

**ООО «САТКОМСЕРВИС»**

**PROMAX PROLINK-4 Premium**  
**Описание и инструкция по эксплуатации**

**г. Екатеринбург**  
**2006 г.**

#### Возможности прибора

PROLINK-4 Premium имеет следующие возможности и особенности:

- Универсальная клавиатура с кнопками-пиктограммами
- OSD (On-Screen Display) – отображение алфавитно-цифровой информации непосредственно на экране монитора
- Ротор-селектор – универсальный роторный переключатель, совмещенный с кнопкой. Он используется для быстрой навигации по меню прибора и для изменения настройки
- Частотный диапазон обычного телевидения 5-862 МГц включает полосу 5-45 МГц – диапазон обратного канала двунаправленных кабельных сетей
- Частотный диапазон спутникового телевидения 900-2150 МГц – полный (PROMAX MC-944B только до 2050 МГц)
- Поддержка всех существующих стандартов аналогового телевидения : M, N, B, G, I, D, K и L. Автоматический ввод поправок в соответствии с выбранным стандартом.
- Возможность декодировать и просматривать на экране монитора сигналы цифрового телевидения: спутникового DVB-S, кабельного DVB-C и эфирного DVB-T
- Измерение параметров цифрового сигнала: мощности цифрового сигнала, отношения сигнал/шум, количества цифровых ошибок в секунду (BER), количества ошибок модуляции в секунду (MER), подсчет абсолютного количества ошибочных пакетов.
- Конstellационная диаграмма для сигналов DVB-C (QAM) и DVB-T (COFDM)
- Три способа отображения уровня сигнала: непосредственно в цифровом виде на экране, в виде линейной шкалы на экране, в виде звука изменяющегося тона.
- Режим телевизора и режим анализатора спектра.
- Измерение уровня аналоговых сигналов, мощности цифровых сигналов, отношения сигнал/шум прямо в режиме анализатора спектра с помощью маркера.
- Измерение разности частот двух каналов и разности уровней на двух частотах прямо в режиме анализатора спектра с помощью маркеров.
- Два дополнительных режима отображения спектра – в полосе 8 МГц и в полосе 4 МГц, для удобства анализа узкополосных сигналов.
- Декодер цифровой системы звука NICAM для аналогового телевидения.
- Электронная записная книжка на 9801 запись, организованная в виде таблицы 99x99 (99 профилей на 99 точек измерения)
- Декодер аналогового телетекста
- Встроенный генератор команд DiSEqC
- Питание внешних приборов постоянным током 13, 15, 18, 24 В (эфирное ТВ) и 13, 15, 18 В (спутниковое ТВ). Добавление управляющего сигнала 22 кГц к напряжению питания внешних приборов при работе в диапазоне спутникового ТВ.
- Вход и выход транспортного потока DVB с интерфейсом DVB-SPI (LVDS DVB-PI), синхронным параллельным интерфейсом.
- Разъем для подключения модуля условного доступа системы кодирования (CAM). Позволяет с помощью внешнего CAM и электронной карточки просматривать кодированные цифровые каналы.
- Разъем SCART (вход и выход видео и звука) для подключения внешнего источника сигналов видео/аудио или внешнего монитора
- Питание от встроенных аккумуляторов или от сети 220 В через внешний адаптер
- Последовательный порт RS-232 для подключения к ПК или принтеру.
- Программное обеспечение для автоматизации измерений и мониторинга

**Содержание:**

1. Общие сведения
  - 1.1. Описание
  - 1.2. Спецификация
2. Меры безопасности
  - 2.1. Общие правила безопасности
  - 2.2. Категории защиты от перенапряжений
3. Установка
  - 3.1. Источник питания
    - 3.1.1. Работа от сети
    - 3.1.2. Работа от аккумуляторной батареи
      - 3.1.2.1. Зарядка батареи
  - 3.2. Установка и включение
4. Инструкция по эксплуатации
  - 4.1. Органы управления и индикации
  - 4.2. Регулировка громкости, яркости, контрастности.
  - 4.3. Переключение режимов работы ТВ/Анализатор спектра.
  - 4.4. Переключение частотных диапазонов 5-862 МГц (наземное ТВ) и 900-2150 МГц (спутниковое ТВ)
  - 4.5. Настройка по частоте / по каналам.
  - 4.6. Автоматический поиск сигналов
  - 4.7. Переключение режимов работы с аналоговыми/с цифровыми сигналами
  - 4.8. Выбор напряжения питания внешних приборов.
  - 4.9. Работа в режиме ТВ
    - 4.9.1. Выбор типа измерения (MEASURE)
      - 4.9.1.1. Измерение уровня несущей видео (Level)
        - 4.9.1.1.1. Выбор алфавитно-цифровой информации, отображаемой на дисплее
        - 4.9.1.1.2. Выбор режима экрана: TV, LV и SY (только в режиме работы ТВ)
      - 4.9.1.2. Измерение отношения уровней несущей изображения и несущей звука (V/A)
      - 4.9.1.3. Измерение отношения сигнал/шум (C/N)
      - 4.9.1.4. Измерение мощности цифрового сигнала (Channel Power)
      - 4.9.1.5. Измерение количества цифровых ошибок (BER)
        - 4.9.1.5.1. Измерение BER цифровых сигналов с модуляцией QAM
        - 4.9.1.5.2. Измерение BER цифровых сигналов с модуляцией COFDM
        - 4.9.1.5.3. Измерение BER цифровых сигналов с модуляцией QPSK
        - 4.9.1.5.4. Подсчет ошибочных пакетов в транспортном потоке MPEG-2 (W.P.)
        - 4.9.1.5.5. Конstellяционная диаграмма QAM
        - 4.9.1.5.6. Конstellяционная диаграмма COFDM
    - 4.9.2. Идентификация потока DVB – функция DCI
    - 4.9.3. Декодирование цифровых каналов MPEG-2/DVB, выбор цифровых каналов
    - 4.9.4. Меню режима ТВ
      - 4.9.4.1. Выбор частотного диапазона (Band switching)
      - 4.9.4.2. Выбор системы и стандарта телевидения (System & Standard)
      - 4.9.4.3. Состояние батареи, питание внешних приборов (Battery & LNB)
      - 4.9.4.4. Работа с электронной базой данных (электронной записной книжкой)
        - 4.9.4.4.1. Настройка электронной записной книжки
        - 4.9.4.4.2. Выбор ячеек записной книжки
        - 4.9.4.4.3. Производство измерений
        - 4.9.4.4.4. Выход из режима записной книжки
        - 4.9.4.4.5. Пример работы с записной книжкой
      - 4.9.4.5. Часы
      - 4.9.4.6. Выбор входа видео
      - 4.9.4.7. Выбор частотного плана (таблицы каналов)
      - 4.9.4.8. Выбор единиц измерения
      - 4.9.4.9. Выбор режима отключения
      - 4.9.4.10. Выбор способа измерения отношения сигнал/шум C/N
      - 4.9.4.11. Выбор полосы сигнала (Channel BW)
      - 4.9.4.12. Частота гетеродина спутникового конвертера (LNB Local osc)
      - 4.9.4.13. Полярность видеосигнала
      - 4.9.4.14. Проверка распределительной сети спутниковой ПЧ (Sat IF Test)
      - 4.9.4.15. Выбор источника транспортного потока MPEG-2/DVB (Input TS)
      - 4.9.4.16. Выбор канала NICAM

- 4.9.4.17. Установка порогового уровня автопоиска
- 4.9.4.18. Телетекст
- 4.9.4.19. Генератор последовательностей команд DiSEqC
- 4.9.4.20. Бипер
- 4.9.4.21. Информация о приборе
- 4.9.4.22. Выход из меню режима ТВ.
- 4.10. Режим анализатора спектра.
  - 4.10.1. Меню режима анализатора спектра.
    - 4.10.1.1. Выбор частотного диапазона (Band switching)
    - 4.10.1.2. Выбор ширины отображаемого диапазона частот (SPAN)
    - 4.10.1.3. Выбор шкалы уровня (REFERENCE LEVEL)
    - 4.10.1.4. Двойной маркер/одиночный маркер
    - 4.10.1.5. Выбор скорости сканирования (SWEEP)
    - 4.10.1.6. Назначение частоты для измерения уровня шума(Carrier->Ref. Noise)
    - 4.10.1.7. Установка ширины полосы канала (Marker ->Channel BW)
    - 4.10.1.8. Возврат к нормальному использованию маркера (Channel BW -> Marker)
    - 4.10.1.9. Возврат к нормальному использованию маркера (Ref. Noise -> Marker)
    - 4.10.1.10. Выбор полосы пропускания измерительного тракта (Measure Bandwidth)
    - 4.10.1.11. Выбор частотного плана (CHANNEL SET)
    - 4.10.1.12. Состояние батареи и питание внешних приборов (BATTERY & LNB)
    - 4.10.1.13. Выход из меню анализатора спектра
  - 4.10.2. Выбор типа измерений
    - 4.10.2.1. Измерение уровней несущих (LEVEL)
    - 4.10.2.2. Измерение отношения несущая/шум (C/N Referenced)
    - 4.10.2.3. Измерение мощности цифрового канала (Channel Power)
- 4.11. Выбор режима звука (SOUND)
  - 4.11.1. Работа в режиме FM, услуга RDS
  - 4.11.2. Режим «звуковой шкалы»
  - 4.11.3. Выбор звука NICAM
- 4.12. Память профилей измерений
  - 4.12.1. Создание профилей измерений (STORE)
  - 4.12.2. Вызов профиля измерений из памяти (RECALL)
- 4.13. Использование «горячих» кнопок
- 4.14. Распечатка спектрограмм, результатов измерений и содержимого памяти
  - 4.14.1. Интерфейс принтера
  - 4.14.2. настройка принтера CI-23
- 5. Описание интерфейсов
  - 5.1. Вход радиочастоты RF Input
  - 5.2. Последовательный порт RS-232C
  - 5.3. Вход транспортного потока DVB - параллельный интерфейс LVDS
  - 5.4. Выход транспортного потока DVB - параллельный интерфейс LVDS
  - 5.5. Соединитель SCART (DIN EN 50049)
  - 5.6. Соединитель для подключения модуля условного доступа и смарт-карты
- 6. Обслуживание прибора
  - 6.1. Особенности цветного экрана (только для модели PROLINK-4C Premium)
  - 6.2. Внутренние предохранители, которые не должны заменяться пользователем
  - 6.3. Замена аккумуляторной батареи
  - 6.4. Рекомендации по чистке прибора

## 1 Общие сведения

### 1.1 Описание

Прибор PROLINK-4 PREMIUM является соединением многолетнего опыта фирмы PROMAX ELECTRONIKA в конструировании измерительных приборов с последними достижениями технического прогресса. PROLINK-4 PREMIUM сочетает все функции, которые могут понадобиться пользователю по принципу «все в одном», при этом он компактен, легок и легко транспортируется.

Особое внимание было уделено созданию прибора, который имел бы расширенный набор функций, и при этом был прост в использовании. В результате новый PROLINK-4 PREMIUM приобрел три особенности. Первая – это универсальная клавиатура, на которой каждая функция обозначена иконкой – пиктограммой. После непродолжительного знакомства с прибором большинство действий по управлению прибором пользователь производит интуитивно. Вторая особенность – отображение алфавитно-цифровой информации непосредственно на экране монитора (On Screen Display, OSD). При выборе той или иной функции на экране монитора появляется список параметров, которые должен выбрать, ввести или изменить пользователь. Наконец, третья особенность – многофункциональный ротор-селектор, совмещенный с кнопкой. С его помощью можно перемещаться по различным экранному меню, вводить или изменять значения параметров и подтверждать ввод нажатием на кнопку.

Диапазон измерений, перекрывающий частоты от 5 до 862 и от 900 до 2150 МГц, делает PROLINK-4 PREMIUM отличным инструментом для измерений: в FM радио, в эфирном, кабельном, спутниковом телевидении, в микроволновых системах MMDS, в системах цифровой спутниковой связи, в цифровом телевидении. Телевизионный диапазон включает также диапазон кабельного обратного канала от 5 до 45 МГц, что позволяет производить тестирование обратного канала в двунаправленных кабельных сетях. Кроме того, высокое разрешение по частоте, до 50 кГц, делает очень простыми измерения в FM-диапазоне.

PROLINK-4 PREMIUM поддерживает все основные стандарты аналогового телевидения: M, N, B, G, I, D, K и L. При выборе того или иного стандарта автоматика прибора вводит соответствующие поправки в измеряемые значения уровней сигналов. Прибор работает с любой системой цветности (PAL, SECAM, NTSC) и позволяет пользователю работать непосредственно с сигналами цифрового телевидения, а именно: декодировать телевизионное изображение таким образом, что его можно просматривать на мониторе прибора, измерять мощность цифрового сигнала, отношение сигнал/шум (C/N), количество цифровых ошибок в секунду BER (Bit Error Rate), количество ошибок модуляции MER (Modulation Error Ratio). Кроме того, прибор анализирует транспортный поток MPEG-2/DVB, позволяет обнаруживать и считать пакеты с неисправленными ошибками. PROLINK-4 PREMIUM позволяет судить о качестве цифрового сигнала кабельного телевидения DVB-C (QAM) и эфирного телевидения DVB-T (COFDM) по наглядному графическому представлению – констелляционной диаграмме. Будучи мультистандартным прибором, PROLINK-4 PREMIUM может быть успешно использован в любой стране мира. Достоверность и точность измерений устраивают наиболее взыскательных пользователей.

Мощная микропроцессорная система берет на себя большинство рутинных процедур, необходимых при точных измерениях, например: непрерывную синтезированную настройку по частоте, ввод поправок, выбор аттенюатора, автоматическое отключение прибора, если пользователь не производит активных действий по управлению им некоторый период времени.

Измеряемое значение уровня сигнала отображается в цифровом виде в абсолютных величинах, кроме того, относительная величина уровня отображается в виде линейной шкалы, которая накладывается поверх изображения на экране. Линейная шкала более удобна для нахождения максимума сигнала. Кроме того, предусмотрен режим звуковой шкалы (LV). В этом режиме встроенный громкоговоритель прибора воспроизводит тон, высота которого пропорциональна уровню сигнала. Звуковая шкала позволяет оценить силу сигнала, не глядя на монитор. Эта функция очень полезна при настройке приемных антенн. Дополнительно на экран монитора можно вывести осциллограмму строчного синхронизирующего импульса (ССИ), по которой можно визуально оценить качество принимаемого сигнала.

Режим анализатора спектра позволяет наблюдать на экране монитора все сигналы, присутствующие в выбранном частотном диапазоне, и одновременно измерять уровень аналоговых каналов, отношение сигнал/шум с использованием частоты измерения уровня шума, введенной пользователем, и мощность цифровых каналов методом накопления. Полоса пропускания измерительного тракта может изменяться, чтобы оптимизировать измерения для сигналов с разной полосой частот. Эта функция незаменима в современных системах передачи с высокой плотностью каналов. Диапазон частот, отображаемых в режиме анализатора спектра, может изменяться от полного (весь выбранный диапазон целиком на экране) до 8 МГц для наземного или до 4 МГц для спутникового телевидения. Кроме всего, на экране анализатора спектра отображаются два маркера, с помощью которых можно изменять частоту настройки, измерять уровень сигнала на заданной частоте, разность частот и разность уровней на двух частотах, заданных двумя маркерами.

