

# Беркут-ММТ

## Анализ интерфейсов передачи данных

---

Руководство по эксплуатации  
Версия 1.2.8, 2009

---

Метротек

© Метротек, 2006-2009

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	Беркут-ММТ. Общие сведения . . . . .	5
1.2	Комплект документации . . . . .	6
1.3	Уведомление об изменениях . . . . .	7
<b>2</b>	<b>Комплект поставки</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Общие сведения</b>	<b>11</b>
3.1	Особенности <b>DATACOM</b> . . . . .	11
3.2	Состояние светодиодных индикаторов . . . . .	12
3.3	Выбор операционного режима . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Выбор параметров и режимов измерений</b>	<b>15</b>
4.1	Настройка интерфейса . . . . .	15
4.2	Тестовый шаблон . . . . .	17
4.3	Генерация ошибок и аварий . . . . .	18
<b>5</b>	<b>Проведение измерений</b>	<b>21</b>
5.1	Основные параметры . . . . .	22
5.2	G.821 . . . . .	24
5.3	G.826/M.2100 . . . . .	26
5.4	Графические результаты измерений . . . . .	27
5.4.1	Гистограммы . . . . .	28
5.4.2	Хронограммы аварий . . . . .	28
5.5	Длительность измерения . . . . .	29
<b>6</b>	<b>Программирование и просмотр состояния сигналов</b>	<b>31</b>
<b>A</b>	<b>Адаптеры Datascom</b>	<b>33</b>
A.1	Адаптеры Datascom: назначение контактов . . . . .	34
A.1.1	X.24/V.11 . . . . .	34
A.1.2	V.24/V.28 . . . . .	35
A.1.3	V.24/V.11 . . . . .	37
A.1.4	V.24/V.35 . . . . .	39

<b>В</b>	<b>Техническая поддержка</b>	<b>41</b>
В.1	Контактная информация . . . . .	41

---

# 1. ВВЕДЕНИЕ

---

## 1.1 Беркут-ММТ. 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 разъёмами для сменных модулей (карт<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 энергонезависимыми устройствами 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**. Универсальный анализатор 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 сетей Ethernet 10/100/1000 Мбит/с»;
- «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. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

---

Таблица 2.1: Комплектация

<b>Наименование</b>	<b>Кол-во</b>
Модуль B4-DA (сменная карта) тестирования интерфейсов передачи данных	1
Адаптер A1 – X.24/V.11	1
Адаптер A2 – V24/V.28	1
Адаптер A3 – V.24/V.11 (V.36/RS-449)	1
Адаптер A4 – V.24/V.35	1
Кабель соединительный карта-адаптер, тип SCSI	1
Анализ интерфейсов передачи данных. Руководство по эксплуатации	1



---

## 3. 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.

### 3.1 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 **B4-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 B4-DA.

Внешний вид карты В4-DA представлен на рисунке 3.1.



Рис. 3.1. Карта В4-DA

### 3.2 Состояние светодиодных индикаторов

При работе с картой 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. 3.2. Индикаторы

**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 имела место последовательность, состоящая из нулей.

**ALL1** — все 1:

- зелёный — принимаемый сигнал не содержит последовательности из единиц;
- красный — в данный момент в принимаемой последовательности все значения — единицы;
- жёлтый — с момента сброса имела место последовательность из единиц.

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

### 3.3 Выбор операционного режима

Карта анализа интерфейсов передачи данных может функционировать в режиме, который устанавливается с помощью приложения **Об-**

новление микрокода: **О-меню** ⇒ **Настройки** ⇒ **Обновление микрокода** (см. подробное описание по установке операционного режима для сменных модулей в руководстве по эксплуатации «**Беркут-ММТ. Универсальный анализатор телекоммуникационных сетей**»).

---

## 4. 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.

### 4.1 Настройка интерфейса

Для проведения измерений необходимо подключить прибор к объектам тестирования, используя соответствующий адаптер и кабели, а затем произвести настройку параметров сменной карты V4-DA посредством выполнения программы **Настройка Datascom** (**О-меню** ⇒ **Анализ Datascom** ⇒ **Настройка Datascom**). Вид экрана показан на рисунке 4.1, с. 15.

