

Беркут-ММТ

Анализа протоколов сигнализации

Руководство по эксплуатации
Версия 1.0.0 2010

Метротек

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 без дополнительного уведомления вносить не влияющие на работоспособность прибора Беркут-ММТ изменения в аппаратную часть карты или программное обеспечение, а также в настоящее руководство по эксплуатации.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Условные обозначения и сокращения	5
1 Общие сведения	7
1.1 Индикаторы событий	8
2 Подключение к ИКМ-тракту	9
3 Настройка сигнальных звеньев	11
3.1 Базовые настройки	11
3.2 Расширенные настройки	12
4 Настройки кодеков	15
4.1 Создание группы сигнальных звеньев	15
4.2 Перегруппировка звеньев	16
4.3 Удаление группы звеньев	16
4.4 Конфигурация декодера	17
5 Настройки фильтрации	19
5.1 Параметры фильтров	19
5.1.1 Параметры CAS (R1.5)	20
5.1.2 Параметры DSS1/PRI, EDSS1/PRI	22
5.1.3 Параметры HEX	23
5.1.4 Параметры ОКС-7 (SS7/ISUP)	24
5.1.5 Параметры ОКС-7 (SS7/TCAP)	25
5.1.6 Параметры подсистемы V5	26
5.2 Дополнительные критерии фильтрации	27
5.2.1 Фильтрация по сообщениям	27

6	Монитор сообщений	29
6.1	Параметры сообщений	29
6.2	Настройка перечня сообщений	31
6.2.1	Фильтрация сообщений	31
6.2.2	Удаление/добавление столбцов	31
6.2.3	Перемещение столбцов	31
6.3	Режим мониторинга	32
6.4	Декодирование данных	32
6.4.1	Декодирование сообщений	32
6.4.2	Настройка уровня детализации	33
6.4.3	Разворачивание/сворачивание сообщений	33
6.4.4	Запись декодированных сообщений в файл	34
6.4.5	Просмотр сохранённых сообщений	34
6.5	Сохранение данных	34
6.6	Просмотр данных	35

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В данном руководстве используются обозначения, приведённые в таблице 1.

Таблица 1. Условные обозначения

Обозначение	Комментарий
<i>Примечание:</i>	Важное указание или замечание
Текст , Текст	Обозначение пункта меню прибора

В тексте руководства без расшифровки будут применяться сокращения, приведённые в таблице 2.

Таблица 2. Сокращения

Сокращение	Комментарий
ВИ	Временной интервал
ИКМ	Импульсно-кодовая модуляция
ПСП	Псевдослучайная последовательность
DUT	Device Under Test (Тестируемое устройство/сеть/тракт)

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Модуль анализа интерфейсов Е1 позволяет осуществлять анализ потока сигнализации, проводя одновременный мониторинг до четырёх интерфейсов Е1 (двух двунаправленных сигнальных звеньев). Анализатор автоматически регистрирует и декодирует данные сигнализации в режиме реального времени в соответствии с международными и национальными стандартами протоколов сигнализации.

Опции, поставляемые с прибором Беркут-ММТ для модуля Е1, представлены в таблице ниже.

Таблица 1.1. Опции

Опция	Описание
B5-SIG1	<ul style="list-style-type: none"> – МТР (Российские спецификации, ITU-T Q.700-Q.709, White Book); – ISUP (Российские спецификации, 2001, ITU-T Q.761-Q.764, Blue Book, 1988, White Book, 1993, 1997, ITU-T Q.767, 1991, MoU: ETSI ETS 300 121, 1991); – SССP (Российские спецификации 1994, 2001, ITU-T: Q.711-Q.716, White Book, 1996); – ТСАР (Российские спецификации 1994, 2001, ITU-T: Q.711-Q.774, White Book, 1997); – ISDN PRI (ETSI: ETS 300 011, ETS 300 125, ETS 300 102, ITU-T I.431, Q.921, Q.931); – V.5 (ETSI: ETS 300 324, ETS 300 347);
B5-R	Сигнализация 2ВСК (R1.5). Мониторинг.

1.1 Индикаторы событий

Индикаторы событий отображаются в левой части экрана прибора Беркут-ММТ. Значения индикаторов приводятся для каждого интерфейса модуля E1:

LINK — состояние подключения:

- зелёный — сигнал присутствует постоянно с момента сброса;
- красный — отсутствие сигнала.

DATA — состояние тестирования:

- зелёный — идёт сбор данных;
- серый — сбор данных не осуществляется;
- красный — в процессе сбора данных возникли проблемы.

Сброс состояния индикаторов выполняется при нажатии на любой индикатор.

2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ИКМ-ТРАКТУ

Работа анализатора Беркут-ММТ основана на принципе пассивного наблюдения: прибор подключается параллельно ИКМ-тракту через высокоомные защитные сопротивления, что позволяет исключить возможность влияния на объекты мониторинга в процессе сбора сигнальной информации.