В спутниковом диапазоне PROLINK-4 PREMIUM обладает новой функцией, облегчающей анализ узкополосных сигналов. В приборе предусмотрены два дополнительных режима отображения спектра сигнала в полосе 4 МГц и 8 МГц с разрешением 50 кГц.

Для более удобной работы в режиме анализатора спектра добавлена функция изменения динамического диапазона: 2, 5 или 10 дБ / деление.

В PROLINK-4 PREMIUM добавлен новый режим – специально для тестирования и настройки коллективных систем спутникового телевидения с распределением сигнала в диапазоне спутниковой ПЧ. Использование прибора в комбинации с генератором ПЧ намного упрощает процесс настройки и проверки распределительных сетей.

Значение поднесущей частоты звука устанавливается автоматически в зависимости от выбранного телевизионного стандарта, либо вводится пользователем вручную в диапазоне от 4 до 9 МГц. Полоса пропускания звукового тракта выбирается узкая (NARROW) или широкая (WIDE), чтобы оптимизировать характеристики звукового тракта для разных значений девиации частотно модулированного звукового сигнала. Звуковой тракт прибора включает декодер системы NICAM (с возможностью измерения количества цифровых ошибок). Можно коммутировать на встроенный громкоговоритель прибора левый либо правый канал звука, это позволяет пользователю различить стереофоническое звуковое сопровождение и двухканальное моно. При работе в диапазоне FM прибор позволяет декодировать дополнительную информацию, передаваемую в системе RDS (Radio Data System).

Чтобы прибор был еще удобнее, он снабжен памятью на 99 профилей, каждый из которых содержит: наименование профиля, частоту, телевизионный стандарт, тип измерения, напряжение питания внешних приборов, единицы измерения и поднесущую частоту звука. Кроме того, в приборе функционирует электронная записная книжка (DATA LOGGER), которая позволяет записывать и хранить 9801 результат измерений (99 профилей x 99 точек измерений). Эта функция делает прибор очень удобным для тестирования крупных систем, в которых необходимо выполнять большое количество измерений для множества контрольных точек и для многих каналов или режимов, а затем систематизировать и анализировать эти измерения.

В дополнение к перечисленным функциям, прибор имеет декодер телетекста, встроенный генератор команд DiSEqC, и обеспечивает питание постоянным током внешних приборов (в режиме измерений для наземного телевидения 13В / 15 В / 18В и 24 В, в режиме измерений для спутникового телевидения – 13 В / 15 В / 18 В и 13 В + 22 кГц / 15 В + 22 кГц / 18 В + 22 кГц).

Прибор оборудован разъемами входа и выхода транспортного потока MPEG-2/DVB в стандарте LVDS DVB-PI (синхронный параллельный интерфейс), разъемом для подключения модуля условного доступа CAM (Conditional Access Module), который позволяет использовать прибор для просмотра кодированных цифровых каналов с помощью внешнего модуля и карточки, а также соединителем типа SCART, который содержит низкочастотные входы и выходы видео и звука.

PROLINK-4 PREMIUM питается от встроенных аккумуляторных батарей либо подключается к осветительной сети через внешний адаптер.

Прибор имеет синхронный последовательный порт RS-232C, который используется для подключения к компьютеру для считывания результатов измерений, для дистанционного управления прибором с клавиатуры ПК, а также для вывода результатов измерений на последовательный принтер.

## 1.2 Спецификация

### АНАЛОГОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ НАСТРОЙКА

<b>Режимы настройки</b>	Цифровой синтезатор частот. Непрерывная настройка в диапазонах от 5 до 862 и от 900 до 2150 МГц
<b>Шаг настройки</b>	По частоте, по каналам, по ячейкам памяти. Частотный план каналов может быть изменен по дополнительному заказу. 5-862 МГц – 50 кГц 900-2150 МГц - 500 кГц - 50 кГц
<b>Автоматический поиск</b>	Сканирование диапазона по частоте. Автоматическое обнаружение сигналов, уровень которых превышает пороговый уровень. Пороговый уровень задается пользователем
<b>Память</b>	На 99 профилей измерений
<b>ВХОД</b>	
<b>Входное сопротивление</b>	75 Ом
<b>Соединитель</b>	Универсальный, с набором переходников на разъем типа BNC или типа F
<b>Максимальный уровень входного сигнала</b>	130 дБмкВ
<b>Максимально допустимое напряжение на входе</b>	
<b>От 0 до 100 Гц</b>	50 В (при питании прибора от внешнего адаптера AL-103) 30 В (при отключенном адаптере AL-103)
<b>От 5 до 2150 МГц</b>	130 дБмкВ

### ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ

#### Диапазон измеряемых значений

<b>уровня</b>	
<b>В диапазоне наземного ТВ и FM диапазоне</b>	От 20 дБмкВ до 120 дБмкВ (от 10 мкВ до 1 В)
<b>В диапазоне спутникового ТВ</b>	От 30 дБмкВ до 120 дБмкВ (от 31,6 мкВ до 1,0 В)
<b>Отображение результата</b>	Автоматическое, уровень отображается на экране монитора
<b>Цифровое</b>	Абсолютное значение в дБмкВ, дБмВ или в дБм
<b>Аналоговое</b>	В виде линейной шкалы на экране
<b>Полоса пропускания измерительного тракта</b>	230 кГц (диапазон наземного телевидения) 4 МГц (диапазон спутникового телевидения) максимальное отклонение ширины полосы пропускания – 1 дБ
<b>Звуковая индикация</b>	Режим звуковой шкалы (LV). Звуковой тон, высота которого пропорциональна уровню входного сигнала
<b>Точность измерения</b>	
<b>Диапазон обратного канала</b>	± 1,5 дБ (50-120 дБмкВ, 5-45 МГц) (22ОС + 5 ОС)
<b>Диапазон наземного ТВ</b>	± 1,5 дБ (30-120 дБмкВ, 48,25-861 МГц) (22ОС + 5 ОС)
<b>Диапазон спутникового ТВ</b>	± 1,5 дБ (40-100 дБмкВ, 920-2050 МГц) (22ОС + 5 ОС)
<b>Индикация границ диапазона измеряемых уровней</b>	Изображение в виде стрелки вверх или вниз
<b>ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМЕ ТВ</b>	
<b>Диапазон наземного ТВ</b>	
<b>Аналоговые каналы</b>	Уровень, отношение уровней несущей изображения и несущей звука, отношение сигнал/шум (автоматическое определение и определение для частоты шума, заданной пользователем)
<b>Цифровые каналы</b>	Мощность сигнала (автоматическое определение), отношение сигнал/шум (автоматическое определение и определение для частоты шума, заданной пользователем)
<b>Диапазон спутникового ТВ</b>	
<b>Аналоговые каналы</b>	Уровень, отношение уровней несущей изображения и несущей звука, отношение сигнал/шум (автоматическое определение и определение для частоты шума, заданной пользователем)
<b>Цифровые каналы</b>	Мощность сигнала (автоматическое определение), отношение сигнал/шум (автоматическое определение и определение для частоты шума, заданной пользователем)
	Автоматическое запоминание до 9801 результата измерений
<b>ФУНКЦИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ЗАПИСНОЙ КНИЖКИ</b>	
<b>РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА</b>	
<b>Диапазон спутникового ТВ</b>	От 20 дБмкВ до 120 дБмкВ (от 10 мкВ до 1,0 В)
<b>Диапазон наземного ТВ</b>	От 20 дБмкВ до 120 дБмкВ (от 10 мкВ до 1,0 В)
<b>Полоса пропускания измерительного тракта</b>	
<b>Наземное ТВ</b>	50 кГц, 230 кГц или 1 МГц, переключаемая
<b>Спутниковое ТВ</b>	50 кГц, 230 кГц или 4 МГц, переключаемая
<b>Отображаемый на экране частотный диапазон</b>	
<b>Наземное ТВ</b>	Полный диапазон (full span), 500, 200, 100, 50, 32, 16 или 8 МГц, переключаемый
<b>Спутниковое ТВ</b>	Полный диапазон (full span), 500, 200, 100, 50, 32, 16, 8 или 4 МГц/МГц, переключаемый
<b>Маркеры</b>	2 маркера, для каждого из них отображаются уровень, частота, разность частот и разность уровней
<b>Детектор</b>	Пиковый, усредняющий (выбирается пользователем)
<b>Измерения</b>	
<b>Диапазон наземного ТВ</b>	
<b>Аналоговые каналы</b>	Уровень и отношение сигнал/шум (на частоте шума, заданной пользователем)
<b>Цифровые каналы</b>	Мощность сигнала (методом накопления) и отношение

	сигнал/шум (на частоте шума, заданной пользователем)
<b>Диапазон спутникового ТВ</b>	
<b>Аналоговые каналы</b>	Уровень и отношение сигнал/шум (на частоте шума, заданной пользователем)
<b>Цифровые каналы</b>	Мощность сигнала (интегральным методом) и отношение сигнал/шум (на частоте шума, заданной пользователем)
<b>МОНИТОР</b>	
<b>Монитор</b>	Цветной TFT 5 дюймов (PROLINK-4C Premium) Черно-белый, 4 ½ дюйма (PROLINK-4 Premium)
<b>Система цветности</b>	PAL, SECAM и NTSC
<b>Телевизионные стандарты</b>	M, N, B, G, I, D, K, L
<b>Осциллограмма строчного синхроимпульса и «вспышки» PAL</b>	Отображаются на экране поверх телевизионной «картинки»
<b>Режим анализатора спектра</b>	Выбор полосы отображаемого частотного диапазона, переключаемый уровень отсчета
<b>Чувствительность</b>	40 дБмкВ – порог устойчивой синхронизации изображения
<b>Частота полей 50/60 Гц</b>	Выбирается автоматически в соответствии с выбранным ТВ стандартом
<b>ВИДЕОСИГНАЛ</b>	
<b>Вход внешнего видеосигнала</b>	SCART (автоматическое распознавание внешнего сигнала)
<b>Чувствительность</b>	1 В (75 Ом), позитив (синхроимпульсы – 0 В, уровень белого – 1В)
<b>Выход видеосигнала</b>	SCART (75 Ом)
<b>ЗВУК</b>	
<b>Вход</b>	SCART
<b>Выходы</b>	Встроенный громкоговоритель, SCART
<b>Демодулятор</b>	AM, FM, TV, NICAM (для стандартов PAL B/G, PAL I, SECAM L), переключаемый
<b>Предыскажения</b>	50 мкс
<b>Значение поднесущей частоты звука</b>	Цифровой синтезатор настройки
<b>Изменяемое</b>	Настройка от 4 до 9 МГц с шагом 10 кГц
<b>Фиксированное</b>	
<b>Для наземного ТВ</b>	В соответствии с выбранным ТВ стандартом: 4,50 – 5,50 – – 5,74 – 6,00 – 6,26 – 6,50 – 6,65 AM – FM – LV – OFF
<b>Для спутникового ТВ</b>	5,80 — 6,50 - 6,65– 6,80 - 7,02 – LV – OFF
<b>ЦИФРОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ</b>	
<b>НАСТРОЙКА</b>	
<b>COFDM</b>	40...870 МГц
<b>Шаг настройки</b>	166 кГц (для каналов 8 МГц), 125 кГц (для каналов 7 и 6 МГц)
<b>QAM</b>	47...862 МГц
<b>Шаг настройки</b>	50 кГц
<b>QPSK</b>	950-2150 МГц
<b>Шаг настройки</b>	500 кГц
<b>ВХОДНОЙ УРОВЕНЬ</b>	
<b>COFDM</b>	45 дБмкВ...108 дБмкВ
<b>QAM</b>	45 дБмкВ...110 дБмкВ
<b>QPSK</b>	44 дБмкВ...114 дБмкВ
<b>ВХОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ</b>	75 Ом
<b>ИЗМЕРЕНИЯ</b>	
<b>COFDM</b>	
<b>Параметры</b>	BER после декодера Viterbi, MER, констелляционная диаграмма CSI (Channel Status Information). Это количественное выражение



качества принимаемого сигнала, изменяется от 0% до 100%, идеальному сигналу соответствует 0%.

**Представление результатов**

Цифровое и линейная шкала. Графическое (конstellляционная диаграмма)

**QAM**

**Параметры**

BER до декодера Viterbi  
MER (Modulation Error Ratio)  
Конstellляционная диаграмма

**Представление результатов**

Цифровое и линейная шкала. Графическое (конstellляционная диаграмма)

**QPSK**

**Параметры**

BER до декодера Viterbi  
BER после декодера Viterbi  
Цифровое и линейная шкала.

**Представление результатов**

**Счетчик ошибочных пакетов**

Считает количество пакетов с неисправимыми ошибками, обнаруженных за время измерения. Запоминает время пропадания сигнала. Идентификация ошибочных пакетов соответствует уровням 1.1, 1.2, 1.3 и 2.1 стандарта ETSI TR101 290

**Функция DCI**

Позволяет идентифицировать цифровой поток DVB, не декодируя его.

**Параметры сигнала COFDM**

Число несущих  
Защитный интервал  
Избыточность сверточного кода  
Схема модуляции  
Инверсия спектра  
Иерархия  
FEC

2k/8k (выбирается пользователем)  
1/4, 1/8, 1/16, 1/32 (выбирается пользователем)  
1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8  
QPSK, 16QAM, 64QAM  
Включена/отключена, выбирается пользователем  
Определяет иерархический режим  
Витерби, укороченный Рида-Соломона (188/204)

**Параметры сигнала QAM**

Схемы модуляции  
Символьная скорость  
Девияция несущей  
 $\alpha$  – фактор фильтра Найквиста  
Инверсия спектра

16/32/64/128/256QAM  
1000...7000 ксимв/сек  
 $\pm 0,08$  символьной скорости  
0,15  
Включена/отключена, выбирается пользователем

**Параметры сигнала QPSK**

Полоса сигналов I/Q  
Символьная скорость  
Девияция несущей  
 $\alpha$  – фактор фильтра Найквиста  
Избыточность сверточного кода  
Инверсия спектра

10...30 МГц с шагом 2,5 МГц  
2...45 Мсимв/сек  
 $\pm 0,05$  символьной скорости  
0,35  
Включена/отключена, выбирается пользователем

**СИГНАЛ ВИДЕО**

Формат  
Системы условного доступа

MPEG-2/DVB (MP@ML)  
Common Interface. Тип системы – в соответствии с модулем условного доступа (CAM) пользователя.  
Открытые программы (FTA)

**СИГНАЛЫ ТРАНПОРТНОГО ПОТОКА**

**DVB**

Транспортный поток  
Интерфейс  
Максимальная скорость  
Выход  
Амплитуда (дифференциальн.)  
Максимум  
Минимум  
Вход  
Амплитуда (дифференциальн.)

