

# Беркут-ММТ

## Анализ интерфейсов передачи данных

---

Руководство по эксплуатации  
Версия 1.2.7, 2009

---

Метротек

© Метротек, 2006-2008

Никакая часть настоящего документа не может быть воспроизведена, передана, преобразована, помещена в информационную систему или переведена на другой язык без письменного разрешения производителя. Производитель оставляет за собой право вносить по своему усмотрению изменения, не влияющие на работоспособность **Модуля тестирования интерфейсов передачи данных**, в аппаратную часть модуля или программное обеспечение, а также в настоящее Руководство по эксплуатации, без дополнительного уведомления.

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>5</b>
1.1	Общие сведения . . . . .	5
1.2	Комплект документации . . . . .	6
1.3	Уведомление об изменениях . . . . .	7
<b>2</b>	<b>Общие сведения</b>	<b>9</b>
2.1	Особенности <b>DATACOM</b> . . . . .	9
2.2	Комплект поставки . . . . .	10
2.3	Состояние светодиодных индикаторов . . . . .	10
2.4	Выбор операционного режима . . . . .	12
<b>3</b>	<b>Выбор параметров и режимов измерений</b>	<b>13</b>
3.1	Настройка интерфейса . . . . .	13
3.2	Тестовый шаблон . . . . .	18
3.3	Генерация ошибок и аварий . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Измерения G.821/G.826/M.2100</b>	<b>23</b>
4.1	Основные параметры . . . . .	25
4.2	G.821 . . . . .	26
4.3	G.826/M.2100 . . . . .	28
4.4	Длительность измерения . . . . .	29
<b>5</b>	<b>Программирование и просмотр состояния сигналов</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>Результаты измерений</b>	<b>33</b>
6.1	Гистограммы . . . . .	33
6.2	Хронограммы аварий . . . . .	34
<b>A</b>	<b>Адаптеры Datascom</b>	<b>37</b>
A.1	Адаптеры Datascom: назначение контактов . . . . .	38
A.1.1	X.24/V.11 . . . . .	38
A.1.2	V.24/V.28 . . . . .	40
A.1.3	V.24/V.11 . . . . .	42
A.1.4	V.24/V.35 . . . . .	45

<b>В</b>	<b>Техническая поддержка</b>	<b>47</b>
В.1	Контактная информация . . . . .	47

---

# 1. ВВЕДЕНИЕ

---

## 1.1 Общие сведения

Анализатор **Беркут-ММТ** – измерительный прибор, построенный на базе модульной платформы и обеспечивающий проведение измерений в различных сегментах современных многотехнологичных телекоммуникационных сетей.

Модульность конструкции предоставляет пользователю анализатора практически неограниченные возможности как для тестирования и проведения измерений параметров традиционных интерфейсов, так и для решения перспективных задач диагностики сетей связи.

Внешний вид прибора представлен на рисунке 1.1.



Рис. 1.1. Внешний вид

Прибор **Беркут-ММТ** состоит из системного блока с двумя сменными модулями (картами<sup>1</sup>), реализующими взаимодействие с такими объектами тестирования, как, например, ИКМ (E1), интерфейсы передачи данных (Datacom) или Gigabit Ethernet.

Системный блок обеспечивает основную функциональность прибора, а именно: управление компонентами платформы **Беркут-ММТ**, взаимодействие с периферийными устройствами, контроль электропитания, пользовательский интерфейс, а также специализированные вычислительные операции и индикацию состояний и режимов измерений.

Системный блок прибора **Беркут-ММТ** содержит следующие основные компоненты:

- процессорный модуль с предустановленной операционной системой и устройствами энергонезависимого хранения данных;
- жидкокристаллический экран с сенсорной панелью;
- набор индикаторных светодиодов многоцелевого назначения;
- клавиатуру;
- аккумуляторные батареи;
- разъёмы для подключения периферийных устройств (последовательный порт, USB-интерфейсы, интерфейсы локальной сети 10/100BaseT, разъёмы для карт SD/MMC, телефонной гарнитуры, внешнего источника электропитания);
- разъёмы для установки специализированных сменных карт (модулей).

Обычно на картах устанавливается быстродействующий процессор, в котором производятся вычисления, характерные для данного режима измерений. Результаты вычислений передаются центральному процессору платформы для отображения пользователю.

Карты различных типов отличаются друг от друга набором аппаратных интерфейсов и программных опций. Каждая карта имеет уникальный серийный номер и предоставляет информацию о производителе, типах интерфейсов, разрешённых опциях измерений и др.

## 1.2 Комплект документации

В зависимости от заказанных опций вместе с прибором поставляются следующие руководства по эксплуатации:

- «**Беркут-ММТ**. Платформа универсального анализатора телекоммуникационных сетей».

---

<sup>1</sup>Термины *сменные карты* и *сменные модули* в настоящем руководстве являются синонимами и будут использоваться в тексте на равных правах.

- «Беркут-ММТ. Анализ интерфейсов E1».
- «Беркут-ММТ. Анализ протоколов сигнализации».
- «Беркут-ММТ. Тестирование интерфейсов передачи данных».
- «Беркут-ММТ. Анализ Ethernet 10/100 и Gigabit Ethernet».
- «Беркут-ММТ. Графическая среда OPIE».

### 1.3 Уведомление об изменениях

Производитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления вносить по своему усмотрению изменения, не влияющие на работоспособность анализатора **Беркут-ММТ**, в аппаратную часть прибора или программное обеспечение, а также в руководства по эксплуатации.





---

## 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

---

Подсистема анализа интерфейсов передачи данных (Datacom) на базе платформы **Беркут-ММТ** — предназначена для проведения измерений и диагностического тестирования аппаратуры передачи данных, обеспечивающей скорость от 50 бит/с до 2 Мбит/с.

### 2.1 Особенности модуля тестирования интерфейсов передачи данных (ДАТАСОМ)

Карта анализа интерфейсов передачи данных (далее – карта Datacom) расширяет возможности **Беркут-ММТ**, добавляя функции тестирования для подтверждения правильности предоставления услуг как глобальных сетей, так и местных каналов передачи данных. Прибор призван помочь техническому персоналу быстро и эффективно проводить тестирование в процессе ввода в эксплуатацию новых услуг передачи данных и диагностирования уже существующей сети. Система тестирования может использоваться для решения различных измерительных задач, включая измерение сквозного соединения в сетях передачи данных в режиме эмуляции DTE/DCE, пассивный мониторинг, проведение измерений основных параметров и измерений согласно Рекомендациям G.821/G.826/M.100.

Карта Datacom обеспечивает проведение измерений в режимах эмуляции DTE/DCE, а также в режиме пассивного мониторинга для следующих интерфейсов (соответствует опции **В4-DA**):

- X.24/V.11 (X.21, X.21bis)
- V.24/V.28
- V.24/V.35
- V.24/V.11 (V.35/RS-449)

Для подключения к интерфейсам передачи данных используется соответствующий адаптер, который соединяется с платформой **Беркут-ММТ** посредством SCSI-кабеля, поставляемого в комплекте с картой В4-DA.

Внешний вид карты В4-DA представлен на рисунке 2.1.



Рис. 2.1. Карта B4-DA

## 2.2 Комплект поставки

- Модуль B4-DA (сменная карта) тестирования интерфейсов передачи данных.
- Адаптер A1 – X.24/V.11
- Адаптер A2 – V.24/V.28
- Адаптер A3 – V.24/V.11 (V.36/RS-449)
- Адаптер A4 – V.24/V.35
- Кабель соединительный карта-адаптер тип SCSI
- Анализ интерфейсов передачи данных. Руководство по эксплуатации

## 2.3 Состояние светодиодных индикаторов

Для карты анализа интерфейсов передачи данных осуществляется индикация для визуального контроля над условиями измерений и приёмом данных. Трёхцветные индикаторы обеспечивают достаточный объём информации для анализа и принятия решений.



Рис. 2.2. Индикация

**LOS** — отсутствие сигнала:

- Зелёный — сигнал присутствует постоянно с момента сброса:

- Красный — отсутствие сигнала в данный момент;
- Жёлтый — с момента сброса имело место пропадание сигнала.