Схема подключения к тестируемому ИКМ-тракту представлена на рисунке 2.1.



Рис. 2.1. Схема подключения к ИКМ-тракту

3. НАСТРОЙКА СИГНАЛЬНЫХ ЗВЕНЬЕВ

3.1 Базовые настройки

Базовые настройки сигнальных звеньев используются, когда передача сигнальных сообщений для прямого и обратного направлений осуществляется в одних и тех же ВИ.

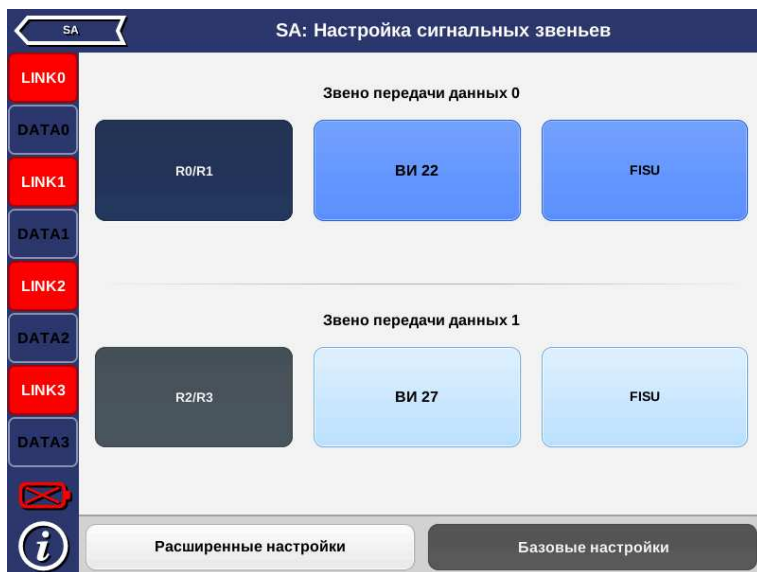


Рис. 3.1. Базовые настройки сигнальных звеньев

Rx0/Rx1, Rx2/Rx3 — номер порта, к которому подключено тестируемое звено передачи данных;

ВИ — номер временного интервала, в котором передаются данные сигнализации;

FISU — включение/отключение фильтрации коротких пакетов. В случае включения фильтрации, при регистрации потока анализатор будет игнорировать все пакеты, длина которых меньше 5 байт.

3.2 Расширенные настройки

Расширенные настройки сигнальных звеньев используются, когда передача сигнальных сообщений для прямого и обратного направлений осуществляется в разных ВИ.

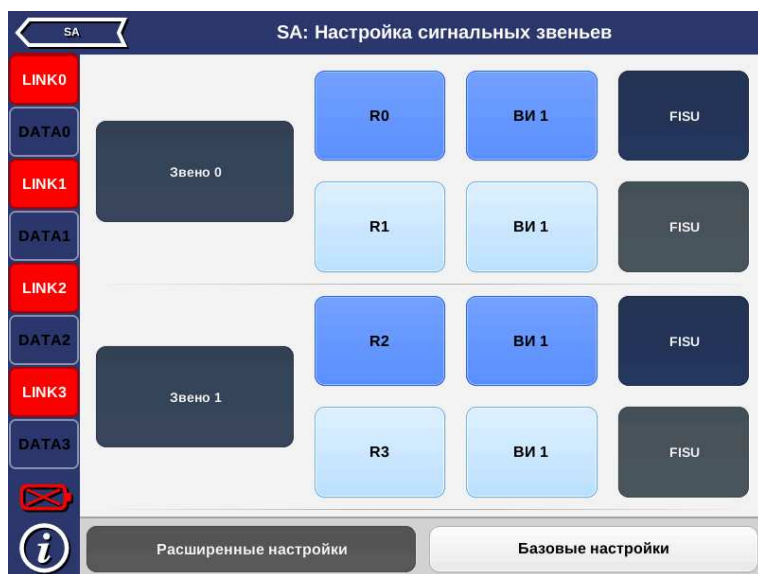


Рис. 3.2. Расширенные настройки сигнальных звеньев

Rx0, Rx1, Rx2, Rx3 — номер порта, к которому подключено тестируемое звено передачи данных;

ВИ — номер временного интервала, в котором передаются данные сигнализации;

FISU — включение/отключение фильтрации коротких пакетов. В случае включения фильтрации, при регистрации потока анализатор будет игнорировать все пакеты, длина которых меньше 5 байт.

4. НАСТРОЙКИ КОДЕКОВ

4.1 Создание группы сигнальных звеньев

Создание группы сигнальных звеньев необходимо для корректного декодирования сигнального потока, а также позволяет отслеживать сигнальный обмен, относящийся к конкретному вызову.

