



Универсальный монитор-модем RML5

Техническое описание
и руководство по эксплуатации

ADDM.410061.401

Содержание

1 Введение.....	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Область применения.....	3
1.3 Особенности конструкции.....	3
1.4 Технические характеристики.....	3
2 Варианты подключения монитора.....	5
3 Режимы работы.....	7
3.1 Модемы.....	7
3.2 Начало работы.....	7
3.3 Работа с экранами с помощью кнопок S1 и S2.....	7
3.3.1 Как работать с экраном.....	8
3.4 Экран состояния сети.....	9
4 Мониторные экраны.....	10
4.1 Экраны LV-модема.....	10
4.1.1 Приём.....	10
4.1.2 Передача.....	10
4.2 Экраны MV-модема.....	11
4.2.1 Приём.....	11
4.2.2 Передача.....	11
5 Пакетные экраны.....	12
5.1 Экран настройки защёлкивания.....	12
5.2 Экран защёлкнутых пакетов.....	12
5.3 Экран текущих пакетов.....	13
5.4 Экран истории пакетов.....	14
6 Тестирование устройств.....	16

1 Введение

Настоящее техническое описание (далее – ТО) предназначено для изучения принципов функционирования, технических характеристик и порядка эксплуатации универсального монитора-модема RML (далее – монитор), входящего в состав технологического оборудования Smart IMS.

1.1 Назначение

Монитор предназначен для организации информационного обмена с устройствами Smart IMS с целью контроля качества связи.

1.2 Область применения

Монитор может использоваться при контроле PL-модемов счётчиков и маршрутизаторов, для тестирования качества связи по PL-магистралах на локальных участках, а также с целью демонстрации работы устройств Smart IMS.

1.3 Особенности конструкции

Монитор помещён в прямоугольный пластмассовый корпус (рис. 1.1), на лицевую и боковую поверхность которого выведены гнезда подключения магистралей 0.4 kV (N, A, B, C), гнезда подключения устройства присоединения к магистрали 6/20 kV (MV), ЖКИ (Display), кнопки управления монитором (S1, S2), разъём RJ для подключения магистрали CM.BUS (5) и разъём подключения USB устройств.

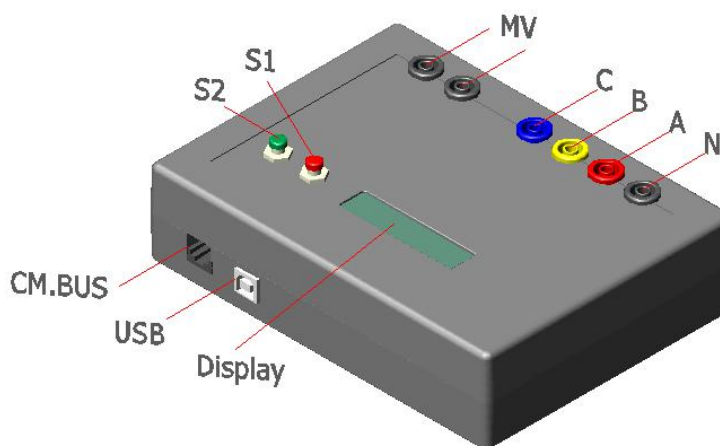


Рис. 1.1 Общий вид монитора RML

1.4 Технические характеристики

Максимальный диапазон питающего напряжения, V	85 ... 440
Рекомендуемое питающее напряжение, V	230
Потребляемая мощность, не более, W	6
Диапазон рабочих температур, °C	-20 ...+40
Масса, kg	0.8

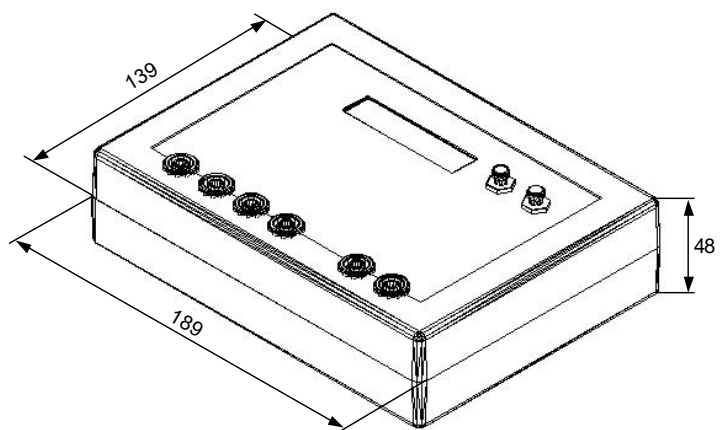


Рис. 1.1 Габаритные размеры монитора

2 Варианты подключения монитора

Монитор, включённый, как показано на рис. 2.1 позволяет:

- оценить уровень шумов в магистралях 0.4 kV (а) и 6/10/20 kV
- контролировать обмен данными между счётчиком и маршрутизатором

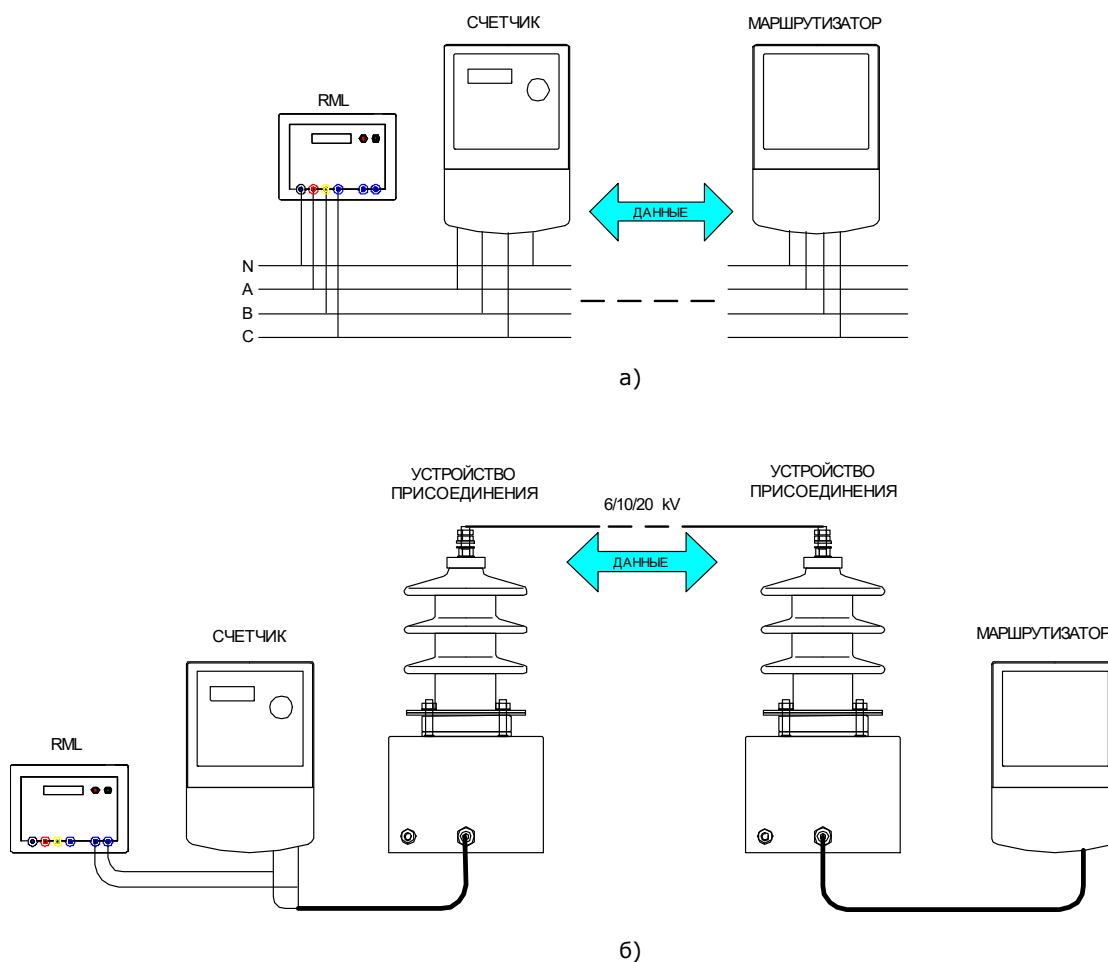


Рис. 2.1 Подключение монитора RML к трёхфазной сети 0.4 kV (а) и 6/10/20 kV (б)

Для демонстрации работы счётчика, RML используется в качестве PL модема, через который компьютер и счётчик обмениваются данными (рис. 2.2). В этом случае в компьютер должно быть загружено специальное ПО, например программа *Drouter*, с помощью которой можно настроить и запустить на исполнение любую функции счётчика.