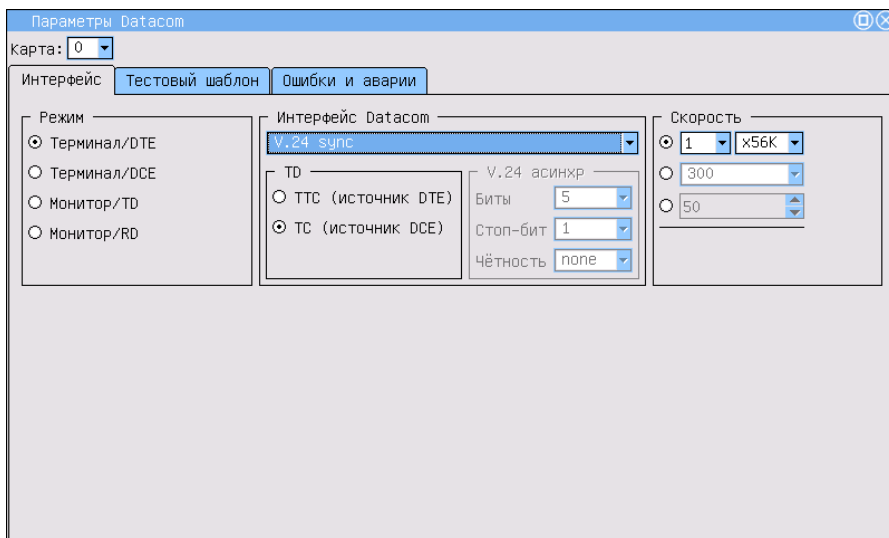


Рис. 4.1. Параметры интерфейсов Datascom

Для установки параметров интерфейсной части системы передачи данных необходимо выполнить следующие действия.

1. Активировать программу **Настройка Datacom** (**О-меню** ⇒ **Анализ Datacom** ⇒ **Настройка Datacom**).
2. В раскрывающемся списке в левом верхнем углу выбрать слот, в котором находится карта В4-DA.
3. Выбрать режим:
  - режим эмуляции (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 (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. В поле **Интерфейс Datacom** выбрать тип интерфейса на основании используемых протоколов данных:
  - X.24;
  - V.24 аsync (асинхронный);
  - V.24 sync (синхронный).

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

5. В случае выбора асинхронного режима (поле **V.24 асинхр**) провести настройку дополнительных параметров:
  - **Биты** — размерность «слова»;
  - **Стоп-бит** — количество стоп-битов (значение «1,5» обозначает только длительность стопового интервала);
  - **Чётность** — режим контроля чётности.

Таблица 4.1: 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

6. В случае выбора синхронного интерфейса передачи (поле **TD**) задать источник синхросигнала в зависимости от режима эмуляции:
- **ТТС** — источником синхросигнала является DTE;
  - **ТС** — источником синхросигнала является DCE.
7. Задать скорость тестирования в поле **Скорость**.

## 4.2 Тестовый шаблон

После установки параметров интерфейсной части системы передачи данных необходимо настроить режимы передачи/приёма тестовых последовательностей в закладке **Тестовый шаблон** (рис. 4.2, с. 17).