**LOC** — потеря тактовой частоты:

- Зелёный — потери тактовой частоты не происходило с момента сброса;
- Красный — отсутствие тактовой частоты в данный момент;
- Жёлтый — с момента сброса имело место пропадание тактовой частоты.

**BL** — обрыв линии:

- Зелёный — обрыва линии с момента сброса не происходило;
- Красный — обрыв линии в данный момент;
- Жёлтый — с момента сброса был обрыв линии.

**BSL** — потеря байтовой синхронизации:

- Зелёный — байтовая синхронизация обнаружена и не нарушалась с момента сброса;
- Красный — отсутствие синхронизации в данный момент;
- Жёлтый — с момента сброса имело место пропадание синхронизации.

**LSS** — потеря синхронизации тестовой последовательности:

- Зелёный — синхронизация тестовой последовательности обнаружена и не нарушалась с момента сброса;
- Красный — отсутствие синхронизации в данный момент;
- Жёлтый — с момента сброса имело место пропадание синхронизации.

**ALL0** — все 0:

- Зелёный — принимаемая последовательность не содержит нулей;
- Красный — в данный момент в принимаемой последовательности все значения — нули;
- Жёлтый — с момента сброса имело место последовательность, состоящая из нулей.

**ALL1** — все 1:

- Зелёный — принимаемый сигнал не содержит последовательность из единиц;
- Красный — в данный момент в принимаемой последовательности все значения — единицы;
- Жёлтый — с момента сброса имело место последовательность из единиц.

Индикаторы LOS, LOC, BL, BSL, LSS, ALL0, ALL1 не горят, если соответствующее событие не может или не должно быть проанализировано.

## 2.4 Выбор операционного режима

Карта анализа интерфейсов передачи данных может функционировать в режиме, который можно установить с помощью приложения **Прошивка микрокода платы: О-меню ⇒ Настройки ⇒ Прошивка микрокода платы** (см. подробное описание по установке операционного режима для сменных модулей в руководстве по эксплуатации «**Беркут-ММТ. Платформа универсального анализатора телекоммуникационных систем**»).

---

## 3. ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ ИЗМЕРЕНИЙ

---

Подсистема тестирования интерфейсов передачи данных на базе платформы **Беркут-ММТ** предоставляет возможность анализа в режиме терминала с эмуляцией поведения **DTE** (Data Termination Equipment) или **DCE** (Data Communication Equipment), а также в режиме пассивного мониторинга.

### 3.1 Настройка интерфейса

Для проведения измерений необходимо подключить прибор к объектам тестирования, используя соответствующий адаптер и кабели, а затем выполнить настройку параметров сменной карты V4-DC посредством выполнения программы **Настройка Datacom**. Вид экрана во время выполнения настройки показан на рисунке 3.1.

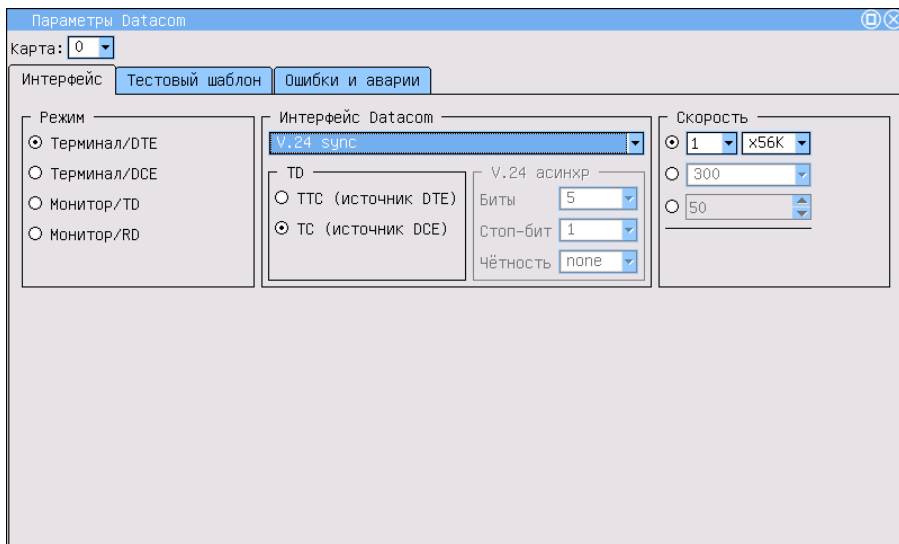


Рис. 3.1. Параметры интерфейсов Datacom

Порядок настройки **Беркут-ММТ** для тестирования интерфейсов передачи данных:

1. Активировать программу **Настройка Datacom** (**О-меню** ⇒ **Анализ Datacom** ⇒ **Настройка Datacom**).
2. Выбрать активную карту В4-DC (см. рис.3.2).

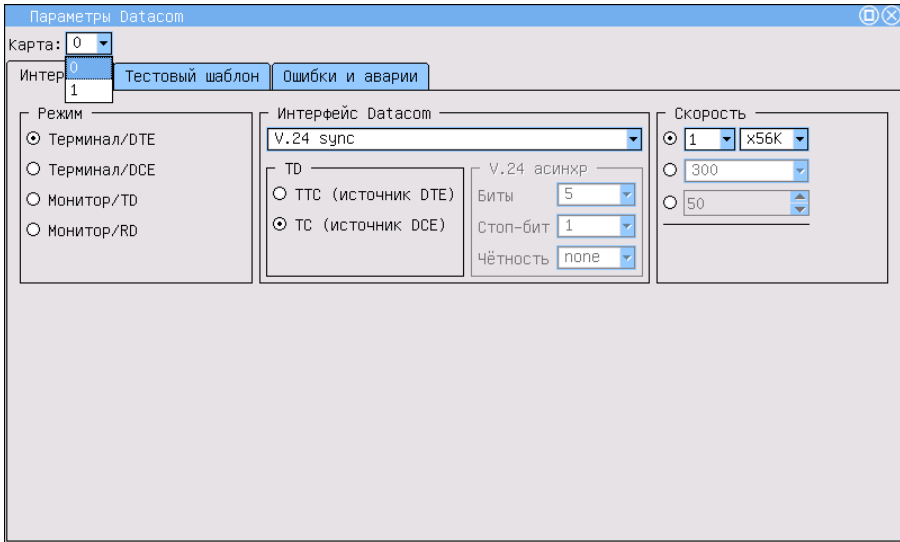


Рис. 3.2. Выбор карты

3. Поле **Режим** позволяет задать:

- режим эмуляции (данный режим используется для тестирования линейных трактов):
  - **Терминал/DTE** — карта включается вместо терминала в качестве DTE (оконечного оборудования передачи данных) в линейный тракт и используется как для передачи, так и для приёма сигнала.
  - **Терминал/DCE** — карта включается вместо терминала в качестве DCE (аппаратура передачи данных).
- режим мониторинга (данный режим используется, когда необходимо осуществить мониторинговый доступ, без влияния на тракт):
  - **Монитор/TD** — карта осуществляет мониторинг передаваемого потока;
  - **Монитор/RD** — карта осуществляет мониторинг принимаемого потока.

4. Поле **Интерфейс Datascom** позволяет выбрать тип интерфейса на основании используемых протоколов данных (рис.3.3):

- X.24;

- V.24 async (асинхронный);
- V.24 sync (синхронный).

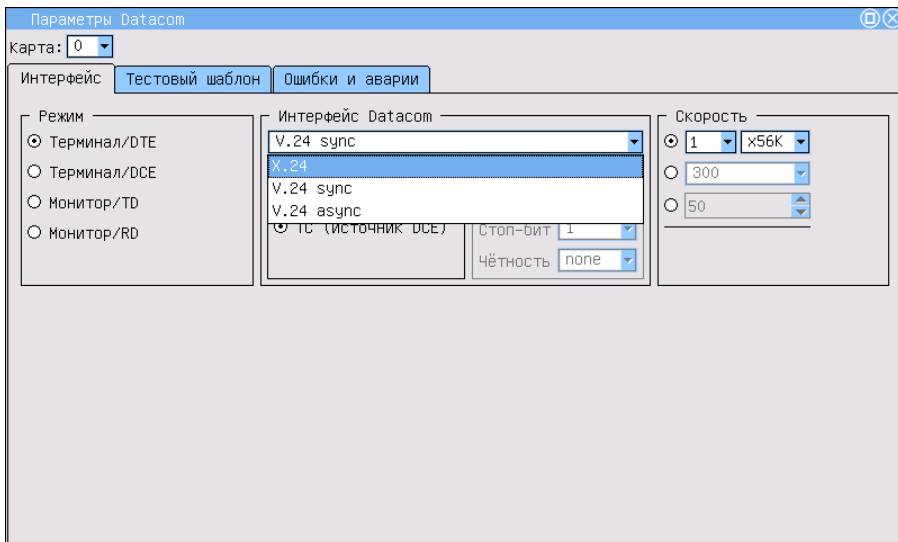


Рис. 3.3. Выбор типа интерфейса

Тип физического интерфейса (V.11, V.28, V.35) прибор определяет автоматически в зависимости от подключённого адаптера.