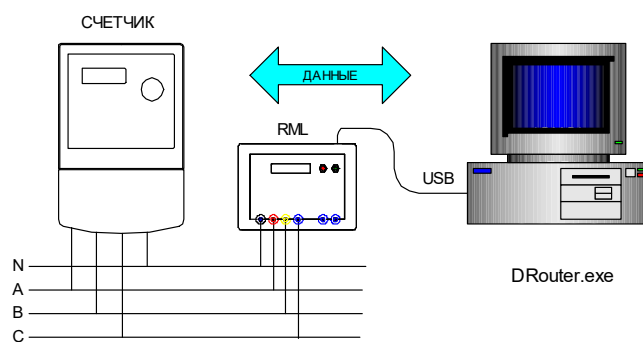


Рис. 2.2 Использование монитора RML для связи компьютер-счётчик

3 Режимы работы

Монитор содержит ряд модемов, аналогичных тем, которыми снабжены сетевые устройства SMART IMS, то есть монитор может выполнять некоторые функции этих устройств: счётчика или маршрутизатора.

3.1 Модемы

Монитор использует следующие модемы

1. LV-модем – передача/приём данных по трёхфазной магистрали 0.4 kV со скоростью 300 bps; несущие частоты 43/49 kHz; работа по трём фазам одновременно.
2. MV-модем - передача/приём данных по магистрали 6/20 kV со скоростью 4800 bps; несущие частоты 43/49 kHz; работа через устройство присоединения.

Оба модема работают одновременно.

Монитор поддерживает работу с модемами LV версий 5.2, 5.3 и 5.4, и с модемами MV версий 5.0 и 5.3.

3.2 Начало работы

При включении монитора в сеть на индикаторе отображается стартовый экран с названием устройства (RML) и версией его ПО (5.40).

```
R M L
v 5 . 4 0
```

Далее выводится экран выбора MV модема.

Если предполагается совместная работа с устройством, содержащим MV модем, в этом экране следует указать версию модема (см. 2.2.1).

```
M V = 5 . 3   T E S T = O N
L E V E L = d B
```

Для LV устройств нет необходимости выбирать версию модема, поскольку монитор автоматически поддерживает все версии.

Режим TEST используется для включения или отключения (ON/OFF) девиации рабочего окна LV модема любого устройства при проверке привязки к сети в области перехода через ноль.

Режим LEVEL позволяет выбрать единицы измерения уровня шума – dB или mV.

3.3 Работа с экранами с помощью кнопок S1 и S2

Монитор имеет двухкнопочную клавиатуру, с помощью которой можно выполнять переходы между экранами, как показано на рис. 3.1.