Примечание: декодер данных сигнализации будет работать корректно лишь в том случае, если создана хотя бы одна группа звеньев.

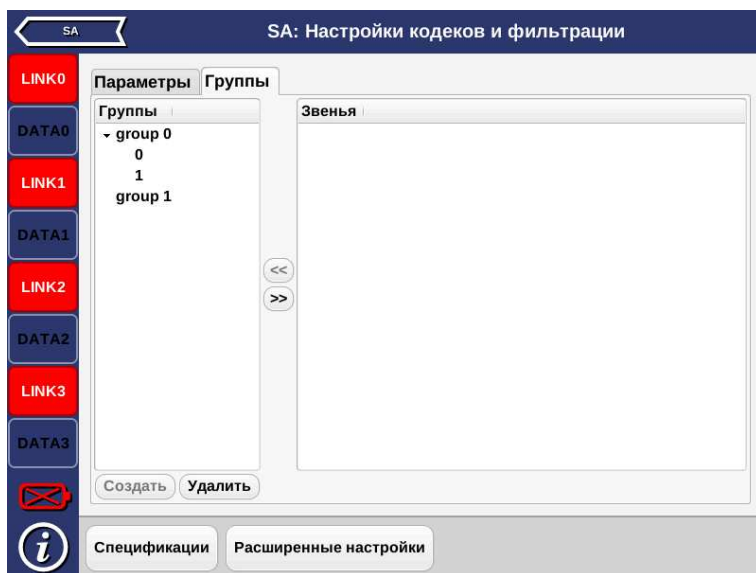


Рис. 4.1. Вкладка Группы

Для создания группы звеньев необходимо:

1. Перейти на вкладку **Группы** приложения **Настройки кодеков и фильтрации**.
2. Нажать на кнопку **Создать**. В левой части окна появится пустая группа с именем по умолчанию `group 0`.
3. Выбрать группу, нажав на имя группы.
4. В списке доступных звеньев выбрать то, которое нужно добавить в выбранную группу, и нажать на кнопку « \ll ». Другие звенья добавляются аналогично.

4.2 Перегруппировка звеньев

Чтобы перенести звено из одной группы в другую необходимо:

1. Развернуть группу, в состав которой входит данное звено.
2. Выделить звено и нажать на кнопку « \gg ». Звено будет перенесено в список доступных.
3. Добавить освободившееся звено в другую группу.

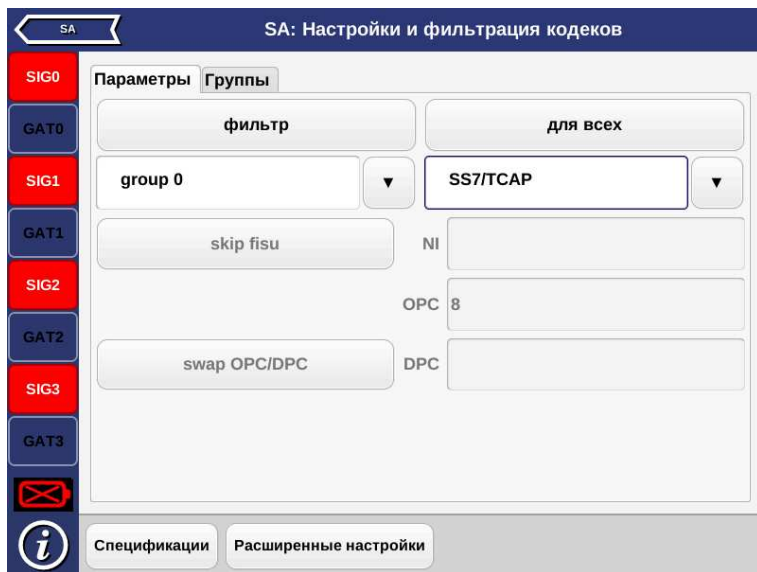
4.3 Удаление группы звеньев

Чтобы удалить группу звеньев необходимо:

1. Выбрать группу, которую нужно удалить.
2. Нажать на кнопку **Удалить**.
3. В открывшемся диалоговом окне подтвердить удаление группы.

Все звенья, входившие в состав группы, будут автоматически перенесены в список доступных.

4.4 Конфигурация декодера

Рис. 4.2. Вкладка **Параметры**

Для конфигурации декодера необходимо:

1. Перейти на вкладку **Группы** приложения **Настройки кодеков и фильтрации** и убедиться, что была создана хотя бы одна группа сигнальных звеньев.
2. Перейти на вкладку **Параметры** приложения **Настройки кодеков и фильтрации**.
3. Для каждой группы выбрать соответствующий протокол сигнализации из выпадающего списка.