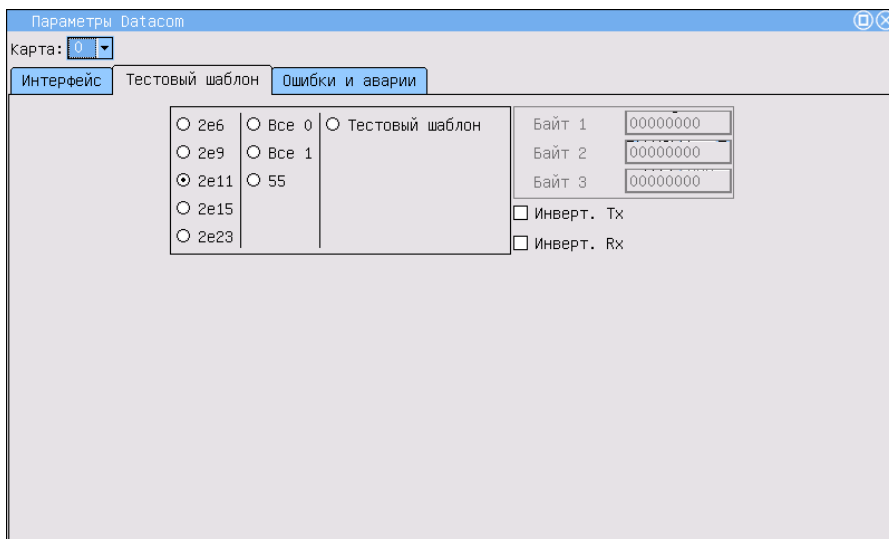


Рис. 4.2. Параметры тестовых последовательностей

Существует возможность выбора типа 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 — генерация последовательности, содержащей только 1;
- Все 0 — генерация последовательности, содержащей только 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 необходимо коснуться пером одного из окон и с помощью клавиатуры набрать нужное количество нулей и единиц.

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

### 4.3 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.4.3). Генерация аварийных событий или ошибок производится в программе **Измерения Datacom** (см. раздел 5, с. 21).

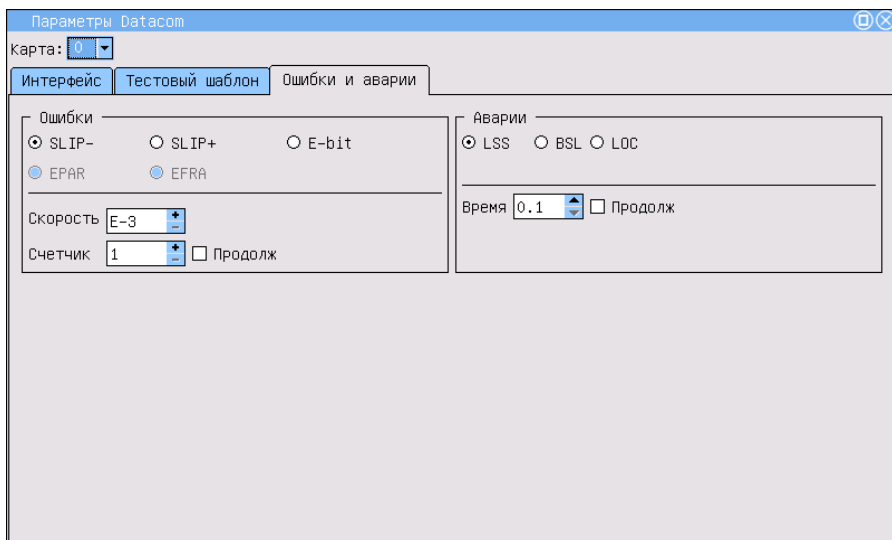


Рис. 4.3. Параметры генерации ошибок и аварий

Поле **Ошибки** позволяет выбрать тип ошибок из следующего списка:

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

Поле **Скорость** определяет скорость вставки ошибок. Значение устанавливается при помощи пера.

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

Параметр **Аварии** позволяет установить 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 4.2.

Таблица 4.2: 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-

---

## 5. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

---

Программа позволяет проводить наиболее важные измерения, связанные с особыми типами искажения информации, а также по рекомендациям G.821/G.826/M.2100.

Для входа в программу нажмите на иконку **Измерения Datacom** (**О-меню** ⇒ **Анализ Datacom** ⇒ **Изменения Datacom**).

Результаты измерений можно просмотреть в следующих закладках:

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

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 показан на рис. 5.1, с. 22.