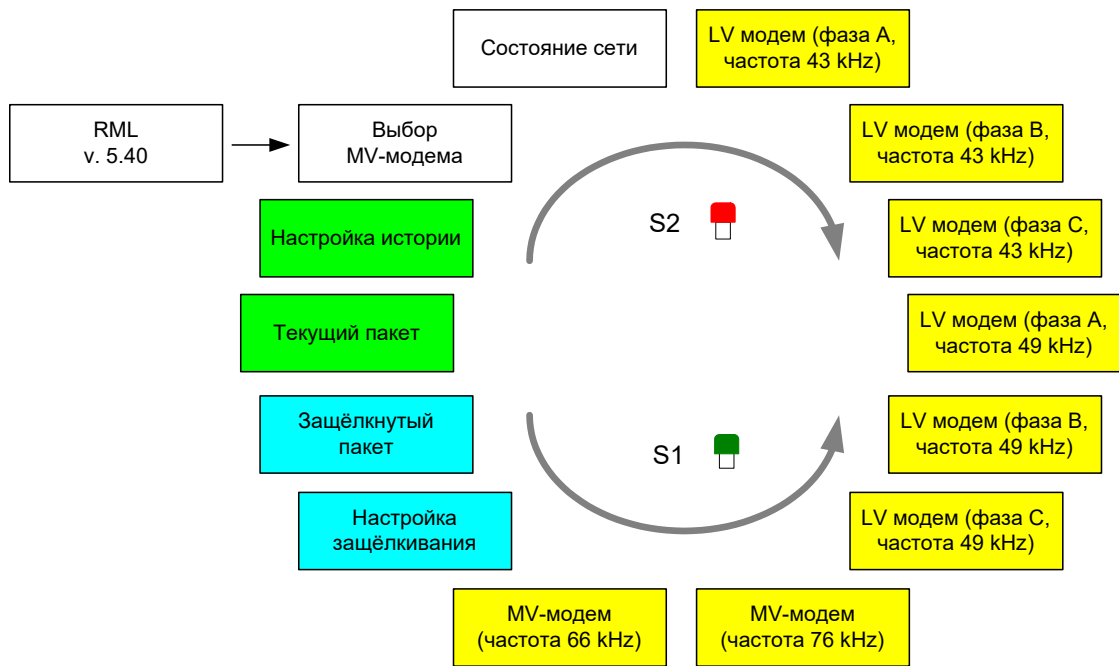


Рис. 3.1 Экраны и порядок их смены

Выбор экрана означает выбор соответствующего режима работы монитора. Экраны, обозначенные на рисунке зелёным цветом – *пакетные* экраны – указывают на режимы работы, когда монитор ведёт себя как любой сетевой прибор, то есть синхронизирует время и переключается вслед за маршрутизатором по рабочим частотам сети и по фазам.

Жёлтые экраны – *мониторные* – указывают на режим работы, когда фаза и частота фиксированы.

Голубые экраны в зависимости от настройки могут быть и пакетными и мониторными.

3.3.1 Как работать с экраном

Одновременное нажатие кнопок S1 и S2 переводит монитор в режим настройки – на экране начинают мигать символы в позициях, значение которых можно изменить (на рис. 3.2 эти символы изображены на светлом фоне). Кнопкой S1 (красная) можно выбрать изменяемую позицию, а кнопкой S2 (зелёная) изменить значение позиции.

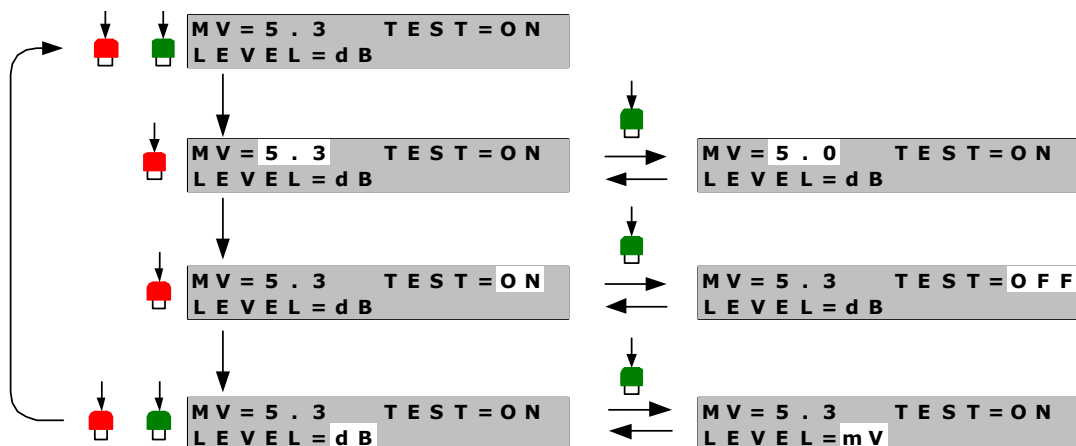


Рис. 3.2 Настройка режима работы монитора на примере экрана выбора MV модема

Таким же способом можно работать с любым рабочим экраном из описанных далее.

3.4 Экран состояния сети

Экран показывает состояние сети 0.4 kV: угол между фазами в градусах, отсутствие фаз (экран а) и частоту сети с точностью до ± 0.4 Hz.

фазы	угол	частота
A B	1 1 9	5 0 H z
A C	C x	

a) фаза C отсутствует

фазы	угол	частота
A B	1 1 9	5 0 H z
A C	1 2 1	P H R E R R

b)

Экран b) с мигающим сообщением PHR ERR появляется при неправильной последовательности фаз, либо в случае если угол между фазами меньше 90 градусов или больше 150 градусов. В этом случае LV-модем не может корректно работать.