Примечание: если планируется использовать одинаковые настройки декодера для всех групп звеньев, необходимо нажать на кнопку **для всех**.

4. Нажать на кнопку **Спецификации**.

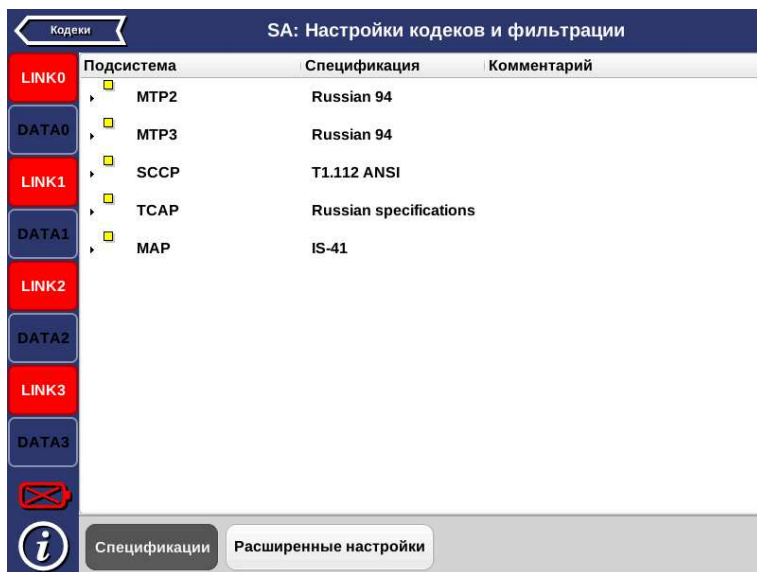


Рис. 4.3. Меню Спецификации

5. Для каждой подсистемы протокола выбрать соответствующие спецификации.

Примечание: существует возможность сразу установить условия фильтрации, зависящие от протокола. Подробное описание представлено в разделе 5, с. 19.

5. НАСТРОЙКИ ФИЛЬТРАЦИИ

Подсистема фильтров представляет собой мощный инструмент, позволяющий существенно сократить время поиска необходимой информации в сигнальном потоке, и используется для локализации возможных неполадок и их исправления.

Подсистема позволяет обрабатывать данные сигнализации в режимах пре- и постфильтрации. В первом случае условия фильтрации применяются к принимаемому в режиме реального времени потоку данных, во втором — к уже собранной и/или сохранённой сигнальной информации.

Перед началом мониторинга данных в режиме реального времени необходимо установить следующие параметры:

- группы звеньев сигнализации;
- параметры декодера.

Подробное описание процесса настройки этих параметров приведено в пунктах 4.1, с. 15 и 4.4, с. 17 соответственно.

5.1 Параметры фильтров

Количество параметров, по которым можно фильтровать данные, зависит от текущего протокола сигнализации. Перечень критериев фильтрации для базовых протоколов приведён далее в настоящем разделе.

Для активации фильтров, зависящих от протокола, необходимо выполнить следующие действия.

1. Перейти на вкладку **Параметры** приложения **Настройки кодеков и фильтрации**.

2. Задать необходимые значения. Для параметров строкового типа разрешено использовать символы-маски «*» и «?».
3. Установить дополнительные параметры фильтрации, нажав на кнопку **Расширенные настройки** (см. п. 5.2, с. 27).

5.1.1 Параметры CAS (R1.5)

Приём данных для подсистемы CAS осуществляется с портов R0/R1, при этом по чётному порту — прямое направление потока E1, по нечётному — обратное.

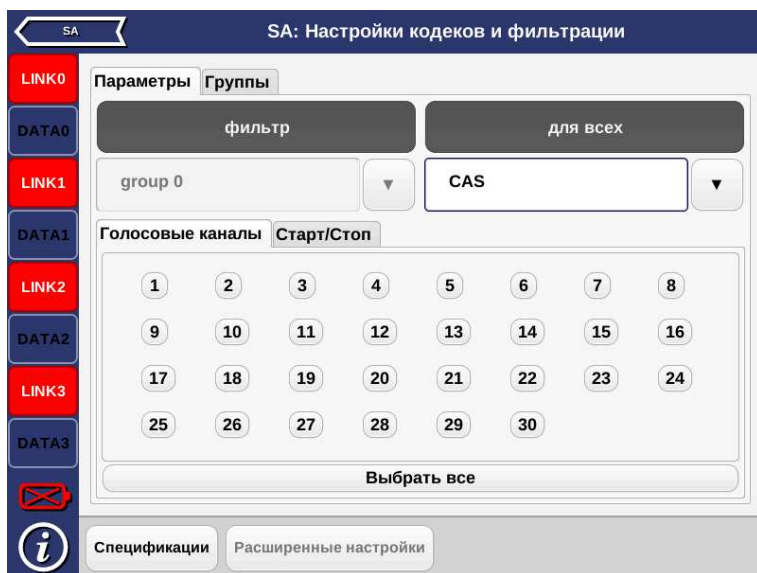


Рис. 5.1. Подсистема фильтров: настройка CAS

Голосовые каналы — фильтрация осуществляется по номеру голосового сообщения.