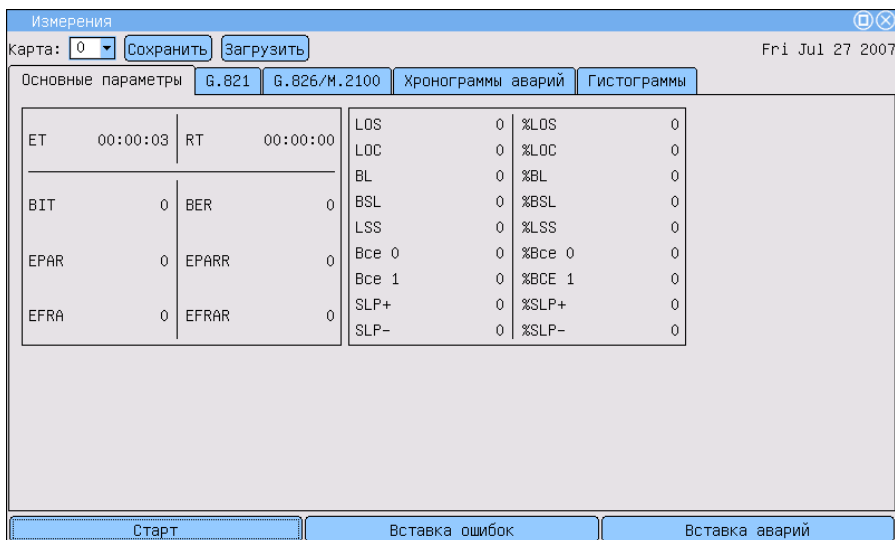


Рис. 5.1. Измерения. Основные параметры

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 нём 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 значения параметров, 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 счётчик секунд, в течение которых сигнал отсутствовал, а **%LOS** — процентное соотношение.

## 5.1 Основные параметры

Вид закладки **Основные параметры** показан на рисунке 5.1.

Подробное описание измеряемых базовых параметров приведено в таблице 5.1.

Таблица 5.1: Описание основных параметров

Парам.	Описание	Формула	Ед. изм.	Примечание
ET	Время, прошедшее с начала теста	Накопительный счёт		Непрерывный отсчёт с начала теста
RT	Время, оставшееся до конца теста	Обратный счёт		Непрерывный обратный счёт с начала теста
BIT	Счётчик количества ошибочных битов с начала теста	Накопительный счёт		При отсутствии синхронизации тестовой последовательности не подсчитывается
BER	Скорость битовых ошибок	$\frac{BIT}{ABIT}$		АБИТ — кол-во принятых бит
EPAR	Счётчик количества пакетов, содержащих ошибку чётности	Накопительный счёт		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		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		
%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		Подсчёт осуществляется для синхронного интерфейса
%LOC	Процент секунд, во время которых была потеряна тактовая частота	$\frac{LOC}{ET} * 100\%$	%	
BL	Количество секунд, во время которых был обрыв линии	Накопительный счёт		
%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		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 5.1: Описание основных параметров (продолжение)

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

## 5.2 G.821

В закладке **G.821** (рис. 5.2) представлены все параметры, которые измеряются по рекомендации G.821 «Параметры ошибок международного цифрового соединения сети ISDN на скорости ниже первичной».