DVB-PI  
50 Мбит/сек  
Параллельный LVDS. Соединитель D-25  
  
450 мВ  
250 мВ  
Параллельный LVDS. Соединитель D-25

<b>Минимум</b>	100 мВ (пик.)
<b>ТЕЛТЕКСТ</b>	Декодируется на уровне 1,5
<b>RS-232C</b>	Асинхронный последовательный порт
<b>ПИТАНИЕ ВНЕШНИХ ПРИБОРОВ</b>	Через вход радиочастотного измеряемого сигнала
<b>В диапазоне наземного ТВ</b>	Внешнее или 13/15/18/24 В
<b>В диапазоне спутникового ТВ</b>	Внешнее или 13/15/18 В
<b>Сигнал 22 кГц</b>	Отключаемый
<b>Амплитуда</b>	0,6 В + 0,2В
<b>Частота</b>	22 кГц + 4 кГц
<b>Максимальная мощность</b>	5 Вт
<b>ГЕНЕРАТОР DiSEqC™</b>	В соответствии со спецификацией DiSEqC™ уровня 1.2
<b>ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ</b>	
<b>Внутренний</b>	
<b>Батареи</b>	Литиево-ионная батарея 7,2 В 11 А/ч
<b>Автономность</b>	Не менее 2 часов непрерывной работы
<b>Время зарядки</b>	4 часа из полностью разряженного состояния
<b>Внешний</b>	
<b>Напряжение</b>	12 В
<b>Потребляемая мощность</b>	51 Вт
<b>Автоматическое отключение питания</b>	Через 15 минут после включения, если не предпринималось никаких активных действий по управлению прибором
<b>УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	
<b>Абсолютная высота</b>	До 2000м над уровнем моря
<b>Диапазон температур</b>	От 5 до 45 °С (автоматически отключается, если температура ниже или выше)
<b>Максимальная относительная влажность</b>	80% (до 31 °С),
<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
<b>Размеры</b>	294 x 106 x 274 мм
<b>Вес</b>	5,0 кг
<b>АКСЕССУАРЫ, включенные в стандартную поставку</b>	
1x CB-044	Аккумуляторная батарея 7,2 В x 11 А/ч
1x AD-055	Переходник F (розетка) – BNC (розетка)
1x AD-056	Переходник F (розетка) – DIN (розетка)
1x AD-057	Переходник F (розетка) – F (розетка)
1x AL-103	Внешний адаптер питания ~220В/12В
1x DC-261	Сумка
1x AA-103	Адаптер автомобильного прикуривателя
1XCA-005	Шнур питания
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ</b>	
CI-23	Портативный принтер
RM-104	Программное обеспечение для работы с ПК
RM-204	Программное обеспечение для автоматизированного мониторинга
RM-304	Программное обеспечение для автоматизированного мониторинга с возможностью передачи тревожных сигналов в виде SMS-сообщений

## 2 Меры безопасности

### 2.1 Общие меры безопасности

- Используйте это оборудование для измерений **только в тех цепях, в которых отрицательный полюс соединен с точкой, имеющей потенциал земли.**
- Внешний адаптер питания AL-103 является прибором **I класса** безопасности, включайте его только в розетки, имеющие **заземляющий контакт.**

- Это оборудование можно использовать только на объектах, имеющих **класс защиты от перенапряжения I** и **класс защиты от механических сотрясений 2**. Внешний адаптер можно использовать на объектах, имеющих **класс защиты от перенапряжения II** и **класс защиты от механических сотрясений 1**.
- Из соображений безопасности некоторые из аксессуаров могут быть использованы **только тех типов**, которые указаны в настоящей инструкции, а именно:
  - Аккумуляторные батареи
  - Внешний адаптер питания
  - Адаптер автомобильного прикуривателя
- Следите за тем, чтобы напряжения питания прибора и уровень входных сигналов **не выходили за пределы**, указанные в настоящей инструкции.
- Помните, что напряжение **постоянного тока свыше 60 В** и **напряжение переменного тока свыше 30 В** опасны для жизни.
- Используйте прибор **только при температуре и относительной влажности, соответствующих настоящей инструкции**.
- Пользователь прибора может **самостоятельно выполнять только следующие операции** по техническому обслуживанию прибора:
  - Замена аккумуляторных батарей

Необходимые инструкции содержатся в разделе «Техническое обслуживание». Все остальные операции по техническому обслуживанию прибора должны выполняться только квалифицированным персоналом.

- При использовании внешнего адаптера питания помните, **что отрицательный полюс питания соединен с корпусом прибора**.
- **Не закрывайте вентиляционные отверстия в корпусе прибора**.
- **Для подключения входов и выходов радиочастотного сигнала используйте кабели с минимальным антенным эффектом, особенно когда работаете с сильными сигналами**.
- **При чистке прибора соблюдайте инструкции, содержащиеся в разделе «Техническое обслуживание»**

#### **Условные обозначения, относящиеся к безопасности:**

(см. стр. 12 оригинала, сверху вниз)

Постоянный ток

Переменный ток

Постоянный и переменный ток

Клемма заземления

Заземляющий проводник

Клемма соединения с корпусом

Точка равного потенциала

Включено (питание)

Отключено (питание)

Двойная изоляция (защита по II классу)

Внимание! (Опасность поражения электрическим током)

Внимание! (Обязательно прочтите соответствующий раздел инструкции)

Предохранитель

#### **2.2 Категории защиты от перенапряжений**

**Cat I** Низковольтные системы, изолированные от осветительной сети

**Cat II** Переносные бытовые приборы

**Cat III** Стационарные бытовые приборы

**Cat IV** Аппаратура промышленного применения

### **3 Установка**

#### **3.1 Источники питания**

PROLINK-4 PREMIUM - переносной измерительный прибор, он питается литиево-ионной аккумуляторной батареей с напряжением 7,2 В и емкостью 11 А/ч. Он также может подключаться к осветительной сети через внешний адаптер питания для работы или для зарядки аккумуляторных батарей.

##### **3.1.1 Работа с использованием внешнего адаптера питания**

Подключите внешний адаптер питания к разъему **EXT. SUPPLY** [38] на боковой панели PROLINK-4 PREMIUM. Включите адаптер в осветительную сеть переменного тока. Включите PROLINK-4 PREMIUM клавишей включения [1]. Прибор включен, батарея медленно заряжается. Все время, пока прибор включен в сеть, индикатор зарядки батарей [7] светится.

##### **3.1.2 Работа от аккумуляторных батарей**

Для включения прибора от батарей отсоедините от сети шнур питания и включите прибор клавишей включения [1]. Полностью заряженные батареи обеспечивают не менее 2 часов непрерывной работы.

Если батарея сильно разряжена, автоматика прибора выключит его, чтобы не допустить повреждения прибора или батарей. Одновременно с выключением прибор выдаст предупредительный звуковой сигнал. В этом случае необходимо немедленно начать заряд батарей.

Перед тем, как выполнять любые измерения, Вы должны проверить состояние батарей по индикатору **BATTERY** [8] на передней панели, либо воспользовавшись функцией **Battery & LNB** в меню режима ТВ (см. параграф 4.9.4.3 «Напряжение батарей и питание внешних приборов»).

Индикатор **BATTERY** [8] показывает степень заряда батарей, кроме времени, когда прибор работает от сети через адаптер или когда он вовсе выключен. Если степень заряда близка к 100%, или если прибор работает от осветительной сети, индикатор светится зеленым светом. При разряде батареи до 50% индикатор постепенно желтеет, и, когда батарея разряжается полностью, индикатор становится красным. В этом случае следует немедленно начать заряд батарей. При разряде батарей до минимально допустимого уровня на мониторе на короткий срок появляется сообщение **VERY LOW BATTERY**, а в громкоговорителе звучит предупредительный сигнал, затем прибор автоматически отключается.

### 3.1.2.1 Заряд батарей

Для полного заряда батареи подключите прибор к осветительной сети, но **не нажимайте кнопку включения**. Время заряда зависит от начального состояния батареи. Если она полностью разряжена, время полного заряда составляет около 4 часов. Все это время индикатор **CHARGER** [7] светится желтым.

Когда процесс заряда батареи заканчивается и прибор не включен, останавливается вентилятор.

#### **ЭТО ВАЖНО!**

Если прибор длительное время не используется, его литиево-ионная батарея должна храниться заряженной на 30%-50% от полной емкости. Заряжать батарею лучше всего полностью, до 100%. Скорость саморазряда батарей зависит от окружающей температуры. Например, при температуре 20°C полностью заряженная батарея теряет 10% заряда за 12 месяцев хранения.

### 3.2 Установка и включение

PROLINK-4 PREMIUM - переносной прибор.

При нажатии на кнопку включения [1] прибор переходит в режим автоматического выключения. Если в течение 15 минут на приборе не нажимается ни одна кнопка, он автоматически отключается. При включении прибора можно дезактивировать режим автоматического выключения. Для этого надо нажать кнопку включения и удерживать ее нажатой до тех пор, Вы не услышите два звуковых сигнала, и в нижней части монитора не появится сообщение **MANUAL POWER OFF**. Если прибор уже включен в работу в режиме автоматического отключения, и Вам необходимо дезактивировать этот режим, Вы можете сделать это, не отключая прибор. Для этого надо воспользоваться функцией **Manual power** из меню режима ТВ.

## 4 Инструкция по эксплуатации

### 4.1 Органы управления и индикации (см. рисунок 1 на стр. 17 оригинала)

#### Передняя панель

[1] Кнопка включения/выключения. При включении прибор переходит в режим автоматического выключения: если в течение 15 минут не нажимается ни одна кнопка, прибор автоматически выключается. Чтобы включить прибор в режим постоянной работы, необходимо нажать и удерживать кнопку включения, пока не прозвучит звуковой сигнал. Прямо в процессе работы можно перейти из режима автоматического отключения в режим ручного отключения через меню.

[2] Кнопка включения экранного дисплея (On Screen Display, OSD). Разрешает или запрещает вывод на экран монитора алфавитно-цифровой информации (отсчет уровня) в режиме ТВ поверх изображения. При просмотре цифровых программ включает телевизионное изображение. При просмотре телетекста и в режиме констелляционной диаграммы включает «лупу».

[3] Кнопка включает меню настроек экрана **CONTRAST** (контрастность) и **BRIGHTNESS** (яркость) и меню регулировки громкости **VOLUME**.

[4] **Ротор-селектор**. Выполняет множество функций: настройка, навигация по меню, изменения значений параметров, подтверждение ввода параметров.

**При настройке:** вращение по часовой стрелке – увеличение частоты, против часовой стрелки – уменьшение частоты

**Перемещение по меню:** вращение по часовой стрелке – выбор следующего пункта меню, против часовой стрелки – выбор предыдущего пункта меню.

**В режиме ТВ** нажатие на селектор вызывает на экран **меню режима ТВ**. Меню состоит из множества пунктов, некоторые из них могут присутствовать или отсутствовать в зависимости от выбранного диапазона или ТВ стандарта.

<b>Band switching</b>	Переключение из диапазона наземного телевидения (5-862 МГц) в диапазон спутникового телевидения (920-2150 МГц) и обратно
<b>System &amp; Standard</b>	Выбор системы цветности (PAL, SECAM, NTSC) и телевизионного стандарта (B/G, D/K, I, L, M, N или цифрового – Digital)
<b>Battery &amp; LNB</b>	Вывод на экран напряжения батарей и напряжения питания и потребляемого тока внешних приборов (V Lnb и I Lnb соответственно)
<b>Channel set</b>	Выбор активной таблицы с частотным планом каналов

<b>Channel BW</b>	(Только в диапазоне спутникового ТВ или при измерениях на цифровых каналах). Ввод ширины полосы частот, занимаемой каналом. Абсолютно необходимо при измерении отношения сигнал/шум на любых спутниковых или наземных цифровых каналах
<b>Teletext</b>	(Только для аналоговых каналов). Включение режима телетекста.
<b>DiSEqC</b>	(Только для спутниковых каналов). Назначение последовательности команд управления внешним оборудованием DiSEqC и посылка их.
<b>Reference noise</b>	(Только в режиме измерения отношения сигнал/шум на частоте шума, заданной пользователем, <i>Referenced</i> ). Ввод значения частоты, на которой прибор измеряет уровень шума.
Для перехода на следующую страницу меню нужно выбрать пункт <b>Next</b>	
<b>Data logger</b>	Работа с электронной записной книжкой на 9801 измерение
<b>Input Video</b>	Выбор режима включения внешнего входного видеосигнала на разъеме SCART: принудительное включение, принудительное выключение или автоматическое включение.
<b>C/N Setup</b>	Выбор метода измерения отношения сигнал/шум: с автоматическим определением частоты шума ( <i>Auto</i> ) или на частоте шума, заданной пользователем ( <i>Referenced</i> )
<b>Nicam channel</b>	(Только для аналоговых каналов). Выбор левого или правого канала стереофонического звукового сопровождения в системе NICAM для вывода на встроенный громкоговоритель
<b>Search level</b>	(Только для аналоговых каналов). Ввод порогового значения уровня сигнала, который используется для автоматического поиска.
<b>Lnb local osc</b>	(Только в диапазоне спутникового ТВ). Ввод частоты гетеродина конвертора спутниковой антенны
<b>Video polarity</b>	(Только в диапазоне спутникового ТВ и только для аналоговых каналов). Переключение полярности видеосигнала (для работы в диапазонах C и Ku)
<b>Sat IF Test</b>	(Только в диапазоне спутникового ТВ и только для аналоговых каналов). Включение режима тестирования распределительных сетей спутниковой ПЧ.
Для перехода на следующую страницу меню нужно выбрать пункт <b>Next</b> , для возврата на предыдущую страницу меню – пункт <b>Previous</b>	
<b>Clock</b>	Вывод на экран времени и даты, коррекция их, если это необходимо
<b>Units</b>	Выбор единиц измерения: дБмкВ, дБмВ, дБм
<b>Manual power</b>	Выбор режима отключения: ручной или автоматический
<b>Language</b>	Выбор языка меню: немецкий, английский, испанский, французский, итальянский
<b>Beep</b>	Включение и отключение звукового сигнала (бипера)
<b>Equipment info</b>	Вывод на экран информации о приборе: заводской номер, версия программного обеспечения, установленные дополнительные карты и т. п.
<b>Exit</b>	Выход из меню

### ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

Если пользователь по ошибке выбрал не тот язык экранных меню, он должен выполнить следующую процедуру, чтобы вернуть нужный язык (Language, Idioma, Sprache, Lingua или Langue):  
 В режиме работы ТВ нажать на ротор-селектор. На экране появится основное меню режима ТВ – Functions (Funciones, Funktionen, Funzioni, Fonctions). Вращая ротор-селектор, выбрать функцию Next (Siguiente, Nacht, Seguyente или Suiwant) и нажать ротор-селектор для выбора второй страницы меню. Повторить процедуру для выбора третьей страницы меню. Затем, вращая ротор-селектор, установить курсор на четвертую строку сверху и нажать ротор-селектор для входа в меню выбора языка.  
 Также можно вызвать меню выбора языка, выполнив процедуру аппаратного сброса прибора. Для этого надо нажать кнопку сброса [36], когда прибор отключен.