- Для асинхронных режимов (поле **V.24 асинхр**) предоставлена возможность настройки дополнительных параметров (рис.3.4):
  - **Биты** — размерность «слова»;
  - **Стоп-бит** — количество стоп-битов (значение «1,5» обозначает только длительность стопового интервала);
  - **Чётность** — режим контроля чётности.



Таблица 3.1: Значения поля **Чётность**

Значение	Описание
<b>none</b>	без контроля чётности
<b>mark</b>	установка единицы
<b>space</b>	установка нуля
<b>even</b>	чётное число единиц
<b>odd</b>	нечётное число единиц

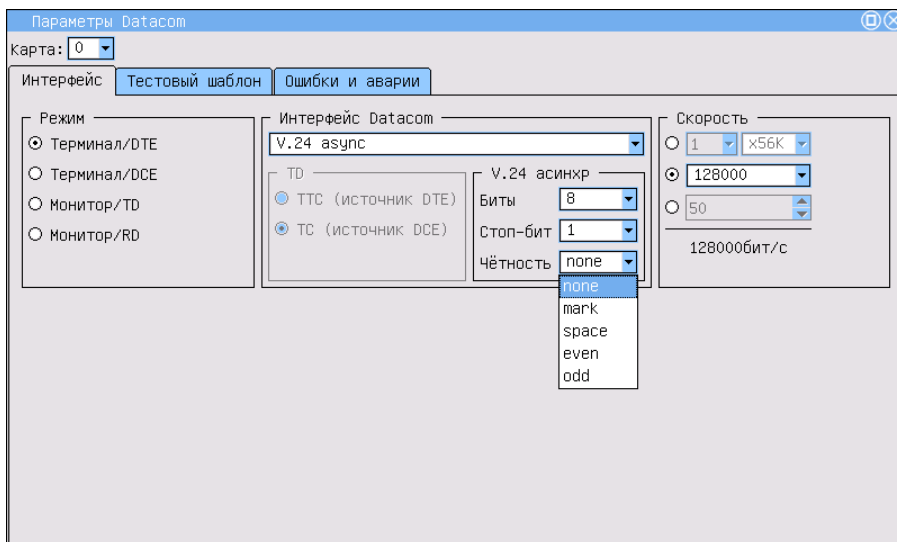


Рис. 3.4. Выбор режимов контроля чётности

- Для синхронных интерфейсов передачи (если выбрано поле **V.24 sync**) можно задать источник синхросигнала в зависимости от режима эмуляции:
  - **TTC** — источником синхросигнала является DTE;
  - **TC** — источником синхросигнала является DCE.
- Поле **Скорость** позволяет задать скорость тестирования (рис.3.5).

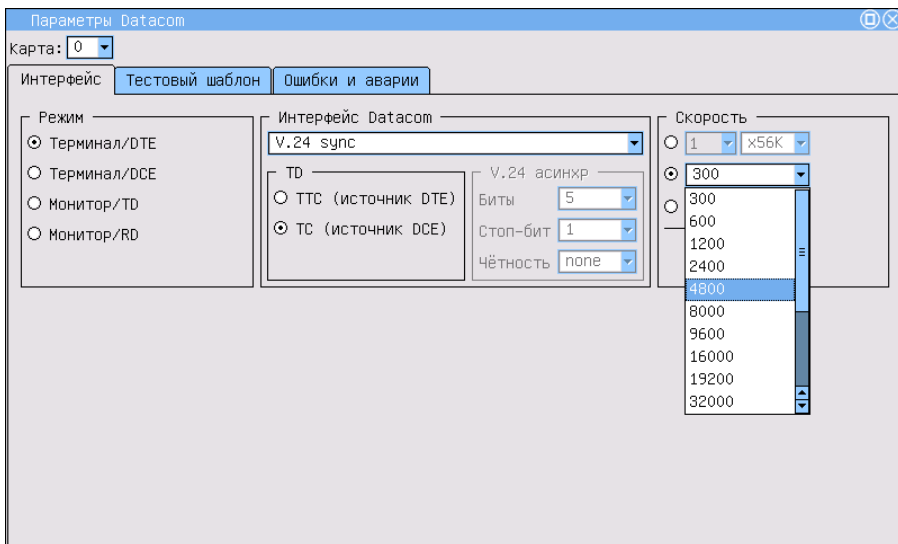


Рис. 3.5. Выбор скорости передачи данных

## 3.2 Тестовый шаблон

После установки параметров интерфейсной части системы передачи данных необходимо настроить режимы передачи/приёма тестовых последовательностей. Это производится в закладке **Тестовый шаблон** программы **Настройка Datacom** (рис.3.6).

Поле **Тип** позволяет выбрать тип тестовой последовательности из следующего списка:

- 2e6 — генерация псевдослучайной последовательности  $2^6 - 1$ ;
- 2e9 — генерация псевдослучайной последовательности  $2^9 - 1$ ;
- 2e11 — генерация псевдослучайной последовательности  $2^{11} - 1$ ;
- 2e15 — генерация псевдослучайной последовательности  $2^{15} - 1$ ;
- 2e23 — генерация псевдослучайной последовательности  $2^{23} - 1$ ;
- Все 1 — все 1;
- Все 0 — все 0;
- 55 — чередование нулей и единиц в потоке данных;
- Тестовый шаблон — генерация последовательности, определённой пользователем.

Поля **Байт 1**, **Байт 2**, **Байт 3** позволяют определить 24 бита пользовательской последовательности.

Для редактирования полей Байт 1, Байт 2, Байт 3 нажмите пером в одно из окон и с помощью клавиатуры наберите нужное количество нулей и единиц.

- **Инверсия RX** — поле позволяет включить инвертирование принимаемой тестовой последовательности.
- **Инверсия TX** — поле позволяет включить инвертирование передаваемой тестовой последовательности.

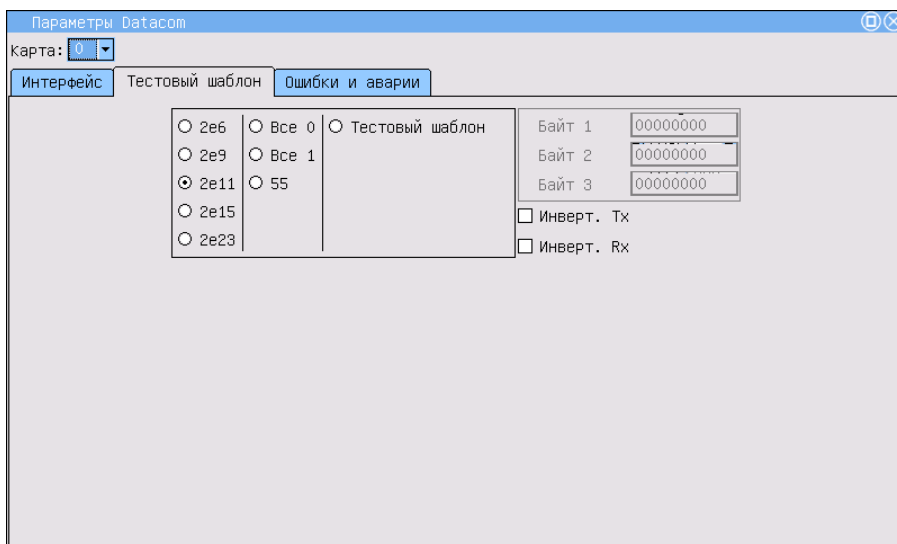


Рис. 3.6. Параметры тестовых последовательностей

### 3.3 Генерация ошибок и аварий

Если в процессе проведения измерений требуется внесение преднамеренных ошибок или установки аварий, в закладке **Ошибки и аварии** необходимо установить нужный тип события (рис.3.7). Генерация аварийных событий или ошибок производится в программе **Измерения Datacom** (см. раздел 4).