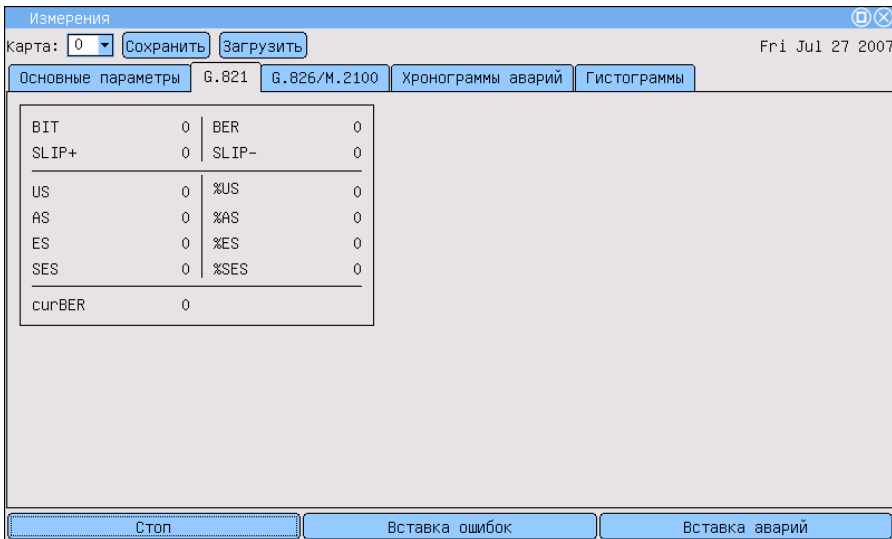


Рис. 5.2. Измерения. ITU-T G.821

Подробное описание измеряемых в соответствии с Рекомендацией G.821 параметров приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2: Описание параметров рекомендации G.821

Парам.	Описание	Формула	Ед. изм.	Примечание
BIT	Счётчик количества ошибочных бит с начала теста	Накопительный счет		При отсутствии синхронизации тестовой последовательности не считается
BER	Скорость битовых ошибок	$\frac{BIT}{ABIT}$		ABIT — кол-во принятых бит
SLIP+	Счётчик количества положительных проскальзываний в тестовой последовательности.	Накопительный счет		Положительное проскальзывание — повторение одного бита тестовой последовательности.
SLIP–	Счётчик количества отрицательных проскальзываний в тестовой последовательности.	Накопительный счет		Отрицательное проскальзывание — это исключение одного бита тестовой последовательности.
US	Количество недоступных секунд <sup>1</sup> с начала теста	Накопительный счет		
%US	Процент недоступных секунд со времени начала теста	$\frac{US}{ET} * 100\%$	%	
AS	Количество доступных секунд (секунд готовности)	$AS = ET - UAS$		
%AS	Процент секунд готовности с момента начала тестирования	$\frac{AS}{ET} * 100\%$	%	

<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 5.2: Описание параметров рекомендации G.821 (продолжение)

Парам.	Описание	Формула	Ед. изм.	Примечание
ES	Количество секунд, пораженных ошибками, с начала теста. Это секунды, имеющие хотя бы одну ошибку.	Накопительный счет		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, в течение которой наблюдалась потеря сигнала (LOS) или сигнал об аварии (AIS)
%SES	Процент секунд, несколько раз пораженных ошибками	$\frac{SES}{AS} * 100\%$	%	
curBER	Текущая скорость битовых ошибок, усредненная за время 10 сек и менее	$\frac{\sum_{i=0}^{T_{cur}} BIT_i}{T_{cur}}$		$T_{cur} = 10\text{сек}$

### 5.3 G.826/M.2100

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».

Вид экрана показан на рисунке 5.3.

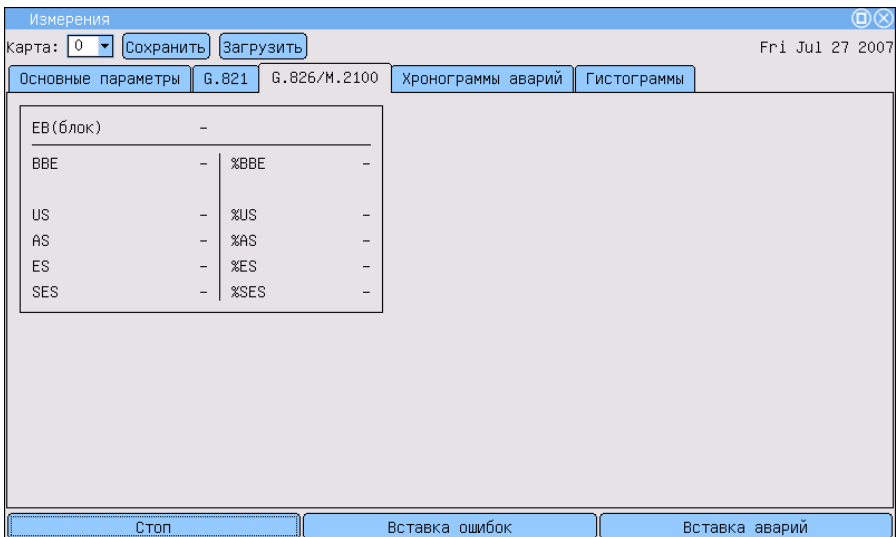


Рис. 5.3. Измерения. ITU-T G.826/M.2100

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

таблице 5.3.