**В режиме анализатора спектра** при нажатии на селектор появляется меню из следующих пунктов:

<b>Band switching</b>	Переключение из диапазона наземного телевидения (5-862 МГц) в диапазон спутникового телевидения (900-2150 МГц) и обратно
<b>Span</b>	Выбор ширины частотного диапазона, который отображается на экране: полный диапазон ( <b>Full</b> ); <b>500 МГц</b> , <b>200 МГц</b> , <b>100 МГц</b> , <b>50 МГц</b> , <b>32 МГц</b> , <b>16 МГц</b> , <b>8МГц</b> и <b>4 МГц</b> (только при работе в диапазоне спутникового ТВ)
<b>Reference level</b>	Выбор шкалы уровня: от 10 до 130 дБмкВ с шагом 10 дБ
<b>Dynamic range</b>	Выбор динамического диапазона: 2, 5 или 10 дБ/деление
<b>Dual marker</b>	(Только для аналоговых каналов, только для режима измерения уровня и только для режима одного маркера <i>Single Marker</i> ). Вызывает на экран второй маркер.
<b>Marker A</b>	(Только в режиме двух маркеров <i>Dual Marker</i> ). Делает маркер <b>A</b> активным (перемещаемым).
<b>Marker B</b>	(Только в режиме двух маркеров <i>Dual Marker</i> ). Делает маркер <b>B</b> активным

	(перемещаемым).
<b>Single marker</b>	(Только в режиме двух маркеров <i>Dual Marker</i> ). Оставляет на экране единственный маркер
<b>Carrier -&gt; Ref. Noise</b>	(Только для измерения сигнал/шум). Изменяет назначение ротора-селектора. Позволяет с помощью ротора-селектора задать частоту, на которой измеряется <b>уровень шума</b>
<b>Ref. Noise -&gt; Carrier</b>	(Только для измерения сигнал/шум и только после выбора режима Ref. Noise). Изменяет назначение ротора-селектора. Позволяет с помощью ротора-селектора изменить частоту, на которой измеряется <b>уровень сигнала</b> (частоту настройки)
<b>Marker-&gt;Channel BW</b>	(Только для измерения мощности цифрового сигнала). Изменяет назначение ротора-селектора. Позволяет с помощью ротора-селектора ввести ширину полосы цифрового канала
<b>Channel BW-&gt;Marker</b>	(Только для измерения мощности цифрового сигнала и только после выбора режима Channel BW). Изменяет назначение ротора-селектора. Позволяет с помощью ротора-селектора ввести ширину полосы цифрового канала
<b>Sweep</b>	Выбор скорости сканирования диапазона для анализа спектра: <b>Fast</b> (быстрое сканирование, низкое разрешение по частоте) <b>High Resolution</b> (медленное сканирование, высокое разрешение по частоте) и <b>Antenna Alignment</b> (очень быстрое сканирование без возможности вывода на экран цифровых данных – режим для настройки антенны)
<b>Measure bandwidth</b>	Выбор ширины полосы пропускания измерительного тракта: В диапазоне наземного ТВ: <b>50 кГц, 230 кГц</b> или <b>1 МГц</b> В диапазоне спутникового ТВ: <b>50 кГц, 230 кГц</b> или <b>4 МГц</b>
<b>Acquisition mode</b>	Выбор режима автоматического поиска: Maximum Hold (с долгим удержанием), Minimum Hold (с кратким удержанием) и Continuous (остановка на найденном канале)
<b>Detection Mode</b>	Выбор режима детектора: Average (среднеквадратический) и Peak (пиковый)
<b>DiSEqC</b>	(Только для спутниковых каналов). Назначение последовательности команд управления внешним оборудованием DiSEqC и посылка их.
<b>System &amp; Standard</b>	Выбор системы цветности (PAL, SECAM, NTSC) и телевизионного стандарта (B/G, D/K, I, L, M, N или цифрового – Digital)
<b>Battery &amp; LNB</b>	Вывод на экран напряжения батарей и напряжения питания и потребляемого тока внешних приборов (V Ext и I Ext соответственно)
<b>Channel set</b>	Выбор активной таблицы с частотным планом каналов
<b>Print</b>	Распечатка спектра с экрана

Для перехода на следующую страницу меню нужно выбрать пункт **Next**, для возврата на предыдущую страницу меню – пункт **Previous**. Вторая и третья страницы меню режима анализатора спектра аналогичны второй и третьей странице меню режима ТВ.

- [5] **EXT VIDEO** Индикатор внешнего видеосигнала. Светится, если на вход видео SCART [39] поступает внешний видеосигнал.
- [6] **DRAIN** Индикатор питания внешних устройств. Светится, если внешние устройства потребляют ток от PROLINK-4 PREMIUM.
- [7] **CHARGER** Индикатор работы от внешнего адаптера. Если аккумуляторные батареи установлены, при подключении прибора к сети через внешний адаптер автоматически включается зарядное устройство (charger).
- [8] **BATTERY** Индикатор степени разрядки батарей 100%-ному заряду батареи соответствует зеленый цвет индикатора, 50%-ному заряду – желтый цвет, красный цвет сигнализирует о том, что батарея разряжена.
- [9] **Монитор**
- [10] **Клавиатура** 12 клавиш для выбора различных функций и для прямого ввода цифровых значений – см. рисунок 2 на стр. 22 оригинала.
- [20] **0, Переключение режимов измерений цифровых и аналоговых сигналов.** Переключает прибор в режим измерения аналоговых или цифровых сигналов. При вводе цифровых данных – цифра 0.
- [21] **1, Переключение режимов ТВ и анализатора спектра.** Переключает прибор в режим измерительного телевизора или в режим анализатора спектра. При вводе цифровых данных – цифра 1.
- [22] **2, Выбор типа измерений.** Выбирает тот или иной тип измерений. Возможные варианты зависят от текущего частотного диапазона, телевизионного стандарта, установленных дополнительных опций и текущего режима работы. При вводе цифровых данных – цифра 2.
- [23] **3, Режим работы монитора.** Разрешает отображение той или иной информации на экране монитора при работе прибора в режиме ТВ. При вводе цифровых данных – цифра 3.
- [24] **4, Поиск** Запускает автоматический поиск каналов. После нажатия на кнопку прибор осуществляет сканирование, начиная с текущей частоты вверх до тех пор, пока не обнаружит сигнал с уровнем, превышающий пороговый уровень. Этот уровень (search level) задается пользователем в одном из пунктов меню режима ТВ между 30 и 99 дБмкВ. При вводе цифровых данных – цифра 4.

- [25] **5, Запись в память/вызов из памяти.** Позволяет записать в память или вызвать из памяти профиль измерения. Профиль определяется следующими параметрами: название, присвоенное при записи в память; номер ячейки памяти; номер канала (**Channel**) или частота (**Freq**); система телевидения (**TV Sys**), измеряемый параметр (**Meas**), напряжение питания внешних приборов (**V Lnb**), единицы измерения (**Units**) и режим демодулятора и поднесущая частота звука (**Sound**). Всего в памяти могут быть сохранены 99 профилей (ячейки памяти 1-99). При вводе цифровых данных – цифра 5.
- [26] **6, Настройки звука** Выбор типа модуляции и других параметров звука. Набор возможных параметров зависит от текущего частотного диапазона и выбранного телевизионного стандарта (см. параграф 4.11 «Выбор режима звука»). При вводе цифровых данных – цифра 6.
- [27] **7, Питание внешних приборов.** Включение и выбор напряжения питания внешних приборов. Возможные варианты: внешнее (**External**), **13 В**, **15 В** и **18 В** при работе в диапазоне наземного телевидения; внешнее (**External**), **13 В**, **15 В**, **18 В**, **13 В + 22 кГц**, **15 В + 22 кГц**, **18 В + 22 кГц** при работе в диапазоне спутникового телевидения. При вводе цифровых данных – цифра 7.
- [28] **8, «Горячая» кнопка.** Эта кнопка может быть назначена для быстрого непосредственного вызова любого пункта любого меню. При вводе цифровых данных – цифра 8.
- [29] **9, «Горячая» кнопка.** Эта кнопка может быть назначена для быстрого непосредственного вызова любого пункта любого меню. При вводе цифровых данных – цифра 9.
- [30] **Настройка по каналам или по частоте.** Переключает режим настройки – по частоте или по каналам. При выборе режима настройки по каналам частота загружается в соответствии с активной таблицей частотного плана (CCIR, OIRT, ...). Таблицы частотных планов приведены в приложении А настоящей инструкции. При вводе цифровых данных – десятичная точка.
- [31] **Прямой ввод частоты / переход** Позволяет ввести частоту настройки в цифровом виде с помощью цифровых клавиш. Также используется для перехода к следующему полю для перемещения между разными полями некоторых экранов.

#### **Боковая панель (см. рисунок 3 на стр. 24 оригинала)**

- [35] **RS-232C** Асинхронный последовательный порт данных. Позволяет управлять прибором с персонального компьютера, а также распечатывать результаты измерений на специальном принтере.
- [36] **Кнопка сброса**  
Позволяет перезапустить управляющую программу прибора в случае ее заклинивания или некорректной работы. При сбросе прибор выключается.
- [37] **Вход** измеряемого радиочастотного сигнала.  
Максимальный входной уровень 130 дБмкВ. Используется с переходником на розетку типа F или типа BNC. Входное сопротивление 75 Ом.

#### **ВНИМАНИЕ**

*При измерениях в сетях кабельного телевидения, в которых используется переменное напряжение 24...60В 50 Гц или постоянное напряжение 24...50В для дистанционного питания усилителей, необходимо принять меры для предотвращения попадания этого напряжения на вход прибора.*

- [38] **Вход внешнего источника питания 12 В постоянного тока**
- [39] **Разъем SCART**
- [40] **Вход транспортного потока MPEG-2/DVB (DVB-SPI)**
- [41] **Выход транспортного потока MPEG-2/DVB (DVB-SPI)**
- [42] **Гнездо для установки модуля условного доступа.** Позволяет подключать внешний модуль условного доступа и смарт-карту для просмотра кодированных программ.
- [43] **Кнопка экстрактора модуля условного доступа.** Служит для извлечения модуля из гнезда.

#### **4.2 Регулировка громкости, яркости, контрастности.**

Последовательно нажимая кнопку [3], вызвать на экран линейную шкалу соответствующего параметра. С помощью ротора-селектора [4] установить желаемую громкость, яркость, контрастность и нажать на ротор-селектор.

#### **4.3 Переключение режимов работы ТВ/Анализатор спектра.**

PROLINK-4/4C Premium работает в двух режимах: режим телевизора и режим анализатора спектра. Для переключения прибора из режима ТВ в режим анализатора спектра и обратно нажмите на кнопку [21].

В режиме работы ТВ демодулированный телевизионный сигнал выводится на экран монитора. Это режим работы по умолчанию. Внутри этого режима существует ряд других режимов и функций, которые будут подробно описаны далее.

В режиме анализатора спектра на экране монитора отображается спектрограмма всех сигналов, присутствующих в выбранном диапазоне (наземного или спутникового телевидения). Ширину отображаемой на экране полосы частот, шкалу уровня и полосу пропускания измерительного тракта можно изменять (см. п. 4.10).

**4.4 Переключение частотных диапазонов 5-862 МГц (наземное ТВ) и 900-2150 МГц (спутниковое ТВ)**

Прибор можно плавно настраивать в диапазоне 5-862 МГц (наземное ТВ) и 900-2150 МГц (спутниковое ТВ).

Для переключения диапазонов можно воспользоваться одним из трех способов:

- 1) Нажать ротор-селектор, выбрать им строку **Band Switching** и снова нажать ротор-селектор.
- 2) Нажать кнопку [31] -/-- и ввести с помощью цифровых клавиш значение частоты в нужном диапазоне. Диапазон переключится автоматически. Окончанием ввода является либо набор пятого знака вообще, либо второго знака после десятичной точки, либо нажатие ротора-селектора. Например, чтобы ввести частоту 49,0 МГц, надо набрать 49.00, или 049.00, или набрать 049.0 и нажать ротор-селектор.
- 3) Вызвать из памяти профиль измерений, соответствующий нужному частотному диапазону.

**4.5 Настройка по частоте / по каналам.**

Кнопкой [30] переключаются режимы настройки: по каналам или по частоте. При настройке по каналам при вращении ротора-селектора последовательно включаются телевизионные каналы из активной таблицы, установленной в меню (Channel Set). В России принято распределение частот по канала OIRT. В режиме настройки по частоте частота вводится двумя способами:

- 1) Вращая ротор-селектор, можно изменять частоту
- 2) Можно нажать кнопку [31] и ввести значение частоты с помощью цифровых клавиш. Окончанием ввода является либо набор пятого знака вообще, либо второго знака после десятичной точки, либо нажатие ротора-селектора.

**4.6 Автоматический поиск**

В режиме работы ТВ нажмите кнопку «4» [24]. Прибор начнет автоматический поиск, начиная с текущей частоты или канала и до тех пор, пока не будет найден сигнал с уровнем большим, чем пороговый уровень. Пороговый уровень для автоматического поиска задается в пункте **Search level** меню режима ТВ (смотрите параграф 4.9.4.17 «Установка порогового уровня автоматического поиска»).

Если сигнал с уровнем выше порогового не будет найден, поиск прекращается при достижении верхней границы выбранного частотного диапазона (в режиме настройки по частоте), при переходе к последнему каналу выбранной группы (в режиме настройки по каналам, смотрите таблицы частотных планов в Приложении А), или при нажатии на кнопку. На время поиска звук отключается.

**4.7 Выбор режима измерений аналоговых / цифровых сигналов**

Измерения характеристик телевизионных каналов должны учитывать тип модуляции: аналоговой или цифровой.

Используйте кнопку «0» [20] для переключения прибора в режим измерения аналоговых или цифровых сигналов. При переключении в новый режим PROLINK-4 PREMIUM устанавливает тот профиль, который использовался в этом режиме в последний раз.

Также можно переключить прибор в режим измерения параметров аналоговых или цифровых сигналов с помощью функции System & Standard меню режима ТВ.

**4.8 Выбор напряжения питания внешних приборов.**

PROLINK-4 PREMIUM может обеспечивать питание внешних приборов (для наземного телевидения – антенного усилителя, для спутникового телевидения – конвертора, симулятора спутниковой ПЧ и т.п.).

Максимальный уровень на входе:

<b>От постоянного тока до 100 Гц</b>	50 В (при питании прибора от внешнего адаптера AL-103) 30 В (при работе прибора без внешнего адаптера AL-103)
<b>От 5 МГц до 2150 МГц</b>	130 дБмкВ

Для выбора напряжения питания внешнего прибора нажмите кнопку «7» [27]. На экране появится меню переключения напряжения питания внешнего прибора **EXT. SUPPLY** с перечнем возможных значений напряжения. Варианты напряжений зависят от выбранного частотного диапазона. Вращая ротор-селектор, выберите нужное напряжение и включите его, нажав на ротор-селектор. При коротком замыкании в цепи питания внешних приборов на экране появится сообщение SUPPLY SHORT и раздастся звуковой сигнал.

**Таблица 1.** – Варианты питания внешних приборов

Частотный диапазон                      Варианты напряжения питания внешнего прибора

Спутниковый	<b>External</b> (отсутствует или внешнее)
	13 В
	15 В
	18 В
	13 В + 22 кГц
	15 В + 22 кГц
Наземного ТВ	18 В + 22 кГц
	<b>External</b> (отсутствует или внешнее)
	13 В
	15 В



18 В

24 В

В режиме **External** PROLINK-4 PREMIUM не подает питание на внешний прибор, если в измерительной схеме используется антенный усилитель (наземное телевидение) или конвертор (спутниковое телевидение), он должен получать питание от отдельного источника питания или спутникового ресивера (индивидуального или коллективного).