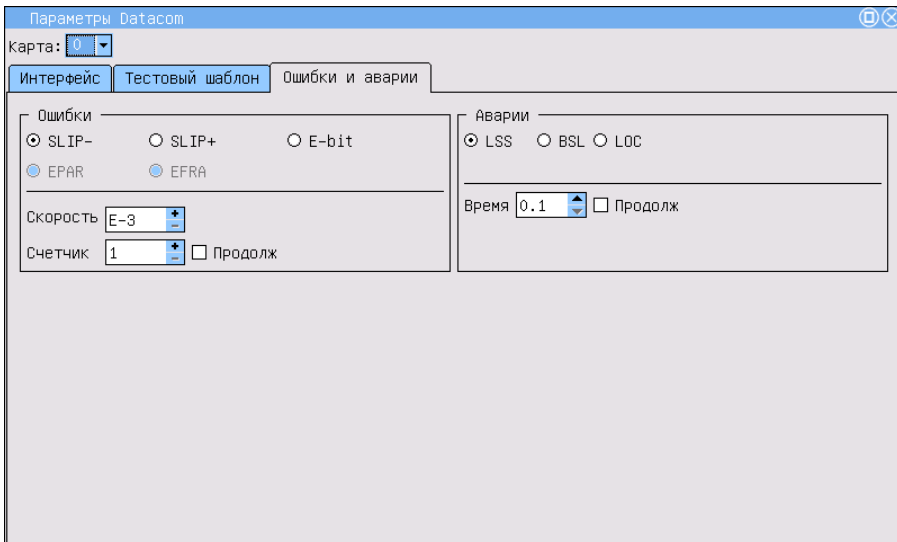


Рис. 3.7. Параметры генерации ошибок и аварий

Параметр **Ошибки** определяет тип ошибок из следующего списка:

- EPAR — генерация ошибки чётности пакета;
- EFRA — генерация ошибки структуры пакета;
- E-bit — генерация битовых ошибок в последовательности;
- SLIP— генерация отрицательных проскальзываний в тестовой последовательности;
- SLIP+ — генерация положительных проскальзываний в тестовой последовательности.

Поле **Скорость** определяет скорость вставки ошибок. Устанавливается при помощи пера.

Поле **Счётчик** определяет количество ошибок для вставки. Можно установить **Продолж** — непрерывную вставку ошибок и чисел.

Параметр **Аварии** определяет тип аварий из следующего списка:

- LSS — сигнал потери синхронизации с принимаемой тестовой последовательностью;
- BSL — сигнал потери байтовой синхронизации;
- LOC — сигнал потери тактовой частоты.

Значение поля **Время** определяет длительность генерации аварий. Устанавливается или число, или **Продолж** — непрерывная генерация.

Доступные аварийные события и ошибки представлены в таблице 3.2, с. 21.

Таблица 3.2: Ошибки и аварии

Адаптер	Источник	Аварии	Ошибки
V.24/V.28	DTE, DCE	LSS	E-bit, SLIP+, SLIP-, EPAR, EFRA
V.24/V.35	DTE	LSS	E-bit, SLIP+, SLIP-
V.24/V.35	DCE	LSS, LOC	E-bit, SLIP+, SLIP-
X.24/V.11	DTE	LSS	E-bit, SLIP+, SLIP-
X.24/V.11	DCE	LSS, LOC, BSL	E-bit, SLIP+, SLIP-
V.24/V.11	DTE	LSS	E-bit, SLIP+, SLIP-
V.24/V.11	DCE	LSS, LOC	E-bit, SLIP+, SLIP-



---

## 4. ИЗМЕРЕНИЯ G.821/G.826/M.2100

---

Это режим работы представляет наиболее важные результаты измерения.

Для входа в программу нажмите на иконку **Измерения DATACOM**. Результаты измерений можно просмотреть в следующих закладках:

- **Основные параметры;**
- **G.821;**
- **G.826/M.2100.**

Переключение между экранами осуществляется пером.

Для запуска/остановки измерений используйте клавишу **Старт/Стоп**. После нажатия на кнопку **Старт** появятся кнопки **Вставка ошибок** и **Вставка аварий**, позволяющие управлять процессом генерации ошибок или аварий.

Вид экрана прибора в режиме измерений Datascom показан на рис.4.1.

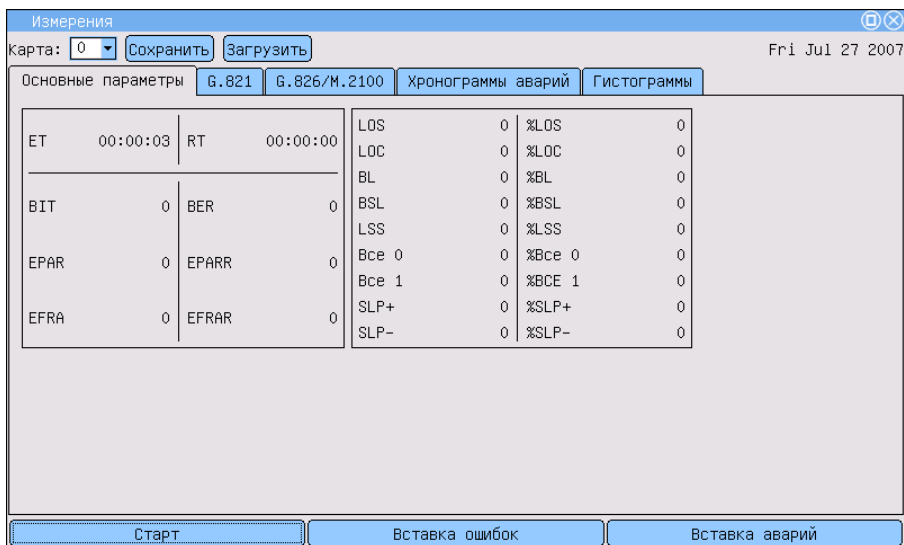


Рис. 4.1. Измерения. Основные параметры

Экран закладки **Основные параметры** содержит данные измерений, связанные с особыми типами искажений информации, такими как нарушение кода, ошибки чётности, ошибки стоп-бита и другие. В нем также сообщается обо всех критериях предоставления услуг, таких как секунды, поражённые ошибками, и процентное соотношение секунд, поражённых ошибками.

В закладке **G.821** представлены все параметры, которые измеряются по рекомендации G.821 «Параметры ошибок международного цифрового соединения сети ISDN на скорости ниже первичной».

В закладке **G.826/M.2100** представлены все параметры, которые измеряются по рекомендации G.826 «Параметры и нормы ошибок международных цифровых соединений на скорости выше первичной».

Большинство результатов измерения имеют счетчик, отображаемый в первой колонке, а также значение соответствующей скорости или процентного соотношения во второй колонке. Например **LOS** изображается в первой колонке, а соответствующий ему параметр **%LOS** — во второй колонке той же строки. **LOS** представляет собой счетчик секунд, в течение которых сигнал отсутствовал, а **%LOS** — процентное соотношение.



## 4.1 Основные параметры

Вид закладки **Основные параметры** показан на рисунке 4.1.

Подробное описание измеряемых базовых параметров приведено в таблице 4.1.

