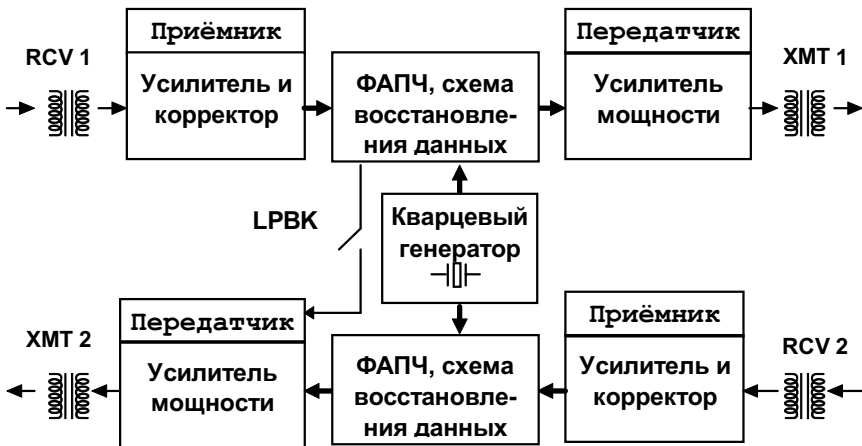


Рис. 4. Структурная схема регенератора

Регенератор позволяет установить режим проверки участка линии связи **LPBK** (Loopback). В режиме проверки данные, принятые со входа RCV1, после усиления и восстановления поступают на выход XMT2.

4.2 Линейный интерфейс

Схема линейного интерфейса регенератора для одного направления приведена на Рис. 5.

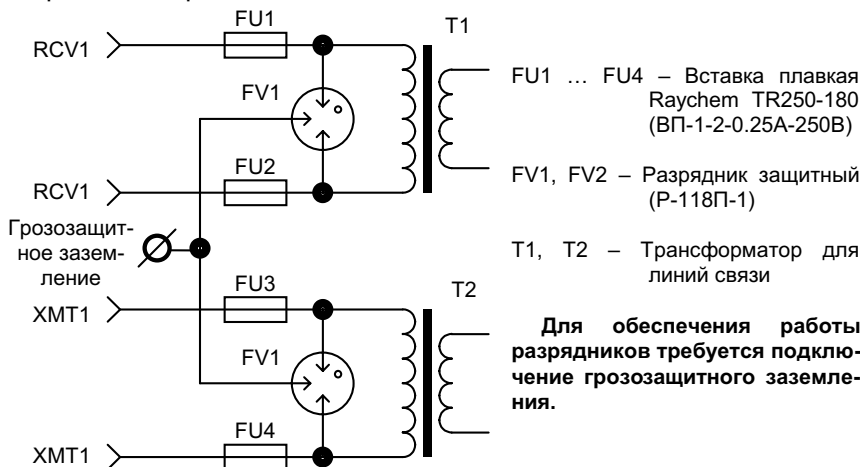


Рис. 5. Линейный интерфейс регенератора

4.3 Передняя панель

Вид передней панели регенератора изображен на Рис. 6. На передней панели расположены индикаторы состояния регенератора. Назначение индикаторов приведено в Табл. 7.

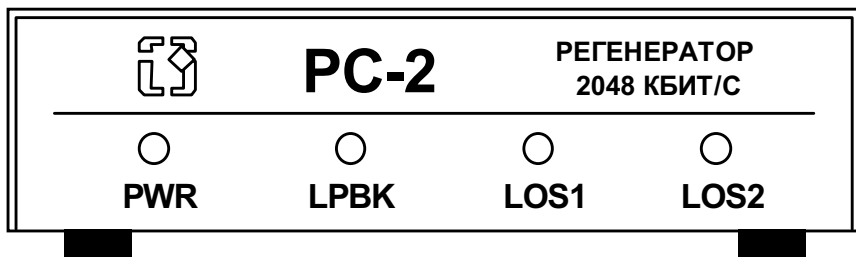


Рис. 6. Передняя панель регенератора PC-2 (M-2/PC)

Табл. 7. Назначение индикаторов

Индикатор	Наименование индикатора	Комментарий
PWR	питание	на регенератор подано питание
LPBK	включен тестовый режим	светится при включенном тестовом режиме LPBK
LOS1	нет приёма RCV1	светится при отсутствии ИКМ сигнала на входе приёмника RCV1 ★)
LOS2	нет приёма RCV2	светится при отсутствии ИКМ сигнала на входе приёмника RCV2 ★)

★ – Под отсутствием ИКМ сигнала в частности понимается сигнал, ослабленный более чем на 43дБ.