Индикатор **DRAIN** светится, если внешним прибором потребляется от PROLINK-4 PREMIUM ток питания. При возникновении каких-либо проблем с питанием внешнего прибора (например, короткого замыкания в цепи питания), на экране монитора появляется сообщение "SUPPLY SHORT", в громкоговорителе прослушивается звуковой сигнал, затем питание внешних приборов отключается. PROLINK-4 PREMIUM не перейдет в нормальный режим работы, пока неисправность цепи питания внешнего прибора не будет устранена.

#### 4.9 Работа в режиме ТВ

##### 4.9.1 Выбор типа измерения (MEASURE)

Возможные типы измерений зависят от выбранного частотного диапазона, телевизионного стандарта и режима работы.

##### Наземное телевидение – Аналоговые каналы:

<b>Level</b>	Измерение уровня сигнала на частоте настройки
<b>Video/Audio</b>	Измерение отношения уровня несущей изображения к уровню несущей звука
<b>C/N</b>	Измерение отношения уровня несущей изображения к уровню шумов. Измеряется двумя методами, (метод выбирается в пункте меню <b>C/N setup</b> ): <b>Auto</b> : измерение шума в полосе самого сигнала. Шум измеряется на частоте в пределах полосы сигнала, на которой доля модулированной (полезной) составляющей в общей мощности минимальна. Через небольшой промежуток времени прибор находит в полосе сигнала частоту, на которой фиксируется минимальный уровень, этот уровень и принимается за уровень шума. <b>Referenced</b> : измерение, при котором пользователь сам определяет частоту, уровень на которой принимается за уровень шума (устанавливается в пункте меню <b>Reference noise</b> ). Эта частота используется для измерения уровня шума для определения отношения сигнал/шум на всех каналах.

##### Наземное телевидение – Цифровые каналы:

<b>Channel Power</b>	Мощность канала. Измеряется автоматически: при измерении предполагается, что мощность цифрового сигнала равномерно распределена по всей полосе частот, занимаемой каналом. Для того чтобы получить точный результат измерений, необходимо ввести значение полосы частот, занимаемой каналом ( <b>Channel BW</b> )
<b>C/N</b>	Измерение отношения уровня несущей к уровню шумов. Измеряется двумя методами, (метод выбирается в пункте меню <b>C/N setup</b> ): <b>Auto</b> : измерение шума на границе полосы. Шум измеряется на частоте: $f_{\text{шума}} = f_{\text{настройки}} - \frac{1}{2} * \text{Channel BW}$ , где Channel BW – полоса частот, занимаемая каналом. Чтобы получить достоверный результат измерений, необходимо настроить прибор на центральную частоту канала (для наземных цифровых каналов центральная частота не совпадает с частотой несущей видео аналогового канала). <b>Referenced</b> : измерение, при котором пользователь сам определяет частоту, уровень на которой принимается за уровень шума (устанавливается в пункте меню <b>Reference noise</b> ). Эта частота используется для измерения уровня шума для определения отношения сигнал/шум на всех каналах.

**BER (QAM)** Показывает количество ошибочных битов, приходящееся на один переданный бит, на том канале, на который настроен прибор. В течение нескольких секунд прибор анализирует сигнал, затем на экране появляется тип модуляции, значение MER (Modulation Error Rate) и BER (Bit Error Rate) до декодера помехоустойчивого кодирования (BER before FEC). Последние две величины представлены в виде линейных шкал. На экране прибора также отображаются: частота или номер канала, девиация частоты, абсолютное количество ошибочных пакетов, обнаруженных с начала измерения (W.P.), и информация, полученная из служебных таблиц цифрового сигнала – название сети, название провайдера, название пакета, которые появляются на экране поочередно.

**BER (COFDM)** Показывает количество ошибочных битов, приходящееся на один переданный бит, на том канале, на который настроен прибор. В течение нескольких секунд прибор анализирует сигнал, затем на экране появляется тип модуляции, величину CSI (Channel Status Information) или значение MER (Modulation Error Rate), одна из этих величин предварительно выбирается с помощью меню **COFDM Setup**, а также BER (Bit Error Rate) после декодера помехоустойчивого кодирования (BER after Viterbi).

Последние две величины представлены в виде линейных шкал. На экране прибора также отображаются: частота или номер канала, девиация частоты, абсолютное количество ошибочных пакетов, обнаруженных с начала измерения (W.P.), и информация, полученная из служебных таблиц цифрового сигнала – название сети, название провайдера, название пакета, которые появляются на экране поочередно.

#### Спутниковое телевидение – Аналоговые каналы:

**Level** Измерение уровня на том канале, на который настроен прибор.  
**C/N** Измерение отношения уровня несущей к уровню шумов. Измеряется двумя методами, **Auto** и **Referenced**, аналогично измерениям для наземного телевидения, цифровых каналов.

#### Спутниковое телевидение – Цифровые каналы:

**Channel Power** Мощность канала – измеряется автоматическим методом.  
**C/N** Измерение отношения уровня несущей к уровню шумов. Измеряется двумя методами, **Auto** и **Referenced**, аналогично измерениям для наземного телевидения, цифровых каналов.

**BER (QPSK)** Показывает количество ошибочных битов, приходящееся на один переданный бит, на том канале, на который настроен прибор. В течение нескольких секунд прибор анализирует сигнал, затем на экране появляется тип модуляции, значение BER (Bit Error Rate) до декодера помехоустойчивого кодирования (BER before FEC) и после декодера помехоустойчивого кодирования (BER after Viterbi). Последние две величины представлены в виде линейных шкал. На экране прибора также отображаются: частота или номер канала, девиация частоты, абсолютное количество ошибочных пакетов, обнаруженных с начала измерения (W.P.), и информация, полученная из служебных таблиц цифрового сигнала – название сети, название провайдера, название пакета, которые появляются на экране поочередно.

Для выбора типа измерения нажмите кнопку «2» [22]. На экране появится меню выбора типа измерения. Вращая ротор-селектор, установите курсор на тот тип измерений, который хотите выбрать. Затем нажмите ротор-селектор или кнопку «2» [22], чтобы включить этот тип измерений.

##### 4.9.1.1 Измерение уровня несущей изображения (Level)

Если Вы выбрали тип измерения – уровень несущей изображения, на экране появляется окно с отсчетом уровня, если перед этим кнопкой OSD [2] был выбран соответствующий режим экранного дисплея (смотрите следующий параграф).

##### **ВНИМАНИЕ!**

При внезапном увеличении уровня сигнала на радиочастотном входе до уровней:

Для наземного телевидения: 95 дБмкВ

Для спутникового телевидения: 105 дБмкВ

измерительная цепь прибора может оказаться перегруженной, а результаты измерений – недостоверными. В этом случае следует отключить входной сигнал, перевести прибор в режим анализатора спектра и выбрать уровень отсчета, соответствующий верхнему делению шкалы (Reference Level), равный 130 дБмкВ. После этого необходимо подать входной сигнал и установить уровень отсчета, соответствующий фактическому сигналу.

Такой же эффект может наблюдаться, если на вход прибора одновременно воздействуют несколько несущих с большими уровнями. Чтобы определить эквивалентный уровень группы несущих (с примерно одинаковыми уровнями), можно воспользоваться упрощенной формулой:

$$L_t = L + 10 \log N, \text{ где:}$$

$L_t$  – эквивалентный общий уровень группы несущих

$L$  – средний уровень несущих группы

$N$  – количество несущих в группе

Например, если на вход прибора воздействуют 10 несущих со средним уровнем 90 дБмкВ, то эквивалентный уровень группового сигнала равен:

$$90 \text{ дБмкВ} + 10 \log 10 = 100 \text{ дБмкВ}$$

В случаях, описанных выше, может наблюдаться перегрузка входных цепей прибора, и, как следствие, ряд нежелательных эффектов: потеря настройки, возникновение множества интермодуляционных продуктов, которые маскируют измеряемые сигналы на экране анализатора спектра.

##### 4.9.1.1.1 Выбор алфавитно-цифровой информации, отображаемой на дисплее

В режиме работы ТВ на экране монитора может отображаться алфавитно-цифровая информация. Выбор вида этой информации осуществляется кнопкой OSD [2]. При нажатиях на эту кнопку последовательно переключаются три режима отображения:

- Телевизионное изображение, в нижней части экрана – частота настройки (номер канала) и уровень сигнала
- Телевизионное изображение, в нижней части экрана – название профиля измерений, закрепленное за ним при записи в память, напряжение питания внешнего прибора, режим звука, система цветности, телевизионный стандарт, уровень сигнала, частота настройки (номер канала), уровень сигнала
- Только телевизионное изображение.

При приеме цифрового сигнала кнопка OSD [2] включает изображение цифрового канала, на который настроен прибор. Предварительно необходимо корректно установить все параметры цифрового сигнала (см. далее 4.9.1.5. Режим измерения BER). Время, необходимое прибору для декодирования изображения, зависит от количества и структуры служебных таблиц, передаваемых в цифровом потоке DVB, а также от состояния прибора, но, как правило, не превышает 20 секунд. При приеме цифрового сигнала также можно вывести на экран дополнительную алфавитно-цифровую информацию о принимаемом сигнале с помощью кнопки OSD [2]. При нажатиях на эту кнопку последовательно переключаются три режима отображения:

- Телевизионное изображение, в нижней части экрана – результат измерения выбранной величины и информация, полученная из служебных таблиц сигнала: название сети, название провайдера, название пакета.
- Только телевизионное изображение
- Только данные измерений, полученные прибором

Телевизионное изображение цифрового канала может быть получено только в том случае, если канал не кодирован (FTA) или если в прибор установлен соответствующий модуль условного доступа (CAM) и авторизованная электронная карточка.

#### 4.9.1.1.2 Выбор режима экрана: TV, LV и SY (только в режиме работы ТВ)

Кроме того, что PROLINK-4 PREMIUM работает в качестве обычного телевизора, он может выполнять функции аналогового индикатора уровня, а также отображать на экране осциллограмму синхроимпульса строк, подобно электронно-лучевому осциллографу.

Чтобы изменить режим экрана, нажмите кнопку «3» [23], на экране появится меню TV MODE с перечнем возможных режимов экрана. Вращая ротор-селектор [4], установите курсор на нужный Вам режим и включите его, нажав на кнопку «3» [23] или на ротор-селектор [4].

Возможные режимы экрана:

**TV:** Монитор работает в режиме обычного телевизора

**TV + LV:** Монитор работает в режиме телевизора, кроме того, в верхней части экрана присутствует аналоговый индикатор уровня (горизонтальная полоса, длина которой пропорциональна уровню сигнала).

**TV + LV + SY:** Монитор работает в режиме телевизора, кроме того, в верхней части экрана присутствует аналоговый индикатор уровня, а в левой части экрана – осциллограмма строчного синхроимпульса

**LV:** На экране отображается только индикатор уровня

#### Работа в режиме TV + LV + SY

Этот режим позволяет просмотреть на экране монитора осциллограмму строчного синхроимпульса одновременно с изображением того же телевизионного канала. Чтобы вывести на экран осциллограмму строчного синхроимпульса, нажмите на кнопку «3» [23], затем, вращая ротор-селектор [4], установите курсор на строку **TV + LV + SY** и вновь нажмите кнопку «3» [23] или ротор-селектор [4].

Экран монитора разделится на три части. В верхней части появится аналоговая шкала, которая показывает уровень сигнала. В левой части экрана наблюдается осциллограмма строчного синхроимпульса, как если бы сигнал подавался на вход настоящего осциллографа. В нижней правой части экрана остается телевизионное изображение.

По осциллограмме строчного синхроимпульса можно судить о качестве телевизионного сигнала.

#### 4.9.1.2 Измерение отношения уровней несущей изображения и несущей звука (V/A)

При выборе типа измерения **Video/Audio** на экране отображается следующая информация: отношение уровней несущей изображения к несущей звука (**VIDEO/AUDIO**), а также частота несущей (Frequency) или номер канала (в зависимости от выбранного режима настройки) и уровень (Level) сигнала изображения (**VIDEO CARRIER**), частота поднесущей (Frequency) и уровень сигнала (Level) звука (**AUDIO CARRIER**).

#### 4.9.1.3 Измерение отношения сигнал/шум (C/N)

PROLINK-4 PREMIUM позволяет измерить отношение сигнал/шум двумя методами:

**Auto:** PROLINK-4 PREMIUM автоматически определяет частоту, на которой измеряется уровень шума

**Reference noise:** Пользователь сам назначает частоту, на которой измеряется уровень шума, и вводит эту частоту с помощью пункта меню Reference noise. Эта частота используется для измерения уровня шума при определении отношения сигнал/шум на всех каналах.

Для выбора метода измерения вызовите меню режима ТВ, для чего нажмите на ротор-селектор [4], затем, вращая ротор-селектор, установите курсор на строку **C/N setup** и активируйте этот пункт меню, повторно

нажав на ротор-селектор. На экране появятся названия двух методов: **C/N (Auto)** и **C/N (Reference noise)**. Вращая ротор-селектор, выберите нужный метод и подтвердите выбор нажатием на ротор-селектор.

Для измерения C/N методом **Reference noise** необходимо ввести значение частоты шума. Зайдите в меню режима TV и, вращая ротор-селектор, выберите пункт меню **Reference noise**, затем нажмите на ротор-селектор. На экране появится заголовок REFERENCE NOISE, а ниже – текущее значение частоты, которая используется для измерения уровня шума. Чтобы изменить частоту, нажмите на кнопку «-/-» [31]. При этом отсчет частоты на экране исчезнет. Используя цифровые клавиши, введите новое значение частоты шума с точностью до второго знака после десятичной запятой. Эта частота может быть также изменена в режиме анализатора спектра (смотрите параграф 4.10.2.2 Измерение отношения несущая/шум (C/N Referenced).

PROLINK-4 PREMIUM определяет отношение сигнал/шум четырьмя различными способами, в зависимости от типа модуляции и выбранного частотного диапазона:

#### **А) Диапазон наземного телевидения, аналоговый сигнал**

Уровень сигнала измеряется как уровень несущей с помощью квазипикового детектора (полоса измерительного фильтра 230 кГц). Уровень шума измеряется с помощью среднеквадратичного детектора и корректируется с учетом полосы частот, занимаемой радиочастотным телевизионным сигналом (в зависимости от выбранного телевизионного стандарта).

#### **Б) Диапазон наземного телевидения, цифровой сигнал**

Оба уровня – и шума и сигнала – измеряются с помощью среднеквадратичного детектора и измерительного фильтра с полосой пропускания 230 кГц, а затем пересчитываются с учетом полосы частот, занимаемой сигналом.

#### **В) Диапазон спутникового телевидения, аналоговый сигнал**

Уровень сигнала измеряется как уровень несущей с помощью квазипикового детектора (полоса измерительного фильтра 4 МГц). Уровень шума измеряется с помощью среднеквадратичного детектора (полоса измерительного фильтра 4 МГц) и корректируется с учетом полосы частот, занимаемой радиочастотным телевизионным сигналом.

#### **Г) Диапазон спутникового телевидения, цифровой сигнал**

Оба уровня – и шума и сигнала – измеряются с помощью среднеквадратичного детектора и измерительного фильтра с полосой пропускания 4 МГц, а затем пересчитываются с учетом полосы частот, занимаемой сигналом.