Голосовые каналы		Старт/Стоп		
Событие старта				
От:	-	0	1	0
До:	0	1	1	1
Время остановки				
Остановить после	неограниченно			

Рис. 5.2. Подсистема фильтров: настройка CAS, Старт/Стоп

Событие старта — ожидание перехода CAS-бит.

Существует возможность начать сбор данных по указанному событию (изменению CAS-бит). На рисунке 5.2 приведён пример сбора данных по изменению CAS-бит из состояния X010 в 0111 (значение «-» присваивается любому состоянию CAS-бита).

Время остановки — время сбора данных.

5.1.2 Параметры DSS1/PRI, EDSS1/PRI

Рис. 5.3. Подсистема фильтров: настройка DSS1/PRI (EDSS1/PRI)

CIC (Circuit Identification Code) — код идентификации канала.

TEI (Terminal Endpoint Identifier) — код идентификатора терминала назначения.

Номер А/Номер В — номера вызываемого/вызывающего абонентов. При задании номеров абонентов возможно использование символов «*» и «?». Знак «*» соответствует любому количеству любых цифр (например, выражение 7* соответствует любому номеру, начинающемуся с цифры 7). Символ «?» соответствует одной любой цифре (например, запись 123456? соответствует номерам 1234560, 1234561, 1234562, ..., 1234569).

Расширенные настройки – настройки описаны в разделе 5.2, с. 27.

При нажатии на кнопку **Спецификации** осуществляется переход в меню, в котором представлен перечень стандартов для про-

ТОКОЛОВ DSS1/PRI и EDSS1/PRI.

5.1.3 Параметры HEX

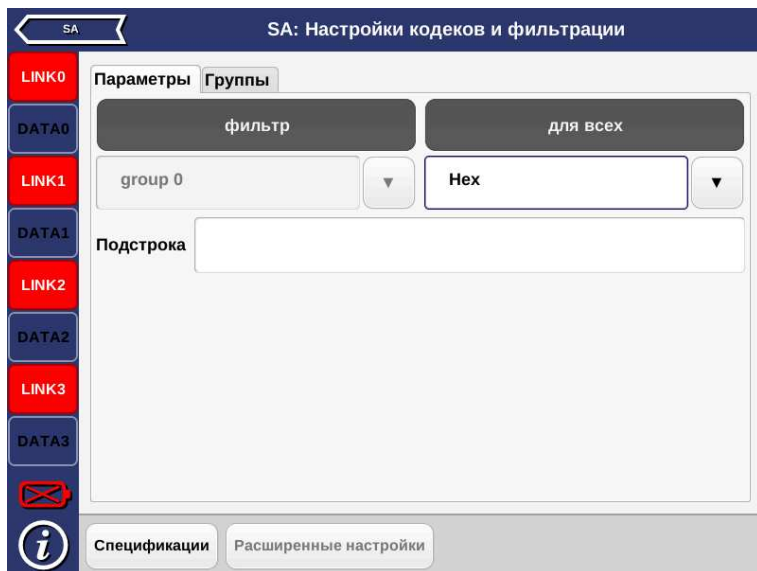


Рис. 5.4. Подсистема фильтров: настройка HEX

Подстрока — задание подстроки (шестнадцатеричный код) для фильтрации. Возможно использование символов-масок «*» и «?» (см. п. 5.1.2, с. 22).

При нажатии на кнопку **Спецификации** осуществляется переход в меню, в котором представлен перечень стандартов для протокола HEX.

5.1.4 Параметры ОКС-7 (SS7/ISUP)

SA: Настройки кодеков и фильтрации

Параметры Группы

фильтр для всех

group 0 SS7/ISUP

Игнорировать FISU NI

поменять OPC/DPC OPC

CIC DPC

Номер А

Номер В

Спецификации Расширенные настройки

Рис. 5.5. Подсистема фильтров: настройка SS7/ISUP

Игнорировать FISU — пропускать FISU ¹.

NI (Network Indicator) — индикатор сети.

OPC (Originating Point Code) — код исходящего пункта сигнализации.

DPC (Destination Point Code) — код пункта назначения.

поменять OPC/DPC — включение/выключение перемены OPC/DPC, при включении будут отображаться сообщения, передаваемые в обоих направлениях.

Номер А/Номер В — номера вызываемого/вызывающего абонентов.

¹Включение/отключение фильтрации коротких пакетов. В случае включения фильтрации, при регистрации потока анализатор будет игнорировать все пакеты, длина которых меньше 5 байт.