4.4 Зажимы подключения регенератора

На задней стенке регенератора расположены две группы зажимов, как показано на Рис. 7. Первая группа (2 зажима) предназначена для подключения питания регенератора. Вторая группа (11 зажимов) предназначена для подключения регенератора к линии связи, подключения грозозащитного заземления, установки перемычки включения тестового режима **LPBK**.

Для фиксации проводника в зажиме необходимо вставить в верхнее прямоугольное отверстие зажима отвертку, отжать

фиксатор вниз (поднимая ручку отвертки вверх), вставить проводник в круглое нижнее отверстие и отпустить фиксатор.

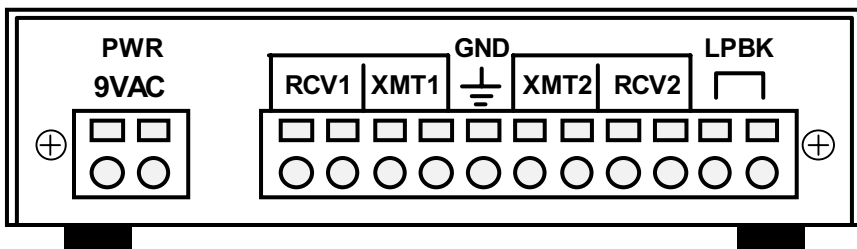


Рис. 7. Задняя стенка регенератора.

4.5 Входное сопротивление приёмников

Регенератор имеет возможность изменения входного сопротивления приёмников для получения оптимального согласования с волновым сопротивлением линии связи. Изменение входного сопротивления осуществляется путём изменения положения замыкателей на переключках **J1...J4**, расположенных на плате под верхней крышкой регенератора. Заводская установка величины входного сопротивления приёмников 120 Ом.

Для доступа к переключкам необходимо открутить четыре винта и снять верхнюю крышку. Два возможных положения замыкателей показаны на Рис. 8. Расположение переключек приведено на Рис. 9.

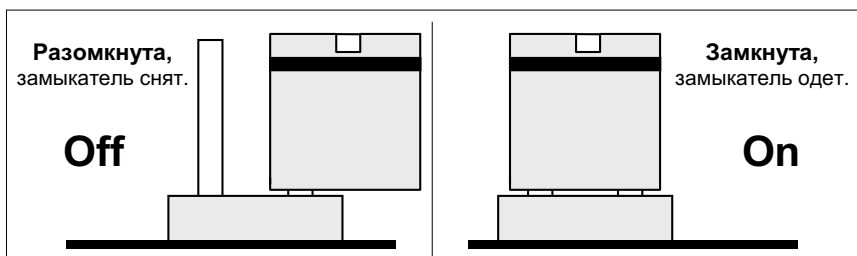


Рис. 8. Два положения переключек

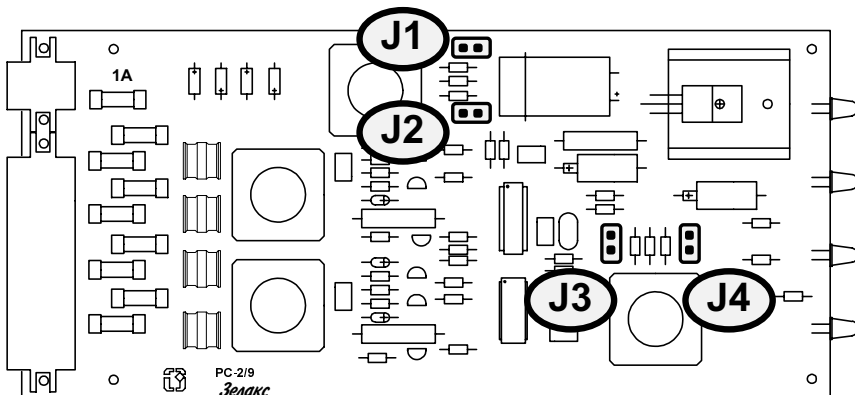


Рис. 9. Расположение элементов на плате регенератора

Внимание!
 Изменение положения замыкателей допускается только при **выключенном питании** регенератора.