Таблица 4.1: Описание основных параметров

Парам.	Описание	Формула	Ед. изм.	Примечание
RT	Время, оставшееся до конца теста	Обратный счёт	секунда	Непрерывный обратный счёт с начала теста
ET	Время, прошедшее с начала теста	Накопительный счёт	секунда	Непрерывный отсчёт с начала теста
BIT	Счётчик количества ошибочных бит с начала теста	Накопительный счёт	ошибка	При отсутствии синхронизации тестовой последовательности не подсчитывается
BER	Скорость битовых ошибок	$\frac{BIT}{AVIT}$		АВІТ — кол-во принятых бит
EPAR	Счётчик количества пакетов, содержащих ошибку чётности	Накопительный счёт	ошибка	Подсчёт осуществляется для асинхронного интерфейса.
EPARR	Относительное значение количества пакетов с ошибкой чётности			Отношение кол-ва пакетов с ошибкой чётности к общему числу пакетов
EFRA	Счётчик количества пакетов, содержащих ошибку структуры	Накопительный счёт	ошибка	Подсчёт осуществляется для асинхронного интерфейса
EFRAR	Относительное значение количества пакетов с ошибкой структуры			Отношение кол-ва пакетов с ошибкой структуры к общему числу пакетов
LOS	Подсчёт секунд, во время которых был потерян сигнал	Накопительный счёт	секунда	
%LOS	Процент секунд, во время которых был потерян сигнал	$\frac{LOS}{ET} * 100\%$	%	
LOC	Подсчёт секунд, во время которых была потеряна тактовая частота	Накопительный счёт	секунда	Подсчёт осуществляется для синхронного интерфейса
%LOC	Процент секунд, во время которых была потеряна тактовая частота	$\frac{LOC}{ET} * 100\%$	%	
BL	Подсчёт секунд, во время которых был обрыв линии	Накопительный счёт	секунда	
%BL	Процент секунд с начала тестирования, в течение которых происходил обрыв линии	$\frac{BL}{ET} * 100\%$	%	
BSL	Подсчёт секунд, во время которых была потеря байтовой синхронизации	Накопительный счёт	секунда	Подсчёт осуществляется для интерфейсов X.24/V.11
%BSL	Процент секунд с начала тестирования, в течение которых происходила потеря байтовой синхронизации	$\frac{BSL}{ET} * 100\%$	%	

Таблица 4.1: Описание основных параметров (продолжение)

Парам.	Описание	Формула	Ед. изм.	Примечание
LSS	Подсчёт количества секунд, в течение которых отсутствовал сигнал синхронизации тестовой последовательности, со времени начала теста	Накопительный счёт	секунда	
%LSS	Процент количества секунд, в течение которых отсутствовала синхронизация тестовой последовательности, со времени начала теста	$\frac{LSS}{ET} * 100\%$	%	
Все 0	Подсчёт секунд, в течение которых принималась последовательность «Все 0»	Накопительный счёт	секунда	
%Все 0	Процент секунд, в течение которых принималась последовательность «Все 0», с начала теста	$\frac{Все0}{ET} * 100\%$	%	
Все 1	Подсчёт секунд, в течение которых принималась последовательность «Все 1»	Накопительный счёт	секунда	
%Все 1	Процент секунд, в течение которых принималась последовательность «Все 1», с начала теста	$\frac{Все1}{ET} * 100\%$	%	
SLP+	Счётчик положительных проскальзываний в тестовой последовательности	Накопительный счёт	ошибка	
%SLP+	Процент количества положительных проскальзываний в тестовой последовательности с начала теста	$\frac{SLP+}{ET} * 100\%$	%	
SLP—	Счётчик отрицательных проскальзываний в тестовой последовательности	Накопительный счёт	секунда	
%SLP—	Процент количества отрицательных проскальзываний в тестовой последовательности с начала теста	$\frac{SLP-}{ET} * 100\%$	%	

## 4.2 G.821

Вид закладки G.821 показан на рисунке 4.2.

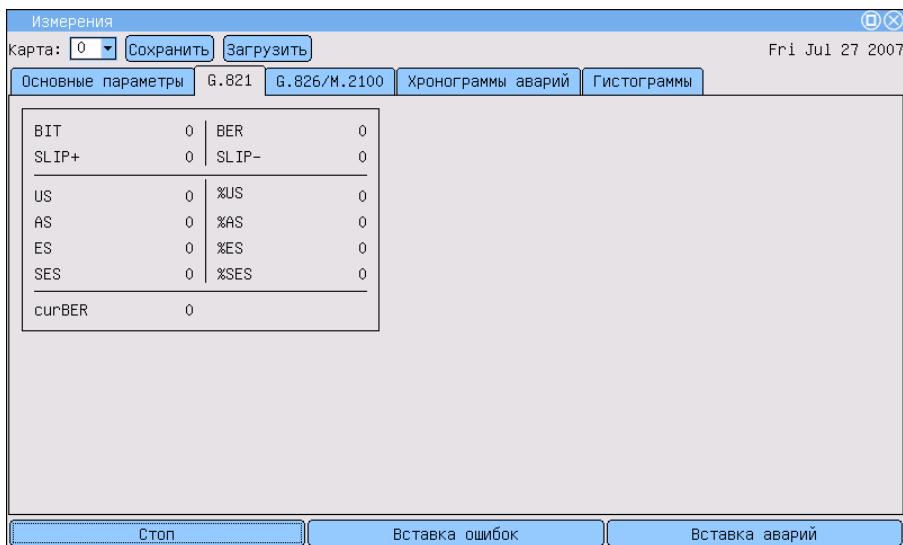


Рис. 4.2. Измерения. ITU-T G.821

Подробное описание измеряемых параметров в соответствии с Рекомендацией G.821 приведено в таблице 4.2.

Таблица 4.2: Описание параметров рекомендации G.821

Парам.	Описание	Формула	Ед. изм.	Условие измерения
BIT	Счетчик количества ошибочных бит с начала теста	Накопительный счет	ошибка	При отсутствии синхронизации тестовой последовательности не считается
BER	Скорость битовых ошибок	$\frac{BIT}{ABIT}$		АВИТ — кол-во принятых бит
SLIP+	Счетчик количества положительных проскальзываний в тестовой последовательности.	Накопительный счет	ошибка	Положительное проскальзывание — повторение одного бита тестовой последовательности.
SLIP-	Счетчик количества отрицательных проскальзываний в тестовой последовательности.	Накопительный счет	ошибка	Отрицательное проскальзывание — это исключение одного бита тестовой последовательности.
US	Количество недоступных секунд <sup>1</sup> с начала теста	Накопительный счет	секунда	
%US	Процент недоступных секунд со времени начала теста	$\frac{US}{ET} * 100\%$	%	

<sup>1</sup>Недоступные секунды отсчитываются от начала 10 последовательных секунд, несколько раз пораженных ошибками, и заканчиваются в начале 10 секунд, не пораженных ошибками.

Таблица 4.2: Описание параметров рекомендации G.821 (продолжение)

Парам.	Описание	Формула	Ед. изм.	Условие измерения
ES	Количество секунд, пораженных ошибками, с начала теста. Это секунды, имеющие хотя бы одну ошибку.	Накопительный счет	секунда	Секунда, пораженная ошибками, не учитывается в течение недоступной секунды
%ES	Процент секунд, пораженных ошибками с начала теста.	$\frac{ES}{AS} * 100\%$	%	
SES	Количество секунд, несколько раз пораженных ошибками, с начала теста (секунды со скоростью ошибок $> 10^{-3}$ ).	Накопительный счет	секунда	Секунда, несколько раз пораженная ошибками, не считается в течение недоступной секунды.
%SES	Процент секунд, несколько раз пораженных ошибками	$\frac{SES}{AS} * 100\%$	%	
AS	Количество доступных секунд (секунд готовности)	$AS = ET - UAS$	секунда	
%AS	Процент секунд готовности с момента начала тестирования	$\frac{AS}{ET} * 100\%$	%	
curBER	Текущая скорость битовых ошибок, усредненная за время 10 сек и менее	$\frac{\sum_{i=0}^{T_{cur}} BIT_i}{T_{cur}}$		$T_{cur} = 10\text{сек}$

### 4.3 G.826/M.2100

Вид экрана показан на рисунке 4.3.