При работе PROLINK-4 PREMIUM в режиме измерения отношения сигнал/шум на экране монитора отображается следующая информация: заголовок C/N (Auto), значение отношения сигнал/шум в дБ, параметры несущей видео (VIDEO CARRIER): частота (Frequency) и уровень (Level); параметры шума (NOISE): уровень (Level) и полоса частот, занимаемая сигналом (Channel BW).

Если измерения проводятся на цифровых или спутниковых каналах, для того, чтобы отношение сигнал/шум было определено корректно, необходимо предварительно ввести ширину полосы частот, занимаемую каналом, используя пункт Channel BW меню режима ТВ.

#### **ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ**

Для измерения отношения сигнал/шум на цифровых каналах необходимо настраивать прибор на центральную частоту канала. Центральная частота цифрового канала не совпадает с частотой несущей видео для аналогового канала с тем же номером.

Если на входе прибора присутствует сигнал на двух смежных цифровых каналах, то в режиме измерения сигнал/шум **Auto** сигнал одного из них может быть воспринят как шум при измерении другого канала. Поэтому производители прибора рекомендуют пользоваться режимом **Referenced**.

#### **ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ**

Для измерения отношения сигнал/шум на аналоговых каналах в диапазоне наземного телевидения PROLINK-4 PREMIUM выполняет статистическую обработку замеров, поэтому требуется несколько секунд (как правило, не более шести секунд) для того, чтобы отсчет C/N стабилизировался. Стрелка, которая перемещается под отсчетом C/N, показывает, что идет измерительный цикл. Для того чтобы отсчет был достоверным, необходимо подождать, пока стрелка пройдет через одну и ту же точку на экране как минимум дважды.

#### **4.9.1.4 Измерение мощности цифрового сигнала (Channel Power)**

Для измерения мощности цифровых каналов PROLINK-4 PREMIUM использует два разных метода, в зависимости от выбранного режима работы. В режиме работы ТВ используется автоматический метод, а в режиме анализатора спектра – метод накопления или интегральный метод. При автоматическом методе (**Automatic method**) мощность цифрового сигнала измеряется на центральной частоте в полосе пропускания измерительного фильтра, а затем увеличивается соответственно полосе частот, занимаемой каналом. При этом предполагается, что спектральная плотность мощности сигнала одинакова во всей полосе частот. При интегральном методе (**Integration method**) прибор выполняет ряд измерений на разных частотах в пределах полосы, занимаемой каналом (см. рисунок 11 оригинала). Таким образом, учитывается неравномерность спектральной плотности сигнала, поэтому измерение получается более точным (смотрите параграф 4.10.2 «Выбор метода измерения»). Измерения, полученные разными методами, могут отличаться на несколько дБ, особенно если цифровой сигнал имеет спектр, сильно отличный от прямоугольного.

При измерении мощности цифрового канала на экране монитора отображается следующая информация: заголовок **CHANNEL POWER**, значение мощности цифрового канала в дБмкВ, параметры цифрового канала (DIGITAL CARRIER): центральная частота (Frequency); параметры, связанные с полосой частот (BANDWIDTH PARAMETERS): полоса частот, занимаемая каналом (Channel BW), полоса пропускания измерительного фильтра (Measure BW). – рисунок 12 оригинала.

Чтобы отсчет мощности цифрового канала был достоверным, необходимо перед измерением ввести значение полосы частот канала. Для этого надо воспользоваться пунктом Channel BW меню режима ТВ (смотрите параграф 4.9.2.11 «Полоса частот канала»).

#### 4.9.1.5 Измерение количества цифровых ошибок (BER)

PROLINK-4/4C Premium осуществляет измерение количества цифровых ошибок (BER) тремя разными способами, в зависимости от используемой схемы модуляции.

Чтобы выбрать режим измерения BER:

- 1) Переключите прибор в режим ТВ. Если текущий режим работы – режим анализатора спектра, нажмите кнопку [21].
- 2) Выберите частотный диапазон наземного телевидения для измерения сигналов с модуляцией QAM или COFDM или диапазон спутникового телевидения для измерения сигналов с модуляцией QPSK. Можно производить измерения в следующих диапазонах:

<b>Сигналы QAM</b>	47-862 МГц
<b>Сигналы с COFDM</b>	40-870 МГц
<b>Сигналы с QPSK</b>	950-2150 МГц

- 3) Выберите режим измерения параметров цифровых сигналов, для чего нажмите кнопку [20].
- 4) Выберите режим измерения BER, для чего нажмите кнопку [22], затем, вращая ротор-селектор [4], выберите режим измерения BER и включите его, нажав на ротор-селектор [4] или повторно нажав на кнопку [22].

Перед тем, как производить измерение BER или анализировать состояние счетчика ошибочных пакетов в транспортном потоке MPEG-2/DVB, необходимо указать определенные параметры цифрового сигнала, которые подробно описаны в следующих разделах (см. раздел 4.9.1.5.1 Измерение BER цифровых сигналов с модуляцией QAM). Чтобы просмотреть текущие значения этих параметров и, если нужно, изменить их, оставаясь в режиме измерения BER, нажмите ротор-селектор. На экране появится меню установок, связанных с измерением BER.

После того, как Вы установили необходимые параметры цифрового сигнала в зависимости от используемой схемы модуляции, Вы можете просмотреть изображение декодированных цифровых телевизионных каналов (см. раздел 4.9.3 Декодирование каналов MPEG-2/DVB, выбор цифрового канала).

#### 4.9.1.5.1 Измерение BER цифровых сигналов с модуляцией QAM

Нажмите ротор-селектор для доступа в меню параметров цифрового сигнала. Эти параметры описаны ниже, их значения должны быть указаны пользователем:

- 1) **Modulations** – тип модуляции QAM. При выборе этой опции меню на экране появится список, из которого необходимо выбрать один из типов модуляции: **16, 32, 64, 128** или **256**.
- 2) **Symbol Rate** – символьная скорость. При выборе этой опции меню на экране появится список типичных значений символьных скоростей QAM: **6900, 6875, 6111, 5000, 4443, 1528, 1500, 1408, 1333, 1266** и **1000** кбод. Также в списке присутствует опция **Other**, она используется для ввода вручную любого значения символьной скорости. Если выбрать опцию **Other**, на экране появится сообщение **QAM SYMBOL RATE** и текущее значение символьной скорости в килободах (тысячах символов в секунду). Чтобы изменить текущее значение символьной скорости, нажмите кнопку **-/[31]**, с помощью цифровых кнопок введите новое значение символьной скорости (четыре цифры) и подтвердите сделанные изменения, нажав на ротор-селектор.
- 3) **Spectral Inv.** – инверсия спектра сигнала. *Инверсия спектра происходит при переносе сигнала из одного частотного диапазона в другой с использованием «верхнего» гетеродина, то есть гетеродина, частота которого выше частоты сигнала. В этом случае формула промежуточной частоты  $F_{пч} = F_{гет} - F_{сигн}$ . При таком преобразовании большему значению частоты на входе соответствует меньшее значение промежуточной частоты, спектр сигнала как бы «переворачивается». Такое явление происходит, например, при приеме сигналов спутникового телевидения в диапазоне C (3400-4700 МГц), поскольку у типичных конвертеров частота гетеродина равна 5150 МГц.* Если нужно, включите инверсию спектра. Если спектр сигнала инвертирован, а инверсия на приборе не включена (или наоборот), измерения будут некорректными, а декодирование телевизионных каналов невозможно.
- 4) **Attenuator** – аттенюатор. Пользователь может выбрать одно из двух значений ослабления – 0 или 30 дБ. Аттенюатор 30 дБ необходим, если текущий уровень входного сигнала близок к максимально допустимому входному уровню (отличается от максимального уровня на 20 дБ или менее). В этом случае возможно, что вход тюнера перегружен. Если тюнер не перегружен, то при включении аттенюатора 30 дБ значение BER не изменится либо возрастет (если с аттенюатором уровень входного сигнала недостаточен для нормальной работы тюнера), но ни в коем случае не уменьшится. Если существуют

сомнения, необходимо произвести измерения при таком положении аттенюатора, при котором значение BER минимально (наилучшее качество сигнала).

После того, как Вы установили необходимые параметры цифрового сигнала с QAM, Вы можете измерить BER. В режиме измерения BER на экране монитора отображается следующая информация (см. рис. 13 оригинала).

В левом верхнем углу экрана отображается выбранная схема модуляции – QAM, в правом верхнем углу экрана – текущее значение BER.

Ниже, в верхней части экрана, отображается шкала значений ошибок модуляции – modulation error ratio – MER.

Аналоговый и цифровой телевизионный сигналы очень сильно отличаются по содержанию и по распределению энергии в пределах частотной полосы канала. Поэтому для объективной оценки качества цифровых и аналоговых сигналов используются разные характеристики. Характеристика MER для цифрового сигнала аналогична отношению сигнал/шум (S/N) для аналогового сигнала. Значение MER показывает отношение общей мощности идеального цифрового сигнала QAM к мощности, приходящейся в реальном входном сигнале на ошибочные пакеты. Чем больше значение MER, тем лучше сигнал.

Для корректного декодирования сигнала с модуляцией QAM64 значение MER должно быть не менее 23 дБ. На практике это значение должно иметь запас хотя бы 3-4 дБ на случай каких-либо случайных временных ухудшений в системе. Для схемы QAM64 минимально допустимое значение MER равно 28 дБ, а рекомендуемый запас – минимум 3 дБ. Максимальное значение MER, которое может быть зафиксировано PROLINK-4/4C Premium и аналогичными приборами – 34 дБ.

В нижней части экрана отображается шкала BER before FEC – количество ошибок до схемы декодера помехоустойчивого кодирования (Forward Error Correction). В приемных системах кабельного цифрового телевидения после демодулятора QAM используется система исправления ошибок по методу Рида-Соломона (см. рис. 14 оригинала). Естественно, количество ошибок после корректора намного ниже, чем количество ошибок на выходе демодулятора QAM. Поэтому прибор отображает количество ошибок на выходе демодулятора, до корректора Рида-Соломона, а также абсолютное количество ошибочных пакетов (Wrong Packets, W.P.), обнаруженных после корректора за время измерения. Ошибочные пакеты – это те ошибки, с которыми корректор Рида-Соломона не справился.

Значение BER отображается в так называемом стандартном виде. Например, запись  $1.0E-5$  эквивалентна  $1,0 \cdot 10^{-5}$  и означает, что один ошибочный бит приходится на каждые 100 000 битов принятой информации. Кроме того, на экране отображается аналоговая шкала BER – чем меньше длина светлой полосы, тем выше качество сигнала. Шкала имеет логарифмический масштаб (не линейная).

Считается, что цифровой телевизионный сигнал имеет удовлетворительное качество, если происходит не более одной нескорректированной ошибки за один час трансляции. Если это условие выполняется, система считается «квази-свободной от ошибок» (близкой к свободной от ошибок) - Quasi-Error-Free (QEF). Такому качеству сигнала соответствует количество ошибок до корректора FEC, равное  $2.0E-4$  ( $2,0 \cdot 10^{-4}$  или два ошибочных бита на каждые 10 000 принятых битов). Это значение обозначено на шкале BER меткой **QEF**. Соответственно, качество измеряемого сигнала можно считать удовлетворительным, если значение BER на шкале находится слева от метки QEF.

Ниже шкалы BER на экране отображается текущее значение частоты настройки (или номер канала) и поправка частоты в кГц – разница между частотой настройки, введенной пользователем и частотой, которую определила автоматика прибора по минимальному значению BER (например, 800.00 MHz + 1.2 kHz). Поправку нужно скомпенсировать, изменяя частоту настройки таким образом, чтобы значение поправки стремилось к нулю.

В следующей строке отображается состояние счетчика ошибочных пакетов (максимальное значение – 126) и время измерения, за которое подсчитаны ошибочные пакеты. Пакет считается ошибочным, если в нем обнаружен хотя бы один ошибочный бит. Чтобы сбросить счетчик ошибочных пакетов и перезапустить таймер, необходимо изменить условия измерения: например, изменить частоту настройки.

В последней строке приводится информация о цифровом сигнале. В этой строке могут присутствовать следующие сообщения:

<b>No signal received</b>	Сигнал на входе не обнаружен
<b>Signal received</b>	Сигнал обнаружен, но не может быть декодирован
<b>Carrier recovered</b>	Обнаружен цифровой сигнал, но он не может быть декодирован
<b>MPEG-2</b>	Обнаружен сигнал MPEG-2. С этого момента на экране отображается шкала и значение BER.
<b>MPEG-2 DVB-C</b>	Обнаружен сигнал DVB. С этого момента автоматически включается функция идентификации потока DVB (DVB Channel Identifier, DCI). (См. раздел 4.9.2 Идентификация потока DVB – функция DCI).

#### **ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ**

Для приема цифровых каналов DVB-C может потребоваться точная настройка. Рекомендуется выполнять ее следующим образом:

- 1) Включите прибор в режим анализатора спектра, наведите курсор на центральную частоту канала.

- 2) Переключитесь в режим ТВ, режим измерения BER.
- 3) Если в нижней строке на экране не появилось сообщение MPEG-2, поворачивая ротор-селектор, изменяйте частоту настройки до тех пор, пока это сообщение не появится. Затем настройте частоту более точно, чтобы свести к минимальному значению поправку частоты (первая строка внизу экрана). Наконец, самую точную настройку произведите по минимальному значению BER.

Если, несмотря на то, что Вы вращаете ротор-селектор, сигнал MPEG-2 так и не обнаруживается, хотя на спектре он присутствует, проверьте, правильно ли Вы установили параметры сигнала. Возможно, что сигнал имеет слишком маленький уровень – проверьте, что аттенюатор 30 дБ выключен (Attenuator 0 dB).

#### 4.9.1.5.2 Измерение BER цифровых сигналов с модуляцией COFDM

Нажмите ротор-селектор для доступа в меню параметров цифрового сигнала. Эти параметры описаны ниже, их значения должны быть указаны пользователем:

- 1) **Carriers** – количество модулированных несущих в сигнале COFDM, может быть 2k или 8k. Чтобы изменить этот параметр, установите курсор на строку Carriers, вращая ротор-селектор, и затем нажмите его. На экране появится меню. Вращая ротор-селектор, выберите нужное значение количества несущих и снова нажмите ротор-селектор.
- 2) **Guard Interval** – защитный интервал. Этот параметр определяет время паузы между двумя последовательными символами, которая необходима для корректного приема в условиях многолучевого распространения сигнала. Защитный интервал определяется, как часть длительности самого символа и может быть равен **1/4**, **1/8**, **1/16** или **1/32**. Чтобы изменить этот параметр, установите курсор на строку Guard Interval, вращая ротор-селектор, и затем нажмите его. На экране появится меню. Вращая ротор-селектор, выберите нужную величину защитного интервала и снова нажмите ротор-селектор. Можно также выбрать опцию **Auto** – в этом случае прибор определит величину защитного интервала автоматически.
- 3) **Channel BW** – полоса частот ТВ канала. Можно выбрать ширину телевизионного канала 8 МГц, 7 МГц или 6 МГц. Правильный выбор этого параметра влияет на корректную работу тюнера, от его установки также зависит правильное разделение цифровых несущих.
- 4) **Spectral Inv.** – инверсия спектра сигнала. Меню позволяет включить инверсию спектра, однако надо заметить, что в подавляющем большинстве систем эфирного телевидения инверсия спектра недопустима, поэтому в приборе эта опция должна иметь значение **OFF** (выключена).
- 5) **Attenuator** – аттенюатор. Пользователь может выбрать одно из двух значений ослабления – 0 или 30 дБ. Аттенюатор 30 дБ необходим, если текущий уровень входного сигнала близок к максимально допустимому входному уровню (отличается от максимального уровня на 20 дБ или менее). В этом случае возможно, что вход тюнера перегружен. Если тюнер не перегружен, то при включении аттенюатора 30 дБ значение BER не изменится либо возрастет (если с аттенюатором уровень входного сигнала недостаточен для нормальной работы тюнера), но ни в коем случае не уменьшится. Если существуют сомнения, необходимо произвести измерения при таком положении аттенюатора, при котором значение BER минимально (наилучшее качество сигнала).