4 Мониторные экраны

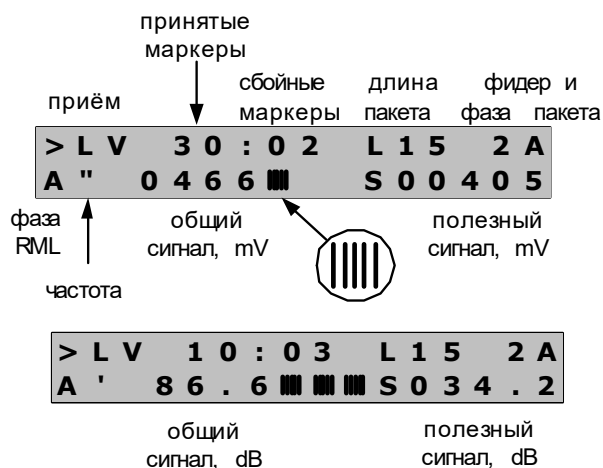
4.1 Экраны LV-модема

Модем работает на приём и передачу. Каждому режиму работы соответствует свой экран, в котором отображаются соответствующие параметры.

4.1.1 Приём

На экране представлена следующая информация:

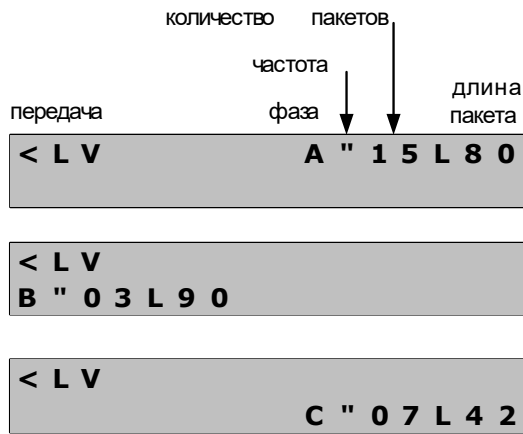
- количество принятых маркеров синхронизации (до 99)
- количество сбойных пакетов (до 99)
- длина принятого пакета
- номер фидера маршрутизатора и фаза, по которым был отправлен пакет. Эта информация отображается, если монитор принял пакет регистрации от маршрутизатора, либо ответ на регистрацию от какого-либо счётчика. Заглавные буквы (A, B, C) говорят о пакетах от маршрутизатора, прописные (a, b, c) – от счетчиков
- фаза, к которой в данный момент подключен монитор. При отсутствии одной из фаз соответствующий экран не выводится
- рабочая частота, на которой принят пакет. Знак ` соответствует частоте 43 kHz, знак " – частоте 49 kHz
- уровень общего сигнала на рабочей частоте в сети (в mV или dB). Общий сигнал включает в себя как шум, так и полезный сигнал
- графическая индикация уровня общего сигнала. Каждая полоска соответствует уровню 100 mV. Пять полосок объединены в прямоугольник
- уровень сигнала в пакете после маркеров синхронизации и длины пакета (в mV или dB).



4.1.2 Передача

Одновременным нажатием кнопок S1 и S2 осуществляется передача тестового сообщения. При этом на экран выводятся данные, характеризующие передаваемую информацию по каждой фазе:

- фаза (A, B, C)
- частота (знак ` соответствует частоте 43 kHz, знак " – частоте 49 kHz)
- количество переданных пакетов
- длина пакета (после буквы L)

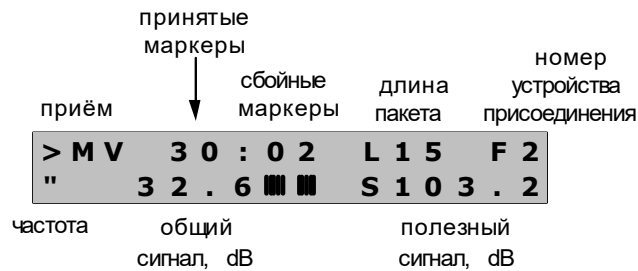


Если по какой-либо фазе пакет не передается, информация для этой фазы не отображается.

4.2 Экраны MV-модема

4.2.1 Приём

Экран приема MV-модема аналогичен экрану приема LV-модема, но отсутствует информация о фазе.



Знак ` соответствует частоте 66 kHz, знак " – частоте 76 kHz. F2 - номер устройства присоединения, содержащийся в принятом от маршрутизатора пакета регистрации. Если принят ответ на регистрацию от счётчика, будет указано – f2.

4.2.2 Передача

Экран передачи содержит следующие данные



5 Пакетные экраны

5.1 Экран настройки защёлкивания

Монитор позволяет защёлкивать пакеты от интересующих устройств. Для запуска режима защёлкивания его необходимо настроить: указать ID устройства и канал, в котором ожидаются пакеты от этого устройства. Задать канал можно двумя способами.