При нажатии на кнопку **Спецификации** осуществляется переход в меню, в котором представлен перечень стандартов для протокола SS7/ISUP.

5.1.5 Параметры ОКС-7 (SS7/ТСАР)

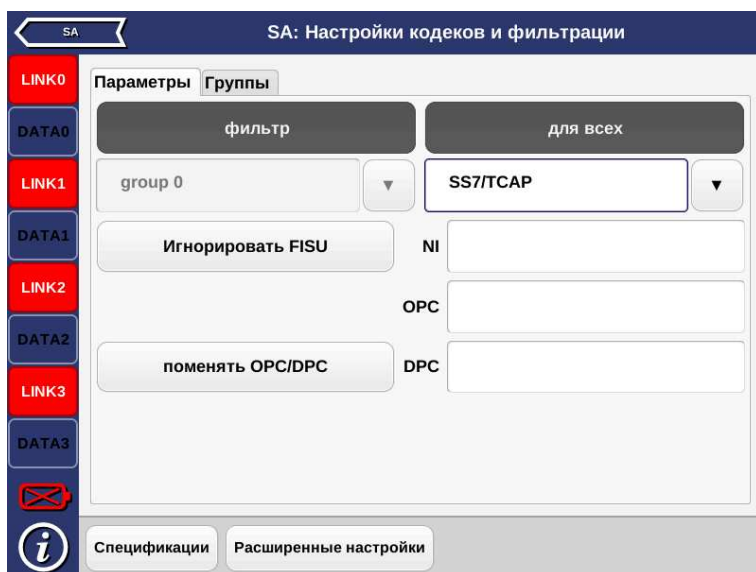


Рис. 5.6. Подсистема фильтров: настройка SS7/ТСАР

Игнорировать FISU — пропускать FISU ².

NI — индикатор сети.

OPC — код исходящего пункта сигнализации.

DPC — код пункта назначения.

поменять OPC/DPC — включение/выключение перемены OPC/DPC, при включении будут отображаться сообщения, передаваемые в обоих направлениях.

Расширенные настройки — настройки описаны в разделе 5.2, с. 27.

²Включение/отключение фильтрации коротких пакетов. В случае включения фильтрации, при регистрации потока анализатор будет игнорировать все пакеты, длина которых меньше 5 байт.

При нажатии на кнопку **Спецификации** осуществляется переход в меню, в котором представлен перечень стандартов для протокола SS7/TCAP.

5.1.6 Параметры подсистемы V5

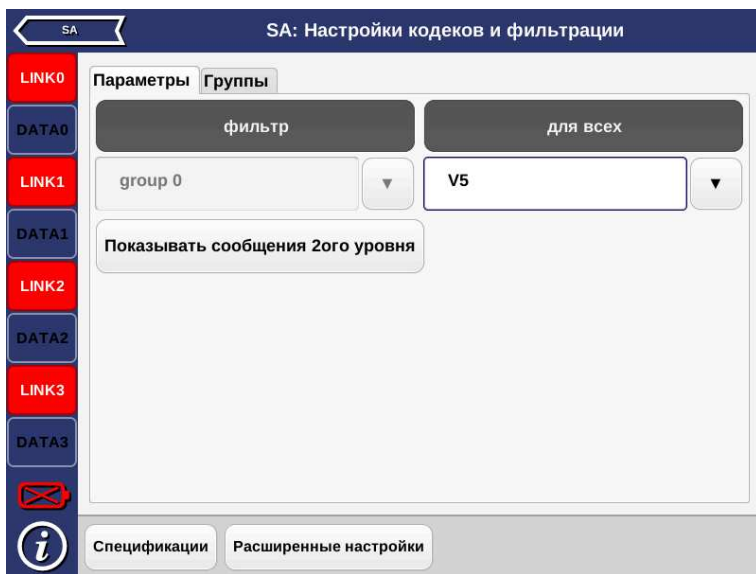


Рис. 5.7. Подсистема фильтров: настройка V5

Показывать сообщения 2-го уровня — включение/отключение фильтрации по сообщениям второго уровня.

При нажатии на кнопку **Спецификации** осуществляется переход в меню, в котором представлен перечень стандартов для протокола V5.

5.2 Дополнительные критерии фильтрации

Дополнительные критерии фильтрации доступны для следующих протоколов:

- **OKC-7 (SS7/ISUP), EDSS1/PRI, DSS1/PRI:**
 - **Messages** — фильтр по типу сообщения;
 - **Cause Values** — фильтр по значению причины разъединения;
 - опция **показать неизвестные** позволяет отображать сообщения, неизвестные для выбранного протокола.
- **OKC-7 (SS7/TCAP):**
 - **SCCP Messages** — фильтр сообщений по типу SCCP;
 - **TCAP Messages** — фильтр сообщений по типу TCAP.
- **V5:**
 - **Subsystems** — фильтр по подсистемам V5;
 - **PSTN** — фильтр по сообщениям протокола телефонной сети общего пользования PSTN;
 - **Control** — фильтр по сообщениям протокола управления;
 - **Protection** — фильтр по сообщениям протокола защиты;
 - **BCC** — фильтр по сообщениям протокола назначения несущих каналов (Bearer Channel Connection);
 - **Link Control** — фильтр по сообщениям протокола управления трактами.