Кроме этих параметров, которые устанавливаются пользователем, в меню можно посмотреть значения остальных параметров цифрового сигнала COFDM, которые определяются прибором автоматически:

<b>Code Rate</b>	Параметр известен также как Viterbi ratio или FEC – отношение количества битов полезной информации к общему числу переданных битов (разница – количество контрольных битов, используемых системой помехоустойчивого кодирования для обнаружения и исправления ошибок).
<b>Modulations</b>	Схема модуляции цифровых несущих. Определяет помехоустойчивость системы. Варианты: QPSK, 16QAM, 64QAM
<b>Hierarchy</b>	Стандарт эфирного цифрового телевидения DVB-T предполагает иерархическое кодирование, при котором один и тот же телевизионный канал одновременно передается с различным качеством и разной помехоустойчивостью. В зависимости от качества сигнала на входе, приемник выбирает то или иное качество «картинки». Таким образом, система автоматически оптимизирует соотношение между качеством изображения и помехоустойчивостью, не изменяя при этом параметры сигнала.

После того, как Вы установили необходимые параметры цифрового сигнала с COFDM, Вы можете измерить BER. В режиме измерения BER на экране монитора отображается следующая информация (см. рис. 13 оригинала).

В левом верхнем углу экрана отображается выбранная схема модуляции – COFDM, в правом верхнем углу экрана – текущее значение BER.

Ниже, в верхней части экрана, отображается шкала значений параметра CSI – Channel Status Information. Это количественное выражение качества принимаемого сигнала, изменяется от 0% до 100%, идеальному сигналу соответствует 0%. Значение CSI используется в тех случаях, когда текущее значение BER меньше минимального значения, которое способен зафиксировать прибор ( $1,0 \cdot 10^{-7}$ ). В этом случае шкалу BER использовать невозможно, а значение CSI остается читаемым, например, 27% (см. рис. 15 оригинала).

В нижней части экрана отображается шкала BER before FEC – количество ошибок до схемы декодера помехоустойчивого кодирования (Forward Error Correction). В приемных системах эфирного цифрового телевидения после демодулятора QAM используются два последовательных корректора: по методу Витерби и по методу Рида-Соломона (см. рис. 16 оригинала). Естественно, количество ошибок после корректора Витерби ниже, чем количество ошибок на выходе демодулятора QAM, а количество ошибок на выходе корректора Рида-Соломона ниже, чем после корректора Витерби. Поэтому прибор отображает количество ошибок на выходе корректора Витерби, до корректора Рида-Соломона, а также абсолютное количество ошибочных пакетов (Wrong Packets, W.P.), обнаруженных после корректора Рида-Соломона.

Значение BER отображается в стандартном виде. Например, запись  $3.1 \text{ E-}7$  эквивалентна  $3,1 \cdot 10^{-7}$  и означает, что 3,1 ошибочного бита приходится на каждые 10 000 000 битов принятой информации. Кроме того, на экране отображается аналоговая шкала BER – чем меньше длина светлой полосы, тем выше качество сигнала. Шкала имеет логарифмический масштаб (не линейная), другими словами, деления шкалы соответствуют порядку измеряемой величины.

Считается, что цифровой телевизионный сигнал имеет удовлетворительное качество, если происходит не более одной нескорректированной ошибки за один час трансляции. Если это условие выполняется, система считается «квази-свободной от ошибок» (близкой к свободной от ошибок) - Quasi-Error-Free (QEF). Такому качеству сигнала соответствует количество ошибок на выходе корректора Витерби, равное  $2.0 \text{ E-}4$  ( $2,0 \cdot 10^{-4}$  или два ошибочных бита на каждые 10 000 принятых битов). Это значение обозначено на шкале BER меткой **QEF**. Соответственно, качество измеряемого сигнала можно считать удовлетворительным, если значение BER на шкале находится **слева** от метки QEF.

Ниже шкалы BER отображается состояние счетчика ошибочных пакетов. Счетчик показывает абсолютное число нескорректированных ошибок на выходе корректора Рида-Соломона за время измерения. Счетчик автоматически запускается, как только прибор обнаруживает сигнал MPEG-2.

Если в какой-то момент времени сигнал перестает соответствовать требованиям стандарта MPEG-2, счетчик останавливается, но не сбрасывается, а продолжает хранить последнее зафиксированное число ошибочных пакетов. Позже, как только на входе прибора вновь появляется сигнал MPEG-2, счетчик продолжает подсчет числа ошибочных пакетов.

В то время, когда счетчик ошибочных пакетов остановлен, другими словами, когда сигнал MPEG-2 на входе отсутствует, или его параметры не удовлетворяют требованиям стандарта MPEG-2, на экране вместо счетчика ошибочных пакетов появляется другой счетчик – **FAIL**. Он отсчитывает время, в течение которого отсутствует сигнал, и количество случаев потери сигнала с начала измерения (на рис. 17 оригинала – соответственно 12 секунд, 2 раза). Чтобы сбросить и перезапустить счетчик, необходимо изменить какой-либо параметр настройки, например, частоту, или просто дважды нажать кнопку [22].

В последней строке приводится информация о цифровом сигнале. В этой строке могут присутствовать следующие сообщения:

<b>No signal received</b>	Сигнал на входе не обнаружен
<b>Timing received</b>	Сигнал обнаружен, но из всех параметров удалось определить только длительность символа.
<b>AFC in lock</b>	Система автоматической подстройки частоты (АПЧ) синхронизировалась с несущей цифрового сигнала, параметры которого определить не удалось. Такая ситуация может быть переходной перед следующим состоянием прибора – идентификацией несущих TPS (Transmission Parameter Signalling). А может быть и результатом приема сигнала с недостаточным отношением сигнал/шум (C/N).
<b>TPS in lock</b>	Идентифицированы несущие TPS (Transmission Parameter Signalling). Это специальные несущие (17 несущих в режиме 2k или 68 несущих в режиме 8k), на которых с модуляцией DBPSK передается служебная информация о схеме модуляции (QPSK, 16QAM, 64QAM), величине защитного интервала, избыточности кода Витерби, наличии иерархического кодирования, количестве несущих (2k или 8k) и т.д.
<b>MPEG-2</b>	Обнаружен сигнал MPEG-2. С этого момента на экране отображается шкала и значение BER.
<b>MPEG-2 DVB-C</b>	Обнаружен сигнал DVB. С этого момента автоматически включается функция идентификации потока DVB (DVB Channel Identifier, DCI). (См. раздел 4.9.2 Идентификация потока DVB – функция DCI).

PROLINK-4/4C Premium позволяет также измерить для сигнала COFDM количество ошибок модуляции (MER). После того, как Вы указали параметры цифрового сигнала COFDM, нажмите ротор-селектор для вызова меню измерений цифровых сигналов, выберите строку **COFDM setup** и снова нажмите ротор-селектор. На экране появится список из двух опций: CSI и MER. Выберите нужную опцию с помощью ротора-селектора и подтвердите выбор, нажав ротор-селектор.

**ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ**



Для приема цифровых каналов DVB-T может потребоваться точная настройка. Рекомендуется выполнять ее следующим образом:

- 1) Включите прибор в режим анализатора спектра, наведите курсор на центральную частоту канала.
- 2) Переключитесь в режим ТВ, режим измерения BER.
- 3) Если в нижней строке на экране не появилось сообщение **MPEG-2** (соответственно, текущее значение BER неприемлемое), поворачивая ротор-селектор, изменяйте частоту настройки до тех пор, пока не появится сообщение **MPEG-2**. Затем настройте частоту более точно по минимальному значению BER.

Если, несмотря на то, что Вы вращаете ротор-селектор, сигнал MPEG-2 так и не обнаруживается, хотя на спектре он присутствует, проверьте, правильно ли Вы установили параметры сигнала. Возможно, что сигнал имеет слишком маленький уровень – проверьте, что аттенюатор 30 дБ выключен (**Attenuator 0 dB**).

#### 4.9.1.5.3 Измерение BER цифровых сигналов с модуляцией QPSK

Нажмите ротор-селектор для доступа в меню параметров цифрового сигнала QPSK. Эти параметры описаны ниже, их значения должны быть указаны пользователем:

- 1) **Symbol Rate** – символьная скорость. При выборе этой опции меню на экране появится список типичных значений символьных скоростей QPSK: **30000, 27500, 22000, 20000, 19995, 6110, 6000, 5998, 5632, 5062, 4340, 4000** кбод. Также в списке присутствует опция **Other**, она используется для ввода вручную любого значения символьной скорости. Если выбрать опцию **Other**, на экране появится сообщение **QPSK SYMBOL RATE** и текущее значение символьной скорости в килободах (тысячах символов в секунду). Чтобы изменить текущее значение символьной скорости, нажмите кнопку **-/[31]**, с помощью цифровых кнопок введите новое значение символьной скорости из пяти цифр в диапазоне 2000-35000 (ввод пятой цифры является одновременно подтверждением сделанных изменений). Например, чтобы ввести значение символьной скорости 8200, надо набрать: 08200.
- 2) **Code Rate** – избыточность помехоустойчивого кодирования (FEC) по методу Витерби. Отношение количества битов полезной информации к общему числу переданных битов (разница – количество контрольных битов, используемых системой помехоустойчивого кодирования для обнаружения и исправления ошибок). Нужно выбрать из списка одно из значений: **1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8** или **Auto**. Опция **Auto** используется, если значение параметра неизвестно – тогда прибор определяет его автоматически.
- 3) **Spectral Inv.** – инверсия спектра сигнала. *Инверсия спектра происходит при переносе сигнала из одного частотного диапазона в другой с использованием «верхнего» гетеродина, то есть гетеродина, частота которого выше частоты сигнала. В этом случае формула промежуточной частоты  $F_{пч} = F_{гет} - F_{сигн}$ . При таком преобразовании большему значению частоты на входе соответствует меньшее значение промежуточной частоты, спектр сигнала как бы «переворачивается». Такое явление происходит, например, при приеме сигналов спутникового телевидения в диапазоне С (3400-4700 МГц), поскольку у типичных конвертеров частота гетеродина равна 5150 МГц.* Если нужно, включите инверсию спектра. Если спектр сигнала инвертирован, а инверсия на приборе не включена (или наоборот), измерения будут некорректными, а декодирование телевизионных каналов невозможно.
- 4) **Attenuator** – аттенюатор. Пользователь может выбрать одно из двух значений ослабления – 0 или 30 дБ. Аттенюатор 30 дБ необходим, если текущий уровень входного сигнала близок к максимально допустимому входному уровню (отличается от максимального уровня на 20 дБ или менее). В этом случае возможно, что вход тюнера перегружен. Если тюнер не перегружен, то при включении аттенюатора 30 дБ значение BER не изменится либо возрастет (если с аттенюатором уровень входного сигнала недостаточен для нормальной работы тюнера), но ни в коем случае не уменьшится.

После того, как Вы установили необходимые параметры цифрового сигнала с QPSK, Вы можете измерить BER. В режиме измерения BER на экране монитора отображается следующая информация (см. рис. 19 оригинала).

В левом верхнем углу экрана отображается выбранная схема модуляции – QPSK, в правом верхнем углу экрана – текущее значение BER после корректора Витерби.

Ниже отображаются две шкалы BER – BER до корректора Витерби и BER после корректора Витерби.

В приемных системах спутникового цифрового телевидения после демодулятора QPSK используются два последовательных корректора: по методу Витерби и по методу Рида-Соломона (см. рис. 20 оригинала). Соответственно, количество ошибок после корректора Витерби ниже, чем количество ошибок на выходе демодулятора QPSK, а количество ошибок на выходе корректора Рида-Соломона ниже, чем после корректора Витерби. Поэтому прибор отображает количество ошибок на входе корректора Витерби, количество ошибок на выходе корректора Витерби, а также абсолютное количество ошибочных пакетов (Wrong Packets, W.P.), обнаруженных после корректора Рида-Соломона.

Значение BER отображается в стандартном виде. Например, запись  $2.0 \text{ E-}3$  эквивалентна  $2,0 \cdot 10^{-3}$  и означает, что 2 ошибочных бита приходятся на каждые 1 000 битов принятой информации. Кроме того, на экране отображается аналоговая шкала BER – чем меньше длина светлой полосы, тем выше качество сигнала. Шкала имеет логарифмический масштаб (не линейная).

Считается, что цифровой телевизионный сигнал имеет удовлетворительное качество, если происходит не более одной нескорректированной ошибки за один час трансляции. Если это условие выполняется, система считается «квази-свободной от ошибок» (близкой к свободной от ошибок) - Quasi-Error-Free (QEF). Такому

качеству сигнала соответствует количество ошибок после корректора Витерби, равное  $2.0E-4$  ( $2,0 \cdot 10^{-4}$  или два ошибочных бита на каждые 10 000 принятых битов). Это значение обозначено на шкале BER меткой QEF. Соответственно, качество измеряемого сигнала можно считать удовлетворительным, если значение BER after Viterbi на шкале находится **слева** от метки QEF.

Ниже шкалы BER на экране отображается текущее значение частоты настройки (или номер канала) и поправка частоты в МГц – разница между частотой настройки, введенной пользователем и частотой, которую определила автоматика прибора по минимальному значению BER (например, 1777.00 MHz + 1.2 kHz).

В последней строке приводится информация о цифровом сигнале. В этой строке могут присутствовать следующие сообщения:

<b>No signal received</b>	Сигнал на входе не обнаружен
<b>Signal received</b>	Сигнал обнаружен, но не может быть декодирован
<b>Carrier recovered</b>	Обнаружен цифровой сигнал, но он не может быть декодирован
<b>Viterbi Synchronized</b>	Обнаружен цифровой сигнал, достигнута синхронизация корректора Витерби, но слишком много кадров содержат неисправимые ошибки. Правильно определить BER невозможно.
<b>MPEG-2</b>	Обнаружен сигнал MPEG-2. С этого момента на экране отображается шкала и значение BER.
<b>MPEG-2 DVB-C</b>	Обнаружен сигнал DVB. С этого момента автоматически включается функция идентификации потока DVB (DVB Channel Identifier, DCI). (См. раздел 4.9.2 Идентификация потока DVB – функция DCI).

#### **ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ**

Для приема цифровых каналов DVB-C может потребоваться точная настройка. Рекомендуется выполнять ее следующим образом:

- 1) Включите прибор в режим анализатора спектра, наведите курсор на центральную частоту канала.
- 2) Переключитесь в режим ТВ, режим измерения BER.
- 3) Если в нижней строке на экране не появилось сообщение MPEG-2, поворачивая ротор-селектор, изменяйте частоту настройки до тех пор, пока это сообщение не появится. Затем настройте частоту более точно, чтобы свести к минимальному значению поправку частоты (первая строка внизу экрана). Наконец, самую точную настройку произведите по минимальному значению BER.