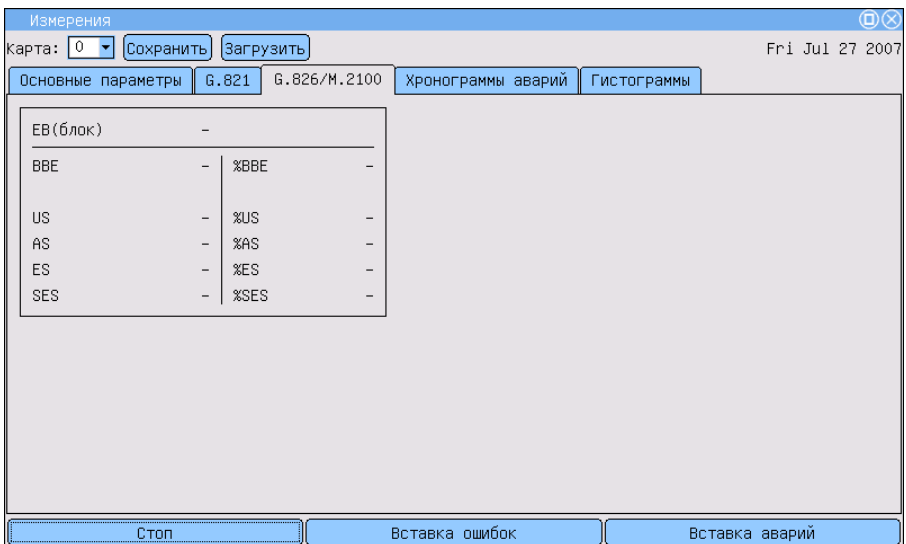


Рис. 4.3. Измерения. ITU-T G.826/M.2100

Описание параметров Рекомендации G.826/M.2100 представлено в таблице 4.3.

Таблица 4.3: Описание параметров рекомендации G.826

Парам.	Описание	Формула	Ед. изм.	Условие измерения
EB(блок)	Счетчик количества ошибочных блоков с начала теста	$EB = CRC$	блок	
BVE	Счетчик блоков с фоновыми ошибками (считаются блоки с ошибками за исключением принятых во время SES или UAS)	Накопительный счет	блок	
%BVE	Коэффициент блоков с фоновыми ошибками (исключая принятые во время SES и UAS)	$\frac{BVE}{1000 * (AS - SES)} * 100\%$	%	
US	Количество недоступных секунд <sup>2</sup> с начала теста	Накопительный счет	секунда	
%US	Процент недоступных секунд со времени начала теста	$\frac{US}{ET} * 100\%$	%	
ES	Количество секунд, пораженных ошибками, с начала теста. Это секунды, имеющие хотя бы одну ошибку.	Накопительный счет	секунда	Секунда, пораженная ошибками, не учитывается в течение недоступной секунды
%ES	Процент секунд, пораженных ошибками	$\frac{ES}{AS} * 100\%$	%	
SES	Количество секунд, несколько раз пораженных ошибками, с начала теста (секунды со скоростью ошибок $> 10^{-3}$ ).	Накопительный счет	секунда	Секунда, несколько раз пораженная ошибками, не считается в течение недоступной секунды.
%SES	Процент секунд, несколько раз пораженных ошибками с момента начала теста	$\frac{SES}{AS} * 100\%$	%	
AS	Количество доступных секунд (секунд готовности)	$AS = ET - UAS$	секунда	
%AS	Процент секунд готовности с начала тестирования	$\frac{AS}{ET} * 100\%$	%	

## 4.4 Длительность измерения

Закладка **Длительность измерения** служит для задания времени проведения измерений. Для этого необходимо указать количество часов, минут, после чего тестирование автоматически завершится.

<sup>2</sup>Недоступные секунды отсчитываются от начала 10 последовательных секунд, несколько раз пораженных ошибками, и заканчиваются в начале 10 секунд, не пораженных ошибками.

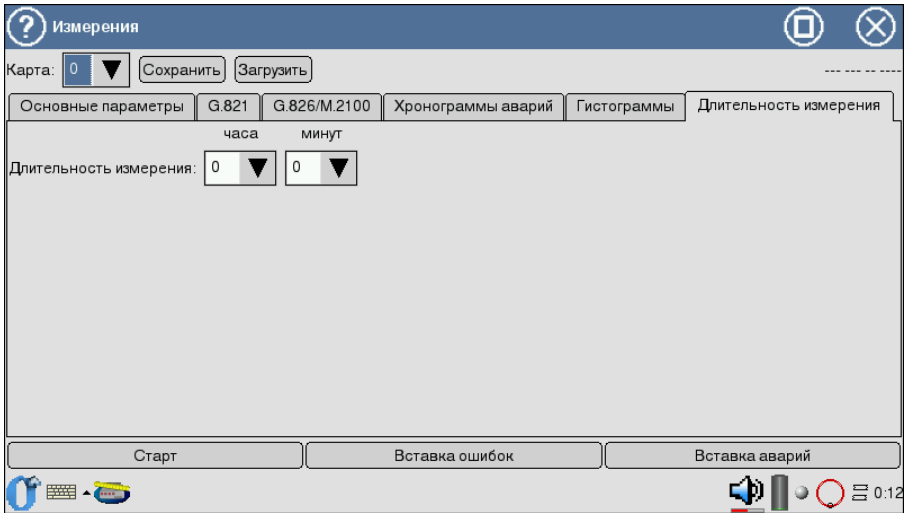


Рис. 4.4. Вид экрана **Длительность измерений**

В случае указания нулевых значений отсчёт времени измерений продолжается от нуля до прерывания тестирования пользователем.

## 5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПРОСМОТР СОСТОЯНИЯ СИГНАЛОВ

Состояние сигнальных цепей тестируемых интерфейсов передачи данных можно просмотреть при помощи программы “Программирование цепей” (рис.5.1). Программа также позволяет изменить логическое состояние некоторых цепей. Эти цепи выделены в списке состояний синим цветом. Изменение текущего логического уровня сигнала доступных цепей производится нажатием пера на экран в области соответствующей цепи.

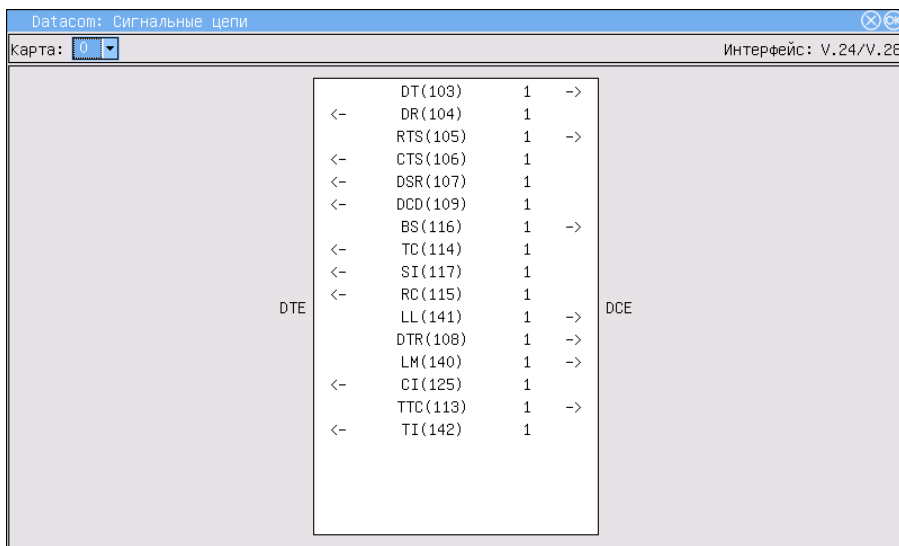


Рис. 5.1. Состояние сигнальных цепей





---

## 6. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ

---

Разделы **Хронограммы аварий** и **Гистограммы** позволяют отображать полученные результаты измерений в графической форме.

Горизонтальная ось — шкала времени измерений. Начальная точка оси соотносится с временем начала измерений и далее градуируется в соответствии с выбранным масштабом — 1, 5, 15, 30 минут или 1 час.

Для построения и просмотра графических отчетов необходимо:

1. В программе **Измерения Datacom** ⇒ **G.821/G.826/M.2100** активировать измерения, нажав клавишу **Старт**.
2. Перейти к интересующему разделу графических отчетов (программа **Измерения Datacom** ⇒ **Хронограммы событий** или **Измерения Datacom** ⇒ **Гистограммы**).
3. Выбрать масштаб шкалы времени измерений.

### 6.1 Гистограммы

Вид экрана представлен на рисунке 6.1.