Таблица 5.3: Описание параметров рекомендации G.826

Парам.	Описание	Формула	Ед. изм.	Примечание
EB(блок)	Счётчик количества ошибочных блоков с начала теста	$EB = CRC$		
BVE	Счётчик блоков с фоновыми ошибками (считаются блоки с ошибками за исключением принятых во время SES или UAS)	Накопительный счет		
%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		
%US	Процент недоступных секунд со времени начала теста	$\frac{US}{ET} * 100\%$	%	
AS	Количество доступных секунд (секунд готовности)	$AS = ET - UAS$		
%AS	Процент секунд готовности с начала тестирования	$\frac{AS}{ET} * 100\%$	%	
ES	Количество секунд, пораженных ошибками, с начала теста. Это секунды, имеющие хотя бы одну ошибку.	Накопительный счет		Секунда, в течение которой наблюдалась потеря сигнала (LOS) или сигнал об аварии (AIS)
%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, в течение которой наблюдалась потеря сигнала (LOS) или сигнал об аварии (AIS)
%SES	Процент секунд, несколько раз пораженных ошибками с момента начала теста	$\frac{SES}{AS} * 100\%$	%	

## 5.4 Графические 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.

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

Для построения и просмотра графических отчетов необходимо выполнить следующие действия:

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.

#### 5.4.1 Гистограммы

Вид экрана представлен на рисунке 5.4.

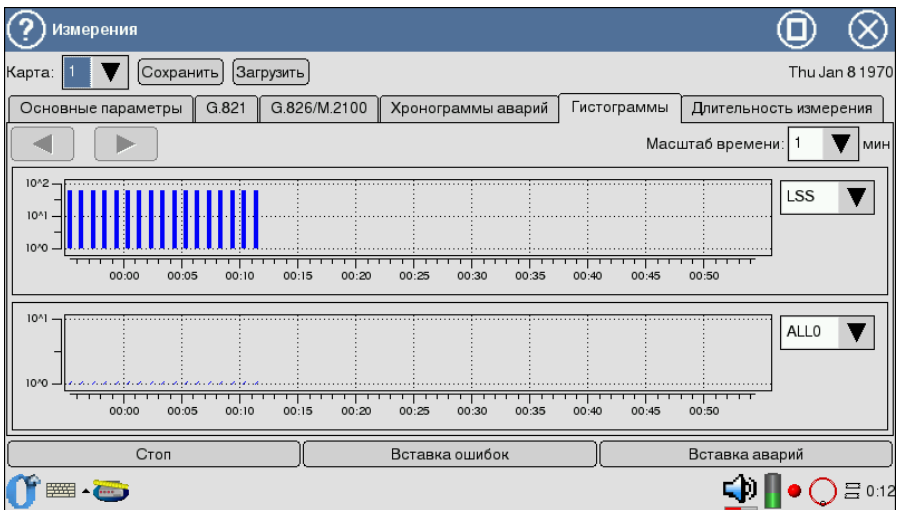


Рис. 5.4. Гистограммы аварий и ошибок

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

Вертикальная ось градуируется логарифмически и определяет значения соответствующих параметров.

#### 5.4.2 Хронограммы аварий

Хронограммы графически показывают наличие ошибок тестируемого потока. Регистрируемые аварии перечислены слева вдоль вертикальной

оси. Если в ходе измерения была обнаружена авария, на оси, соответствующей аварии этого типа, появится столбец, показывающий наличие аварии. Высота столбца не изменяется, поскольку он только демонстрирует обнаружение события. Один столбец соответствует минуте наблюдений.