5.2.1 Фильтрация по сообщениям

1. Нажать на кнопку **Расширенные настройки**, после чего будет открыто окно дополнительных настроек.
2. Активировать перечень типов сообщений, нажав на кнопку **показать неизвестные**. Доступные типы сообщений определяются выбранным стандартом, на соответствие которому будет проводиться анализ.

3. Отметить нужные типы сообщений. Чтобы снять выделение со всех выбранных элементов списка необходимо нажать на кнопку **Очистить**.

6. МОНИТОР СООБЩЕНИЙ

Основной частью окна приложения **Монитор сообщений** является перечень сообщений, в котором в табличной форме выводятся зарегистрированные прибором сигнальные пакеты. Одному сообщению соответствует одна строка в списке. Ошибочные или неизвестные сообщения выделяются в списке красным цветом¹.

6.1 Параметры сообщений

Для всех сообщений, независимо от протокола, выводятся базовые параметры:

Дата — дата регистрации сообщения прибором;

Время — время регистрации сообщения прибором;

Напр. — направление звена сигнализации. Для нулевого звена это направления с номерами 0 и 1, для первого звена - с номерами 2 и 3;

Proto — протокол сигнализации;

Info — информация.

Остальные доступные параметры сообщений определяются типом протокола:

– **Декодер протокола CAS (R1.5):**

V/C (Voice Channel) — номер голосового канала (1–30), в котором произошло изменение;

CAS — биты CAS в одном голосовом канале по двум направлениям (в формате «прямое:обратное»);

¹Выделение сообщений цветом работает только в режиме просмотра данных.

State — информация о комбинации частот.

Описание сигнальных частот представлено в таблице 6.1.

Таблица 6.1. Сигнальные частоты

Обозначение	Значение сигнальной частоты (Гц) для голосового канала
500	500
F0	700
F1	900
F2	1100
F4	1300
F7	1500
F11	1700
2600	2600

– **Декодер протокола DSS1/PRI, EDSS1/PRI:**

Type — тип сообщения;

TEI (Terminal Endpoint Identifier) — код идентификатора терминала назначения;

CIC (Circuit Identification Code) — код идентификации канала;

CgPN (Calling Party Number) — номер вызывающего абонента;

CdPN (Called Party Number) — номер вызываемого абонента;

CV (Cause Value) — причина разъединения.

– **Декодер протокола SS7/ISUP, SS7/TCAP:**

NI (Network Indicator) — индикатор сети;

OPC (Originating Point Code) — код исходящего пункта сигнализации;

DPC (Destination Point Code) — код пункта назначения.

6.2 Настройка перечня сообщений

6.2.1 Фильтрация сообщений

Фильтрация сообщений осуществляется при нажатии на кнопку **Фильтр**.

Для начала фильтрации сообщений необходимо нажать на кнопку **Начать**. Процесс фильтрации можно прервать, не дожидаясь его завершения, нажав на кнопку **Отмена**. В этом случае будут показаны все удовлетворяющие условиям фильтрации сообщения, найденные к моменту прерывания.

Примечание: фильтрация списка сообщений вызывает его перечитывание, при котором все не сохранённые данные будут утеряны. Необходимо предварительно сохранить нужные данные.

6.2.2 Удаление/добавление столбцов

При нажатии на кнопку **Столбцы** приложения «Монитор сообщений» появляется окно, в котором названия выводимых на экран столбцов представлены в виде кнопок. Чтобы столбец не отображался при выводе сообщений необходимо нажать на кнопку с названием столбца. Для отображения столбца необходимо нажать на кнопку ещё раз.

6.2.3 Перемещение столбцов

Для перемещения столбца необходимо нажать на его название и перетащить в нужное место.

6.3 Режим мониторинга

Для перехода в режим мониторинга необходимо, выполнив предварительные настройки, перейти к приложению «Монитор сообщений» и нажать на кнопку **Старт**. Прибор перейдёт к сбору и отображению данных в режиме реального времени. Чтобы остановить сбор данных и перейти к просмотру сообщений, необходимо нажать на кнопку **Стоп**.

6.4 Декодирование данных

Любое сигнальное сообщение может быть подробно декодировано. Подробно декодированные сообщения отображаются с настраиваемым уровнем детализации, то есть можно просматривать данные только выбранных подсистем протокола (например, выбрать для отображения только данные подсистемы ISUP, игнорируя данные МТР2 и МТР3).