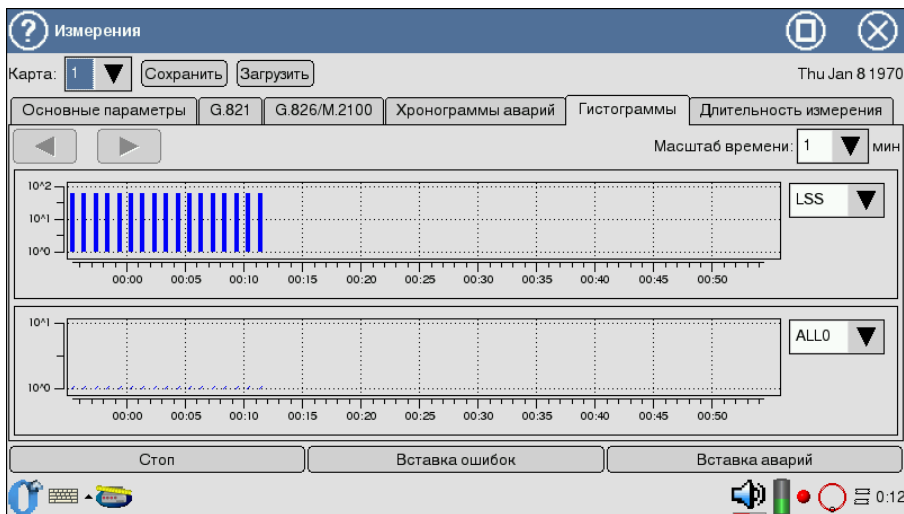


Рис. 6.1. Гистограммы аварий и ошибок

График предоставляет информацию о распределении событий, наблюдаемых в течение периода измерений. При обнаружении события заданного типа на графике появится столбец, высота которого будет увеличиваться при обнаружении событий этого типа в течение минуты наблюдений.

Вертикальная ось градуируется логарифмически и определяет значения соответствующих параметров.

Для просмотра графика событий:

1. Выбор типа события осуществляется с помощью пера.
2. Для переключения между экранами диаграммы вдоль горизонтальной оси пользуйтесь пером.

## 6.2 Хронограммы аварий

Хронограммы графически показывают наличие ошибок тестируемого потока. Если в течение измерения обнаружена авария, на оси, соответствующей аварии этого типа, появится столбец, показывающий наличие аварии.

Регистрируемые аварии перечислены слева вдоль вертикальной оси. Высота столбца не изменяется, поскольку он только демонстрирует обнаружение события. Один столбец соответствует минуте наблюдений.

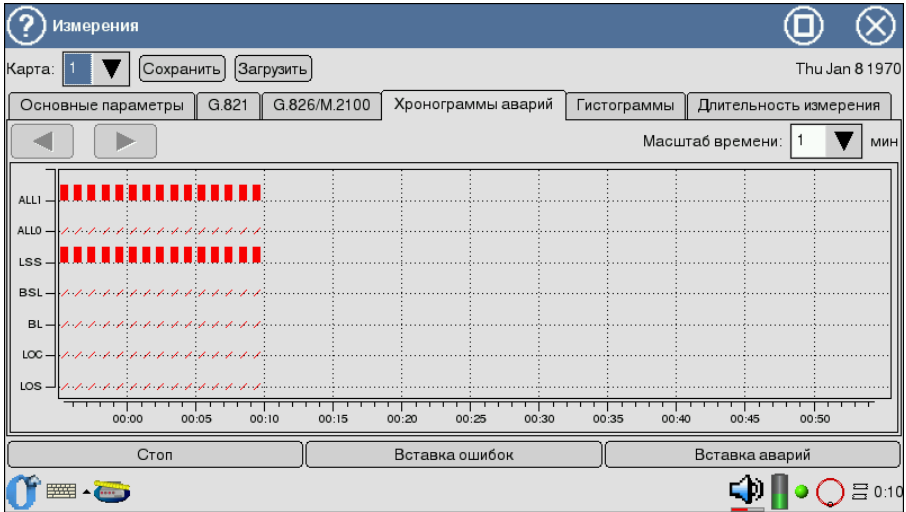


Рис. 6.2. Измерения. Хронограммы аварий

1. Активируйте приложение **Хронограммы аварий**.
2. Установите масштаб временной шкалы с помощью пера.
3. Для прокрутки хронограммы вдоль горизонтальной оси используйте стило.



---

## А. АДАПТЕРЫ DATACOM

---

При анализе интерфейсов передачи данных необходимо применять соответствующие адаптеры, подключаемые к **Беркут-ММТ** с помощью SCSI-кабеля, поставляемого с прибором.

В этом разделе описаны используемые адаптеры и приведены соответствующие схемы разъемов с указанием нумерации контактов<sup>1</sup>.

Таблица А.1: Адаптеры DataCom

п/п	Обозначения	Тип интерфейса	Разъемы адаптера	
			DTE	DCE
1	B4-DA-A1	X.24/V.11	DB15 male <sup>2</sup>	DB15 female <sup>3</sup>
2	B4-DA-A2	V.24/V.28	DB25 male	DB25 female
3	B4-DA-A3	V.24/V.11	DB37 male	DB37 female
4	B4-DA-A4	V.24/V.35	V.35 male	V.35 female

---

<sup>1</sup>Каждый контакт вилки соединяется с соответствующим контактом гнезда: 1 с 1, 2 с 2 и так далее

<sup>2</sup>male - вилка

<sup>3</sup>female - гнездо

## А.1 Адаптеры Datascom: назначение контактов

### А.1.1 X.24/V.11

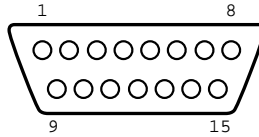


Рис. А.1. Схематическое изображение интерфейса адаптера В4-DA-A1 (вилка)

Таблица А.2: Назначение контактов адаптера X.24/V.11

Контакт	Сигнал	Источник	V.24
1	<b>Frame Ground</b> Общая земля	-	-
2	<b>Data Transmission(A)</b> Передача(A)	DTE	T(A)
3	<b>Control(A)</b> Управление(A)	DTE	C(A)
4	<b>Data Reception(A)</b> Прием данных(A)	DCE	R(A)
5	<b>Indication(A)</b> Индикация(A)	DCE	I(A)
6	<b>Signal Element Timing(A)</b> Синхронизирующий сигнал(A)	DCE	S(A)
7	<b>Byte timing(A)</b> Байтовая синхронизация(A)	DCE	B(A)
8	<b>Signal ground</b> Сигнальная земля	-	G
9	<b>Data Transmission(B)</b> Передача(B)	DTE	T(B)
10	<b>Control(B)</b> Управление(B)	DTE	C(B)
11	<b>Data Reception(B)</b> Прием данных(B)	DCE	R(B)
12	<b>Indication(B)</b> Индикация(B)	DCE	I(B)
13	<b>Signal Element Timing(B)</b> Синхронизирующий сигнал(B)	DCE	S(B)
14	<b>Byte timing(B)</b> Байтовая синхронизация(B)	DCE	B(B)

## А.1.2 V.24/V.28

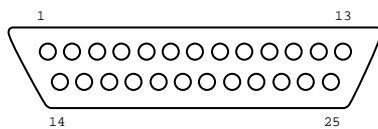


Рис. А.2. Схематическое изображение интерфейса адаптера В4-ДА-А2 (вилка)



Таблица А.3: Назначение контактов адаптера V.24/V.28

Контакт	Сигнал	Источник	V.24
1	<b>Frame Ground</b> Общая земля	-	FGND
2	<b>Data Transmission</b> Передача данных	DTE	DT(103)
3	<b>Data Reception</b> Прием данных	DCE	DR(104)
4	<b>Request to Send</b> Запрос передачи	DTE	RTS(105)
5	<b>Clear to Send</b> Готов к передаче	DCE	CTS(106)
6	<b>Data Set Ready</b> Аппаратура передачи данных готова	DCE	DSR(107)
7	<b>Signal Ground</b> Сигнальная земля	-	SGND(102)
8	<b>Receiver Line Signal Detector</b> Детектор принимаемого линейного сигнала канала данных	DCE	DCD(109)
14	<b>Back-up switching</b> Резервное переключение	DTE	BS(116)
15	<b>Transmitter signal element timing (DCE source)</b> Синхронизация Tx (источник: DCE)	DCE	TC(114)
16	<b>Stand-by indicator</b> Резервный индикатор	DCE	SI(117)
17	<b>Receiver signal element timing (DCE source)</b> Синхронизация Rx (источник: DCE)	DCE	RC(115)
18	<b>Local loopback</b> Управление локальным шлейфом	DTE	LL(141)
20	<b>Data Terminal Ready</b> Оконечное оборудование данных готово	DTE	DTR(108)
21	<b>Loopback/Maintenance Test</b> Управление шлейфом на дальнем конце	DTE	RM(140)
22	<b>Calling Indicator</b> Индикатор вызовов	DCE	CL(125)
24	<b>Data Signal Rate Sel/Transmitter signal element timing (DTE source)</b> Синхронизация элементов передаваемого сигнала (источник: DTE)	DTE	TTC(113)
25	<b>Test Indicator</b> Тестовый индикатор	DCE	TI(142)