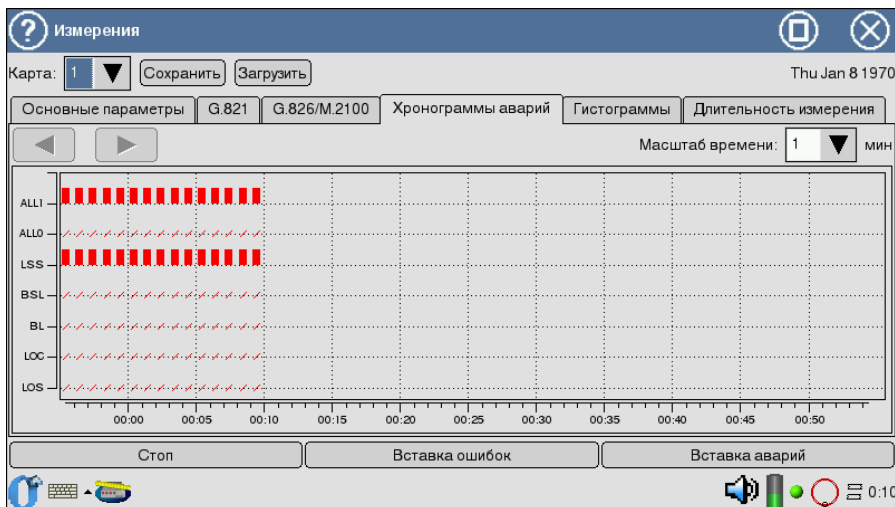


Рис. 5.5. Измерения. Хронограммы аварий

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

## 5.5 Длительность измерения

Закладка **Длительность измерения** позволяет задать время (в часах и минутах), в течение которого будет выполняться тестирование. По прошествии заданного времени тестирование автоматически завершится.

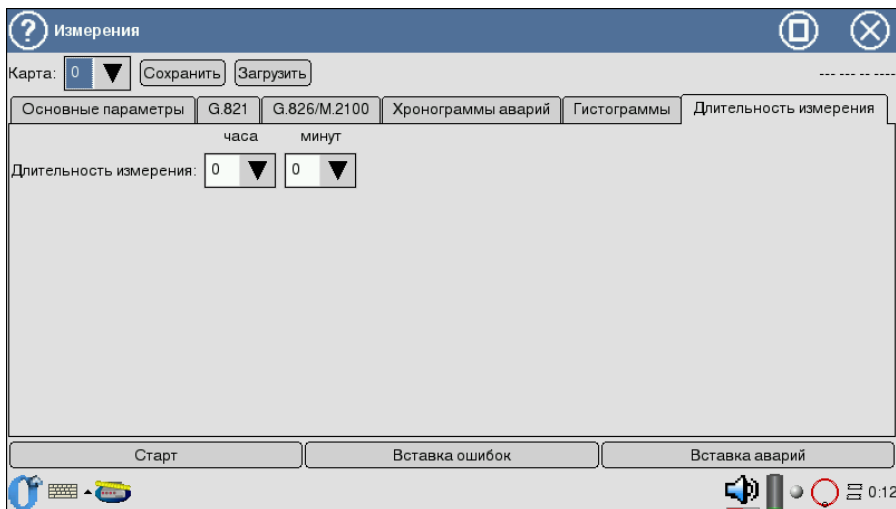


Рис. 5.6. Вид экрана **Длительность измерений**

Если введены нулевые значения, отсчёт времени измерений продолжается до прерывания тестирования пользователем.

## 6. ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПРОСМОТР СОСТОЯНИЯ СИГНАЛОВ

Состояние сигнальных цепей тестируемых интерфейсов передачи данных можно просмотреть при помощи приложения «Программирование цепей» (рис. 6.1). 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.