6.4.1 Декодирование сообщений

Для подробной расшифровки одного или нескольких сообщений необходимо выполнить следующие действия.

1. Остановить сбор данных.
2. Выбрать сообщения, которые необходимо декодировать. Для этого нажать на строку интересующего сообщения.
3. Нажать на кнопку **Выделение** и выбрать **Подробно**. На экране появится окно, показанное на рис. 6.1.

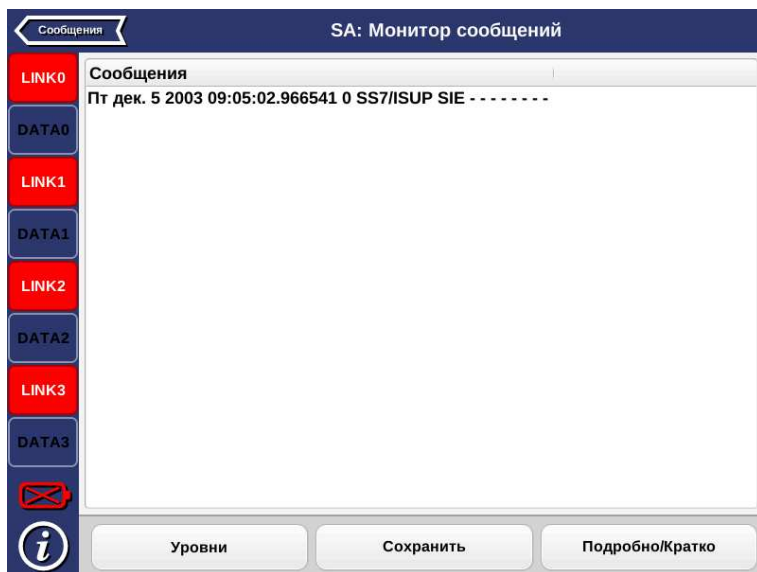


Рис. 6.1. Окно расшифровки

4. Выделить сообщение и нажать на кнопку **Подробно/Кратко**.

6.4.2 Настройка уровня детализации

Для настройки уровня детализации необходимо:

1. Нажать на кнопку **Уровни**.
2. В появившемся на экране списке отметить интересующие подсистемы протокола сигнализации. Данные отмеченных подсистем будут отображаться автоматически при нажатии на кнопку **Подробно/Кратко**.

6.4.3 Разворачивание/сворачивание сообщений

При открытии окна подробного декодирования сообщения отображаются свернутыми, то есть выводится только заголовок сообщения. Чтобы развернуть сообщение, необходимо нажать на кнопку **Подробно/Кратко**. Сообщения отображаются в виде дерева, различные подсистемы протокола сигнализации выводятся иерархически. Данные подсистем, не отмеченных как описано в предыдущем

подразделе, остаются свёрнутыми. Чтобы свернуть все сообщения, необходимо ещё раз нажать на кнопку.

Также можно разворачивать/сворачивать сообщения вручную, без использования автоматической функции.

Для того, чтобы развернуть сообщение или данные конкретной подсистемы, необходимо нажать знак «+» в начале строки заголовка сообщения или подсистемы. При этом в начале строки знак сменится на «-». Нажмите этот знак, чтобы свернуть данные.

6.4.4 Запись декодированных сообщений в файл

Декодированные сообщения можно сохранить в виде текстовых файлов. Имя сообщению присваивается автоматически и содержит дату и время сохранения файла: `ггггммдд-ччмм.txt`.

6.4.5 Просмотр сохранённых сообщений

Поскольку декодированные сообщения сохраняются в виде обычного текстового файла, то для просмотра сохранённых сообщений можно использовать любой доступный текстовый редактор.

6.5 Сохранение данных

Для сохранения данных необходимо:

1. Остановить сбор данных.
2. Выделить сообщения, которые необходимо сохранить. Для отмены выделения сообщения повторно нажать соответствующую ему строку. Если необходимо сохранить все собранные данные, не нужно выделять ни одного сообщения.
3. Нажать на кнопку **Trace**. Выбрать **Сохранить**.
4. Данные сохраняются в каталоге `/home/user/traces` в формате `ггггммдд-ччмм.dat`.

6.6 Просмотр данных

Примечание: при открытии файла все данные, отображаемые в списке в этот момент, будут утеряны. Необходимо предварительно сохранить нужную информацию.

Для просмотра сохранённых данных необходимо выполнить следующие действия.

1. Остановить сбор данных.
2. Нажать на кнопку **Trace**. Выбрать **Загрузить**.
3. В открывшемся списке выбрать имя ранее сохранённого файла и нажать **Открыть**.