## А.1.3 V.24/V.11

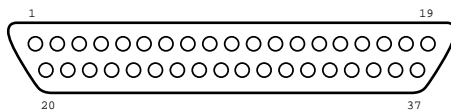


Рис. А.3. Схематическое изображение интерфейса адаптера В4-ДА-А3 (вилка)

Таблица А.4: Назначение контактов адаптера V.24/V.11

Контакт	Сигнал	Источник	V.24
1	<b>Frame Ground</b> Общая земля	-	FGND
4	<b>Data Transmission</b> Передача данных	DTE	DT(103a)
5	<b>Transmitter signal element timing (DCE source)</b> Синхронизация Tx (источник: DCE)	DCE	TC(114a)
6	<b>Data Reception</b> Прием данных	DCE	DR(104a)
7	<b>Request to Send</b> Запрос передачи	DTE	RTS(105a)
8	<b>Receiver signal element timing (DCE source)</b> Синхронизация Rx (источник: DCE)	DCE	RC(115a)
9	<b>Data Set Ready</b> Аппаратура передачи данных готова	DCE	DSR(107a)
10	<b>Local Loopback</b> Управление местным шлейфом	DTE	LL(141)
11	<b>Clear to Send</b> Готов к передаче	DCE	CTS(106a)
12	<b>Data Terminal Ready</b> Оконечное оборудование данных готово	DTE	DTR(108a)
13	<b>Received Line signal detected</b> Детектор принимаемого линейного сигнала канала данных	DCE	DCD(109a)
14	<b>Loopback/Maintenance Test</b> Управление шлейфом на дальнем конце	DTE	RM(140)
17	<b>Transmitter signal element timing (DTE source)</b> Синхронизация элементов передаваемого сигнала (источник: DTE)	DTE	TTC(113a)
18	<b>Test Indicator</b> Тестовый индикатор	DCE	TI(142)
19	<b>Signal Ground</b> Сигнальная земля	-	SGND(102)
20	<b>Common Ground</b> Общая земля	-	-
22	<b>Data Transmission</b> Передача данных	DTE	DT(103b)
23	<b>Transmitter signal element timing (DCE source)</b> Синхронизация Tx (источник: DCE)	DCE	TC(114b)
24	<b>Data Reception</b> Прием данных	DCE	DR(104b)
25	<b>Request to Send</b> Запрос передачи	DTE	RTS(105b)
26	<b>Receiver signal element timing (DCE source)</b> Синхронизация Rx (источник: DCE)	DCE	RC(115b)
27	<b>Data Set Ready</b> Аппаратура передачи данных готова	DCE	DSR(107b)
29	<b>Clear to Send</b> Готов к передаче	DCE	CTS(106b)

Таблица А.4: Назначение контактов адаптера V.24/V.11 (продолжение)

Контакт	Сигнал	Источник	V.24
30	<b>Data Terminal Ready</b> Оконечное оборудование данных готово	DTE	DTR(108b)
31	<b>Receiver Line signal detected/Data Carrier Detected</b> Детектор принимаемого линейного сигнала канала данных	DCE	DCD(109b)
35	<b>Transmitter signal element timing (DTE source)</b> Синхронизация передаваемого сигнала (источник: DTE)	DTE	TTC(113b)

А.1.4 V.24/V.35

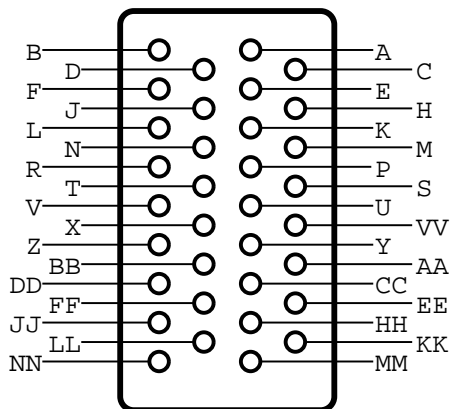


Рис. А.4. Схематическое изображение интерфейса адаптера В4-DA-A4 (вилка)

Таблица А.5: Назначение контактов адаптера V.24/V.35

Контакт	Сигнал	Источник	V.24
A	<b>Frame ground</b> Общая земля	-	FGND
B	<b>Signal Ground</b> Сигнальная земля	-	SGND(102)
C	<b>Request to Send</b> Запрос передачи	DTE	RTS(105)
D	<b>Clear to Send</b> Готов к передаче	DCE	CTS(106)
E	<b>Data Set Ready</b> Аппаратура передачи данных готова	DCE	DSR(107)
F	<b>Receiver Line signal Detected/Data Carrier Detected</b> Детектор принимаемого линейного сигнала канала данных	DCE	DCD(109)
H	<b>Data Terminal Ready</b> Оконечное оборудование данных готово	DTE	DTR(108)
J	<b>Calling Indicator</b> Индикатор вызовов	DCE	CI(125)
L	<b>Local Loopback</b> Управление местным шлейфом	DTE	LL(141)
N	<b>Loopback/Maintenance Test</b> Управление шлейфом на дальнем конце	DTE	RM(140)
P	<b>Data Transmission</b> Передача данных	DTE	DT(103a)
R	<b>Data Reception</b> Прием данных	DCE	DR(104a)
S	<b>Data Transmission</b> Передача данных	DTE	DT(103b)
T	<b>Data Reception</b> Прием данных	DCE	DR(104b)
U	<b>Transmitter signal element timing (DTE source)</b> Синхронизация элементов передаваемого сигнала (источник: DTE)	DTE	TTC(113a)
V	<b>Receiver signal element timing (DCE source)</b> Синхронизация Rx (источник: DCE)	DCE	RC(115a)
W	<b>Transmitter signal element timing (DTE source)</b> Синхронизация элементов передаваемого сигнала (источник: DTE)	DTE	TTC(113b)
X	<b>Receiver signal element timing (DCE source)</b> Синхронизация Rx (источник: DCE)	DCE	RC(115b)
Y	<b>Transmitter signal element timing (DCE source)</b> Синхронизация Tx (источник DCE)	DCE	TC(114a)
AA	<b>Transmitter signal element timing (DCE source)</b> Синхронизация Tx (источник DCE)	DCE	TC(114b)
NN	<b>Text Indicator</b> Тестовый индикатор	DCE	TI(142)

---

## В. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

---

Дополнительную информацию по прибору **Беркут-ММТ** и новому программному обеспечению можно найти на сайтах компании

[www.metrotek.spb.ru](http://www.metrotek.spb.ru) или [www.metrotek.ru](http://www.metrotek.ru). Вы можете также отправить письмо по электронной почте, либо обратиться по телефону службы технической поддержки (см. **Контактная информация**). Вместе с описанием проблемы сообщите, пожалуйста, данные о приборе, указанные в пункте меню прибора «**Беркут-ММТ информация о приборе**» (**О-меню** ⇒ **Настройка** ⇒ **Беркут-ММТ информация о приборе**), а именно:

- серийный номер прибора (также указан на задней панели);
- версия;
- информация о подключаемых модулях.

***Примечание:** перед обращением в службу технической поддержки рекомендуется обновить версии микропрограмм прибора и проверить его работоспособность вновь.*

### В.1 Контактная информация

ООО «НТЦ-Метротек»

107023, Москва,

Электrozаводская ул., 52

Тел.: (495) 961-0071

[www.metrotek.ru](http://www.metrotek.ru)

[www.metrotek.spb.ru](http://www.metrotek.spb.ru)

Служба технической поддержки: тел. (812) 560-2919

Общие вопросы: тел. (812) 380-7365

E-mail: [support@metrotek.spb.ru](mailto:support@metrotek.spb.ru)