1. Для LV модема выбрать частоту (знак ` соответствует частоте 43 kHz, знак ` – частоте 49 kHz) и фазу (A, B, C), для MV модема – частоту (знак ` соответствует частоте 66 kHz, знак ` – частоте 76 kHz). Это мониторный режим работы.
2. Для обоих модемов выбрать режим MODE, в этом случае монитор будет переключаться по фазам и частотам вслед за маршрутизатором и защёлкивать пакеты выбранного устройства там, где они встретятся. Это пакетный режим работы.

```
ID = 0 0 0 0 3 1 2 4 5 6
LV ' A
```

```
ID = 0 0 0 0 3 1 2 4 5 6
MV "
```

```
ID = 0 0 0 0 3 1 2 4 5 6
LV  M O D E
```

```
ID = 0 0 0 0 3 1 2 4 5 6
MV  M O D E
```

5.2 Экран защёлкнутых пакетов

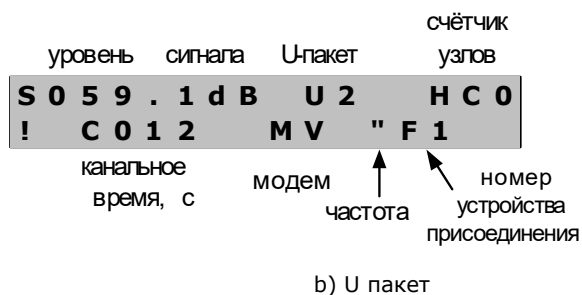
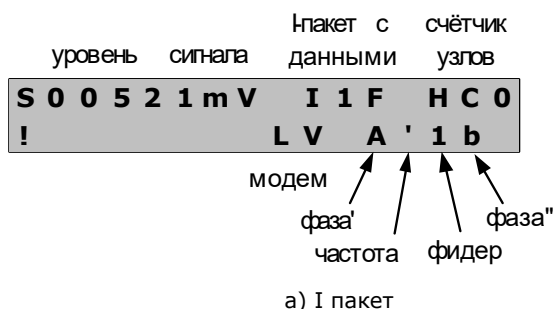
Экран позволяет просматривать защёлкнутые пакеты. При старте RML не находится в режиме защёлкивания пакетов, поэтому на экране будет сообщение **No locked packet**. Если нажать одновременно кнопки S1 и S2, монитор перейдёт в режим защёлкивания пакетов, о чём свидетельствует мигающий символ *.

```
No l o c k e d p a c k e t
*
```

При поступлении пакета от интересующего устройства, на экране вместо мигающего символа * появляется символ ! и появляется информация о пакете:

- Направление пакета: M – от master-a, S – от slave-a
- Уровень сигнала
- Тип пакета: I-пакет или U-пакет. В U-пакете следующая цифра обозначает номер сессии от 0 до 3; в I-пакете следующая цифра обозначает тип I-кадра: I0 – пустой кадр, I1 кадр с данными. Поле F указывает на наличие данных
- счетчик числа промежуточных узлов в маршруте (Hop Counter), максимальное значение – 7
- фаза' и частота, на которых принят пакет для LV модема или частота для MV модема

- номер фидера и фаза" или номер устройства присоединения содержащиеся в байте управления принятого пакета
- канальное время в секундах для U пакетов

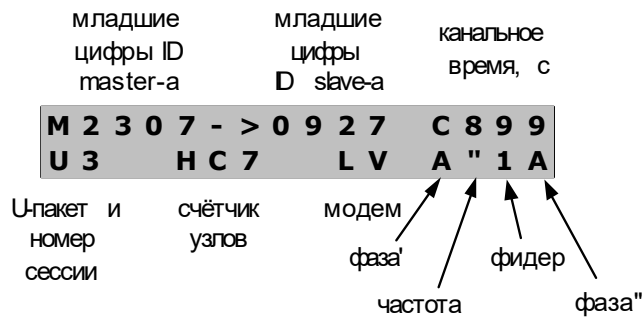


При получении пакета монитор прекращает приём следующих пакетов от выбранного устройства до тех пор, пока не будут нажаты обе кнопки S1 и S2. Информация о предыдущем защелкнутом пакете сохраняется на экране до получения следующего пакета