В Табл. 8 приведены варианты установки значений входного сопротивления приёмников регенератора.

Табл. 8. Установка входного сопротивления приёмников

Переключки		Входное сопротивление приёмника		
RCV 1	RCV 2	75 Ом	120 Ом ★	135 Ом
J1	J4	Off	On	Off
J2	J3	On	Off	Off

★ Заводская установка – входное сопротивление 120 Ом.

5. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

5.1 Установка

Установка регенератора должна производиться в сухом отапливаемом помещении. Перед установкой необходимо произвести внешний осмотр регенератора и сетевого адаптера с целью выявления механических повреждений корпусов и соединительных элементов.

В качестве грозозащитного заземления разрешается использовать только специальный, аттестованный контур грозозащитного заземления.

5.2 Требования к физической линии

Регенератор позволяет сопрягать линии, выполненные симметричными витыми парами (как правило, медный связной кабель) или коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом. В качестве линий связи можно использовать любые телефонные кабели с симметричными парами (марок: ТПП, МКС, ТЗГ, ТГ и т.п.) или арендованные у ГТС прямые провода. Участки линий должны быть ненагруженные, т.е. не должны быть подключены к связному оборудованию - АТС, системам уплотнения и т.д.

Асимметрия пары более 1% может приводить к неработоспособности канала связи даже малой длины. Не рекомендуется использовать в качестве линии связи плоский телефонный кабель, например, кабель марки ТРП («лапша»).

Ухудшает качество связи и количество промежуточных соединений (муфт, кроссов, шкафов, коробок, спаек и т.п.) в линии, особенно, если линия состоит из отрезков кабеля с разным диаметром медной жилы.

Одной из распространенных причин неработоспособности канала связи является «разнопарка». В связных кабелях используются исключительно симметричные витые пары, т.е. провода, попарно скрученные между собой. При неправильной разделке кабеля возможна ситуация, когда вместо симметричной витой пары проводов, предлагаются отдельные провода из разных витых пар – свойства такой «линии» не позволяют создать устойчивый канал связи. «Разнопарка» относительно часто встречается в учреждениях кабелих и достаточно редко в кабелих городской связи.

Другой причиной неработоспособности канала связи могут явиться утечки вследствие плохой изоляции или **намокания** связного кабеля. Обнаружить утечки достаточно просто обычным омметром.

5.3 Подключение регенератора

5.3.1 Подключение к физической линии

Подключение регенератора к сопрягаемым участкам линий связи выполняется в соответствии с Рис. 1. Концы проводников линии связи зачищаются и подключаются к регенератору так, как описано в П.4.4 на стр.10.

Грозозащитное заземление подключается только при наличии у пользователя специального, аттестованного контура грозозащитного заземления. Корпус регенератора не соединён с зажимом грозозащитного заземления.

При подключении проводников физической линии следует соблюдать правила техники безопасности, т.к. проводники могут оказаться под опасным для человека напряжением.

5.3.2 Подключение к сетевому адаптеру

В качестве сетевого адаптера для питания регенератора применяется трансформаторный блок питания. Напряжение пробоя изоляции между сетевой и вторичной обмотками адаптера не менее 2000 В. Сетевой адаптер подключается к регенератору с помощью двух зажимов. Процесс подключения описан в П.4.4 на стр.10. После подключения регенератора к сетевому адаптеру и подаче напряжения питания на лицевой панели регенератора загорается индикатор **PWR**.

6. РЕЖИМЫ РАБОТЫ

6.1 Рабочий режим

В рабочем режиме регенератор обеспечивает приём и передачу данных в обоих направлениях. В рабочем режиме на передней панели регенератора светится только индикатор **PWR**.

Свечение одного из индикаторов **LOS1** или **LOS2** свидетельствует об отсутствии приёма сигнала ИКМ соответствующим приёмником RCV1 или RCV2. Отсутствие приёма сигнала ИКМ может возникнуть в результате обрыва или короткого замыкания участка линии связи или вследствие сильного затухания в линии (менее –43 дБ). Индикатор **LPBK** в рабочем режиме должен быть погашен.