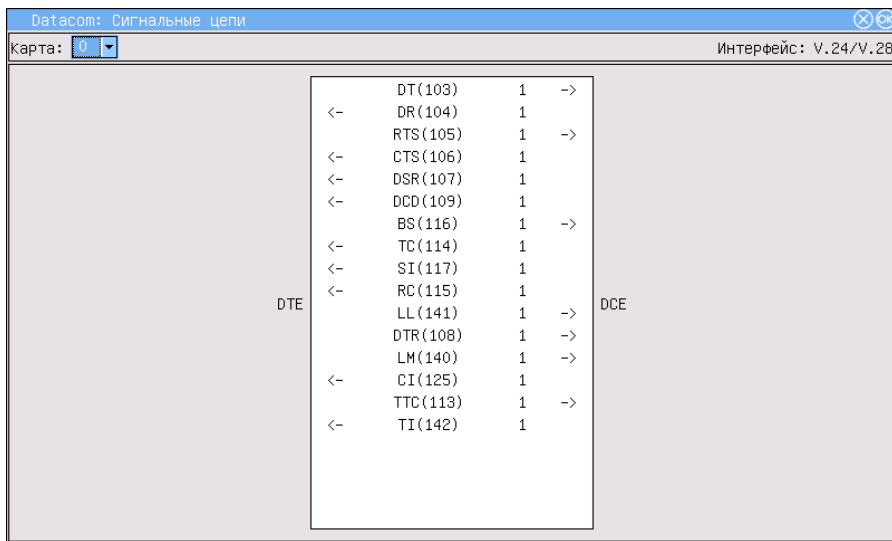


Рис. 6.1. Состояние сигнальных цепей





---

## 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		Поддерживаемые протоколы
			DTE	DCE	
1	B4-DA-A1	X.24/V.11	DB15 male <sup>2</sup>	DB15 female <sup>3</sup>	V.24 sync
2	B4-DA-A2	V.24/V.28	DB25 male	DB25 female	V.25 async, V.24 sync
3	B4-DA-A3	V.24/V.11	DB37 male	DB37 female	V.24 sync
4	B4-DA-A4	V.24/V.35	V.35 male	V.35 female	v.24 sync

---

<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

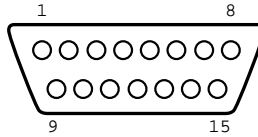


Рис. А.1. Схематическое изображение интерфейса адаптера B4-DA-A1 (вилка)

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

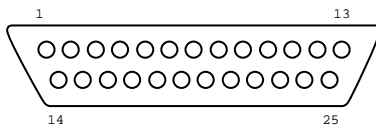


Рис. А.2. Схематическое изображение интерфейса адаптера В4-DA-A2 (вилка)

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)

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

Контакт	Сигнал	Источник	V.24
25	Test Indicator Тестовый индикатор	DCE	TI(142)

А.1.3 V.24/V.11

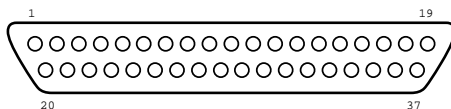


Рис. А.3. Схематическое изображение интерфейса адаптера В4-ДА-А3 (вилка)

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)

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

Контакт	Сигнал	Источник	V.24
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)
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

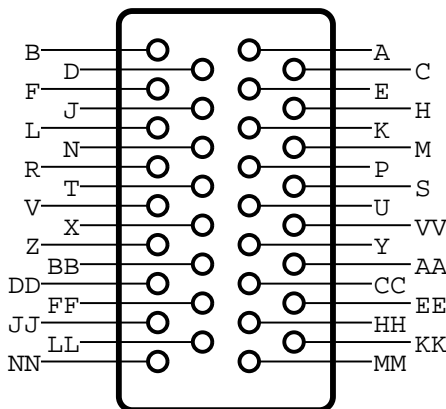


Рис. А.4. Схематическое изображение интерфейса адаптера В4-DA-A4 (вилка)

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)

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

Контакт	Сигнал	Источник	V.24
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»  
105082, Москва,  
Б. Почтовая ул., 26 В, стр. 2, оф. 139  
Тел.: (495) 961-0071  
[www.metrotek.ru](http://www.metrotek.ru)  
[www.metrotek.spb.ru](http://www.metrotek.spb.ru)  
Служба технической поддержки: (812) 560-2919  
Общие вопросы: (812) 380-7365  
E-mail: [support@metrotek.spb.ru](mailto:support@metrotek.spb.ru)