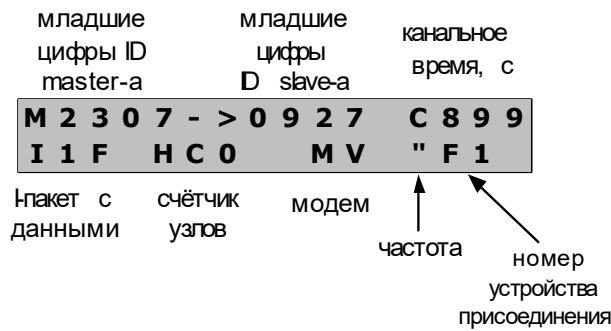
5.3 Экран текущих пакетов

Экран предоставляет всю информацию о пакетах, которыми обмениваются master – маршрутизатор или программа, выполняющая его функцию, и slave – счётчик:

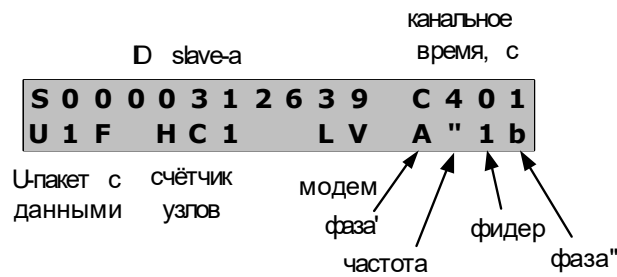
- Направление пакета: M – от master-а, S – от slave-а
- младшие цифры ID master-а и младшие цифры ID slave-а для M пакета, либо полный ID slave-а для S пакета
- канальное время в секундах. Для LV модема от 0 до 899 с, для MV – от 0 до 179 с. После достижения максимального значения отсчет начинается с 0 и происходит переключение рабочей частоты. Канальное время содержится только в U-кадрах от мастера.
- тип пакета: I-пакет или U-пакет. В U-пакете следующая цифра обозначает номер сессии от 0 до 3; в I-пакете следующая цифра обозначает тип I-кадра: I0 – пустой кадр, I1 кадр с данными. Поле F указывает на наличие данных
- счетчик числа промежуточных узлов в маршруте (Hop Counter), максимальное значение - 7;
- модем, который принимает пакет;
- фаза' и частота, на которых принят пакет;
- номер фидера и фаза" или номер устройства присоединения содержащиеся в байте управления принятого пакета. ;



a) U пакет от master-a



c) I пакет от master-a

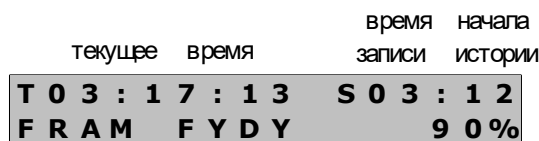


b) U пакет от slave-a

5.4 Экран истории пакетов

Переданный или принятый пакет записывается в энергонезависимую память FRAM с меткой времени по часам монитора. Метка времени T - HH:MM:SS, где часы - HH изменяются от 0 до 24. Экран истории позволяет настроить работу монитора:

- установить время от момента включения питания, с которого следует сохранять историю пакетов S 03:12 в формате HH:MM, где часы HH изменяются от 0 до 11;
- установить режим записи истории - командой FY;
- отменить режим записи истории - командой FN;
- удалить историю - командой DY;



степень заполнения FRAM

После удаления истории, и если выставлен режим FY, терминал начинает опять сохранять историю.

Когда степень заполнения доходит до 100%, история перестает сохраняться.

При сбое или отсутствии FRAM на экране настройки истории будет мигать сообщение об ошибке ERROR

```
T 0 3 : 1 7 : 1 3   S 0 3 : 1 2  
F R A M   F Y D Y   E R R O R
```

Историю можно прочитать с помощью программы PL_Sniffer.

6 Тестирование устройств

Монитор может использоваться для тестирования устройств, снабжённых одним из модемов: LV, или MV.

Перед тестированием на мониторе должен быть выбран такой же канал, на котором работает тестируемое устройство. В качестве тестируемого устройства может выступать другой монитор – в таком случае производится тестирование канала связи.

Тестируемое устройство должно послать монитору пакет длиной в 63 байта с данными в виде возрастающей арифметической прогрессии от 0 до 62.

Монитор ответит пакетом длиной в 63 байта. Первые два байта данных – уровень сигнала внутри принятого модемом пакета от тестируемого устройства; следующие два байта – уровень шума измеренного после пакета от тестируемого устройства. Остальные данные в виде возрастающей арифметической прогрессии от 4 до 62.