6.2 Тестовый режим

Тестовый режим (**LPBK** см.П.4.1) позволяет пользователю проверить участок линии связи. В этом режиме данные, принятые со входа RCV1, после усиления и восстановления поступают на выход XMT2. Работа тестового режима иллюстрируется Рис. 10.

Включается тестовый режим путём установки перемычки между парой зажимов «LPBK» на задней стенке регенератора. Признаком включённого тестового режима является свечение индикатора **LPBK** на передней панели регенератора.

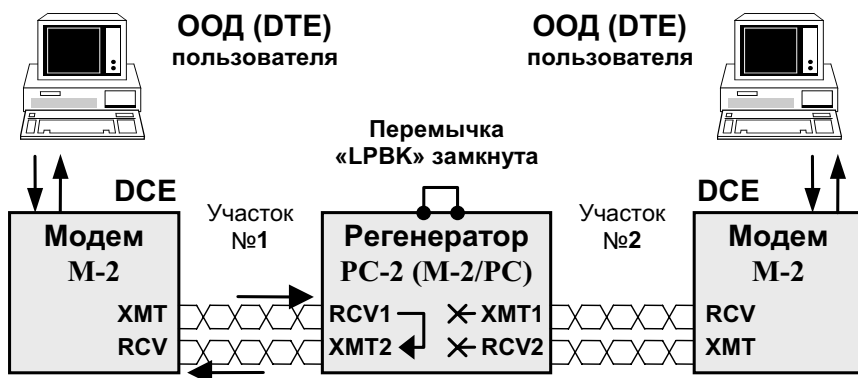


Рис. 10. Тестовый режим **LPBK** (Loopback).

После того, как тестовый режим установлен, пользователь может проверить качество первого участка линии связи (см. Рис. 10) путём прохождения по этому участку тестовой последовательности.

Если в качестве DCE применяются модемы Зелакс «М-2», то проверка участка линии связи может быть осуществлена с помощью встроенного в модем BER-тестера. Для осуществления проверки необходимо установить в модеме «М-2» тестовый режим **T** или **E** (см. Руководство пользователя модема «М-2»). Устанавливать шлейф **RDL** не следует.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Регенератор **РС-2 (М-2/РС)** прошёл предпродажный прогон в течение 168 часов. Изготовитель гарантирует соответствие изделия техническим характеристикам при соблюдении пользователем условий эксплуатации. Срок гарантии указан в гарантийном талоне изготовителя.

Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путём ремонта или замены изделия.

В гарантийный ремонт принимается только полностью укомплектованное изделие. Доставка неисправного изделия осуществляется Пользователем.

Если в течение гарантийного срока пользователем были нарушены условия эксплуатации или нанесены механические повреждения, ремонт осуществляется за счет пользователя.

8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Перечень некоторых неисправностей и рекомендуемые действия по их обнаружению и устранению приведены в Табл. 9.

При возникновении затруднений в применении регенератора, определении и устранении неисправностей рекомендуется обращаться к изготовителю по телефонам, приведенным на титульном листе настоящего руководства.

Табл. 9. Характерные неисправности

Характеристика неисправности	Вероятные причины	Рекомендуемые действия
после подключения регенератора не светится индикатор PWR	на регенератор не поступает напряжение питания	проверить наличие переменного напряжения на зажимах питания
в рабочем режиме светится один из индикаторов LOS1 или LOS2	обрыв или неисправность физической линии	проверить физическую линию (прозвонить)
наблюдаются сбои (ошибки) при работе регенератора с DCE по физической линии	низкое качество физической линии см.П.5.2 на стр.13	проверить канал в режиме RDL с помощью встроенного анализатора

Приложение 1. Перечень терминов и сокращений

АПД	<i>Аппаратура Передачи Данных (DCE - Data Communication Equipment)</i>
ИКМ	<i>Импульсно Кодовая Модуляция (PCM - Pulse Code Modulation)</i>
ООД	<i>Оконечное Оборудование Данных (DTE - Data Terminal Equipment)</i>
ФАПЧ	<i>Фазовая Автоподстройка Частоты (PLL)</i>
BER	<i>Bit Error Rate (интенсивность ошибок)</i>
AMI	<i>Alternate Mark Inversion (метод кодирования)</i>
HDB3	<i>High-Density Bipolar – 3 zero's (метод кодирования)</i>
RCV	<i>Receiver – Приёмник</i>
XMT	<i>Transmitter – Передатчик</i>