Если, несмотря на то, что Вы вращаете ротор-селектор, сигнал MPEG-2 так и не обнаруживается, хотя на спектре он присутствует, проверьте, правильно ли Вы установили параметры сигнала. Возможно, что сигнал имеет слишком маленький уровень – проверьте, что аттенюатор 30 дБ выключен (Attenuator 0 dB).

#### **4.9.1.5.4 Подсчет ошибочных пакетов в транспортном потоке MPEG-2 (W.P.)**

Если текущее значение BER соответствует приемлемому качеству сигнала (отметка BER левее метки QEF) и информация системы идентификации DVB свидетельствует о том, что Вы настроились на прием нужного канала, можно произвести анализ ошибочных пакетов, содержащихся в транспортном потоке MPEG-2/DVB.

Нажмите ротор-селектор для вызова меню режима измерения цифровых сигналов. Выберите строку **Wrong Packets** и нажмите ротор-селектор или кнопку **-/-** [31].

В появившемся экране Вы можете выбирать опции, нажимая кнопку **-/-** [31] или ротор-селектор.

В примере, изображенном на рис. 22 оригинала, демодулятор зафиксировал 45 ошибочных пакетов после 13:23 в течение 3 минут.

Чтобы начать новый анализ, необходимо выбрать опцию **Run** и нажать ротор-селектор. На экране появляется сообщение о том, что начинается новый анализ, и данные предыдущих анализов будут стерты. Нажмите кнопку **-/-** [31] и ротор-селектор, чтобы подтвердить начало нового анализа. Кроме фактов приема ошибочных пакетов, прибор будет фиксировать другие ошибки и сбои, связанные с приемом транспортного потока MPEG-2/DVB в соответствии со стандартом TR 101 290 “Measurement guidelines for DVB systems” Европейской Организации по Стандартам в области Телекоммуникаций (Europe Telecommunications Standards Institute, ETSI), а именно:

Тест	Обозначение	Описание
1.1	SINC. P (TS_sync_loss)	Потеря синхронизации.
1.2	SINC. B (Sync_byte_error)	Байт синхронизации не равен 47h
1.3	PAT (PAT_error)	Пакеты с PID 0000 встречаются в потоке реже, чем через каждые 0,5 секунд. Пакеты с PID 0000 не содержат таблицу с ID 00 (таблицу PAT) Пакеты с PID 0000 содержат поле контроля кодирования, отличное от 00.
2.1	TEI (Transport_error)	Индикатор ошибки в заголовке транспортного потока установлен в «1»

**Таблица 2.** Классификация событий, приводящих к приему ошибочных пакетов.

Если включен режим подсчета ошибочных пакетов, прибор автоматически переключается в режим ручного отключения питания (**MANUAL POWER**), чтобы обеспечить непрерывное измерение в течение длительного

времени. Чтобы остановить подсчет, выберите опцию **Stop** и нажмите ротор-селектор. На экране появится предупреждение. Чтобы подтвердить окончание анализа, нажмите кнопку **-/--** [31] и ротор-селектор. Прерывание анализа предполагает его полное завершение.

В первой строке показаны события, которые имели место с момента начала анализа. Если с тех пор произошли сбои и ошибки, перечисленные в таблице 2, они будут циклически отображаться на экране. Если запись относится к приему ошибочных пакетов, в начале записи будет указано количество ошибочных пакетов (ошибок, исправить которые не удалось). Чтобы просмотреть записи, находящиеся на других страницах списка, вращайте ротор-селектор [4].

Чтобы выйти из режима подсчета ошибочных пакетов, с помощью кнопки **-/--** [31] выберите опцию **Exit** и нажмите ротор-селектор.

#### 4.9.1.5.5 Конstellляционная диаграмма QAM

Чтобы включить режим просмотра конstellляционной диаграммы QAM:

- 1) Переключите прибор в режим ТВ. Если текущий режим работы – режим анализатора спектра, нажмите кнопку [21].
- 2) Выберите частотный диапазон наземного телевидения для измерения сигналов с модуляцией QAM. Можно производить измерения в следующих диапазонах:

**Сигналы QAM**                      47-862 МГц

- 3) Выберите режим измерения параметров цифровых сигналов, для чего нажмите кнопку [20].
- 4) Выберите режим измерения BER, для чего нажмите кнопку [22], затем, вращая ротор-селектор [4], выберите режим измерения **BER (QAM)** и включите его, нажав на ротор-селектор [4] или повторно нажав на кнопку [22].

Для просмотра конstellляционной диаграммы необходимо предварительно установить ряд параметров цифрового сигнала (см. раздел 4.9.1.5.1 «Измерение BER цифровых сигналов с модуляцией QAM»).

- 5) Нажмите ротор-селектор для входа в меню режима цифровых измерений и выберите опцию **Constellation** для включения конstellляционной диаграммы. Вращайте ротор-селектор для настройки на частоту сигнала DVB-C (QAM), диаграмму которого надо просмотреть.

#### Чтение конstellляционных диаграмм.

В режиме конstellляционной диаграммы экран монитора имеет примерно такой вид (см. рис. 23 оригинала).

В верхней строке указана схема модуляции – 64 QAM, во второй строке – символьная скорость, в третьей строке – частота настройки в МГц. Внизу слева отображаются текущие значения MER и BER. На рисунке 23 показана диаграмма сигнала с хорошим качеством. Конstellляционная диаграмма позволяет визуально определить различные искажения сигнала QAM, такие как шум, фазовые искажения, нелинейные искажения. Все эти факторы тем или иным образом влияют на положение точек конstellляционной диаграммы. Например, воздействие шума (обычного, «теплого») приводит к «размыванию» точек диаграммы (см. рис. 24 оригинала). Фазовый шум в задающем генераторе модулятора приводит к нестабильности положения точек диаграммы (см. рисунок 27 оригинала).

На рисунках, которые приведены ниже, показаны конstellляционные диаграммы сигналов QAM, на которые воздействуют разные факторы в различных сочетаниях (см. рисунки оригинала):

Рисунок 24 – Сигнал с ошибками

Рисунок 25 – Сигнал, в котором не сбалансированы уровни «действительной» и «мнимой» несущих.

Рисунок 26 – Сигнал с шумом и с несбалансированными уровнями несущих

Рисунок 27 – Сигнал с фазовыми шумами

Рисунок 28 – Сигнал с тепловым и фазовым шумами.

Все эти факторы приводят к появлению цифровых ошибок в детектированном сигнале.

PROLINK-4/4C Premium обладает функцией увеличения (**ZOOM**) для конstellляционной диаграммы. В этом режиме можно просмотреть один из квадрантов диаграммы на выбор. Нажимая кнопку [2], выберите нужный квадрант, чтобы более детально рассмотреть результаты влияния негативных факторов на цифровой сигнал (см. рис. 29 оригинала).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В версии прибора с цветным монитором (PROLINK-4C Premium) для большей наглядности диаграммы используется цветовая шкала плотности символов в той или иной области диаграммы. Цвет изменяется от черного (нет символов) до красного (максимальная плотность). Остальные элементы экрана в цветном варианте – желтые на синем фоне.

#### 4.9.1.5.6 Конstellляционная диаграмма COFDM

Чтобы включить режим просмотра конstellляционной диаграммы COFDM:

- 1) Переключите прибор в режим ТВ. Если текущий режим работы – режим анализатора спектра, нажмите кнопку [21].
- 2) Выберите частотный диапазон наземного телевидения для измерения сигналов с модуляцией COFDM. Можно производить измерения в следующих диапазонах:

**Сигналы COFDM**                      40-870 МГц

- 3) Выберите режим измерения параметров цифровых сигналов, для чего нажмите кнопку [20].

- 4) Выберите режим измерения BER, для чего нажмите кнопку [22], затем, вращая ротор-селектор [4], выберите режим измерения **BER (COFDM)** и включите его, нажав на ротор-селектор [4] или повторно нажав на кнопку [22].

Для просмотра констелляционной диаграммы необходимо предварительно установить ряд параметров цифрового сигнала (см. раздел 4.9.1.5.2 «Измерение BER цифровых сигналов с модуляцией COFDM»).

- 5) Нажмите ротор-селектор для входа в меню режима цифровых измерений и выберите опцию **Constellation** для включения констелляционной диаграммы. Вращайте ротор-селектор для настройки на частоту сигнала DVB-T (COFDM), диаграмму которого надо посмотреть.

PROLINK-4/4C Premium обладает функцией увеличения (**ZOOM**) для констелляционной диаграммы. В этом режиме можно просмотреть один из квадрантов диаграммы на выбор. Нажимая кнопку [2], выберите нужный квадрант, чтобы более детально рассмотреть результаты влияния негативных факторов на цифровой сигнал (см. рис. 31 оригинала).

#### 4.9.2 Идентификация потока DVB – функция DCI

Эта функция позволяет идентифицировать принятый сигнал DVB, не просматривая изображение. Она предполагает вывод на экран информации о том канале, на котором производится измерение BER, а также доступ ко всем программам (сервисам), содержащимся в сигнале DVB.

DVB Group ([www.dvb.org](http://www.dvb.org)) рекомендует оператором цифрового телевидения передавать в составе транспортного потока DVB специальные служебные таблицы. Транспортный поток DVB представляет собой последовательность пакетов постоянной длины, которые могут содержать цифровое видео, аудио или данные.

Пакеты данных собираются приемником в таблицы, некоторые из этих таблиц содержат информацию об операторе и о тех программах, которые транслируются в составе транспортного потока. Для идентификации цифровых каналов чаще всего используются следующие данные:

<b>Network</b>	Сеть. Это название относится ко всему транспортному потоку, а также ко всем транспортным потокам, если они взаимосвязаны и передаются через один спутник и с одного спутника, но с использованием нескольких физических каналов связи. В спутниковом телевидении в составе названия может быть также указана орбитальная позиция спутника. Название содержится в таблице NIT (Network Information Table).
<b>Service</b>	Сервисы. Это названия программ телевидения, радио или услуг передачи данных, содержащихся в транспортном потоке. Эта информация содержится в таблице SDT (Service Description Table).
<b>Bouquet</b>	Букет или пакет. Это общее название набора программ, которые транслирует одна организация и предлагает к просмотру в составе пакета. Эти данные определяются стандартами DVB как необязательные. Содержатся в таблице BAT (Bouquet Associated Table) или SDT.
<b>Provider</b>	Провайдер. Название провайдера той или иной программы. В общем случае несколько программ в транспортном потоке могут иметь разных провайдеров. Но, как правило, в одном транспортном потоке передаются программы одного провайдера. Эта информация содержится в таблице SDT.

Если оператором введены в транспортный поток все указанные данные, то они передаются не одновременно, а в разное время в разных пакетах. Промежутки времени между последовательными передачами тех или иных служебных данных могут быть разными у разных операторов.

Если прибор настроен на прием цифрового сигнала DVB, система идентификации DCI автоматически извлекает из потока указанные данные, декодирует их и выводит в виде сообщений в последней строке экрана измерения BER (см. рис. 32 оригинала). В примере, изображенном на рисунке, поля Provider и Network содержат одинаковые данные (NETMED).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Информация, содержащаяся в полях Network, Service, Provider и Bouquet, получается прибором из принимаемого сигнала. Продолжительность отображения и частота смены этой информации определяется частотой следования соответствующих данных в сигнале. PROLINK-4/4C Premium только декодирует эту информацию, если она присутствует в сигнале, и выводит на экран.

#### 4.9.3 Декодирование цифровых каналов MPEG-2/DVB, выбор цифровых каналов

MPEG-2 – это стандарт, известный также как ISO/IEC (13818-1) который определяет способ преобразования сигналов изображения и звука в последовательность битов, сгруппированных в пакеты фиксированной длины. Стандарт предполагает два уровня кодирования. На первом уровне формируется цифровой поток, который содержит данные телевизионного изображения и звука, а также служебные данные, обеспечивающие синхронизацию между ними. Такой поток называется Packetized Elementary Stream – элементарный пакетизированный поток. На втором уровне из этого потока формируется другой цифровой поток, а по какому алгоритму – зависит от используемой среды передачи. Если среда свободна от цифровых ошибок, это Program Stream – программный поток, если среда не свободна от ошибок, то Transport Stream – транспортный поток.

В системах цифрового телевидения используется транспортный поток, в котором все пакеты можно четко разделить на два типа: пакеты, содержащие данные изображения и звука и пакеты, которые содержат служебные данные, необходимые для правильного приема изображения и звука. Такие данные называются

Program Specific Information (PSI) – данные описания программ. Эти данные, передаваемые в потоке последовательно, собираются приемником в таблицы, из которых видна организация телевизионных программ и других услуг, передаваемых в едином потоке, а также информация управления доступом к этим программам (если программы платные).

В DVB к таблицам MPEG-2 добавляются еще несколько таблиц, дающих более полное описание программ, содержащихся как в принимаемом потоке, так и в других потоках DVB. Это таблицы SDT (Service Description Table), NIT (Network Information Table) и BAT (Bouquet Associated Table), описание таблиц см. в предыдущем разделе.

В списке программ (сервисов), который формирует приемник, содержатся все сервисы, которые описаны в таблицах согласно стандарту ETS 300 468. Однако в этой таблице содержатся все сервисы, соответствующие стандарту MPEG-2/DVB, независимо от используемой системы кодирования, а также услуги передачи данных и технические каналы, зарезервированные оператором для своих нужд, и даже программы, которые прекратили свое существование или в данный момент не транслируются. Как правило, на время прекращения трансляции данные, относящиеся к соответствующему каналу, из служебных таблиц не исключаются.

Спецификация служебной информации в системах DVB рекомендует, чтобы данные в таблице SDT (Service Description Table) в любой момент времени соответствовали фактическому содержанию потока. На самом деле лишь оператор может корректировать служебные таблицы DVB, и не все операторы делают это правильно и своевременно.

В режиме измерения BER, когда текущий отсчет BER соответствует приемлемому качеству сигнала (конец светлой полосы на шкале BER левее отметки QEF), и когда по информации в нижней строке экрана Вы видите, что принимаете нужный сигнал, Вы можете выбрать для декодирования цифровой телевизионный канал и просмотреть его.

Чтобы выбрать и включить тот или иной цифровой канал, есть два способа:

- 1) Войдите в меню режима измерений цифровых сигналов, выберите список каналов (опция **Service List**)

Если к этому моменту список программ еще не принят полностью, на экране монитора появится сообщение с предложением подождать (см. рисунок 36 оригинала). Если список уже сформирован, на экране появится список названий сервисов, содержащихся в таблице SDT, а также тип каждого сервиса и звездочка (\*) если в таблице SDT указано, что сервис полностью или частично кодирован. Если название сервиса зеленого цвета, это означает, что декодирование невозможно, поскольку сервис в данный момент не содержит данных видео и/или звука.

**Таблица 3.** Обозначения типов сервисов

Обозначение	Описание
<b>DTV</b>	Программа цифрового телевидения
<b>DR</b>	Программа цифрового радио
<b>DAT</b>	Передача данных
<b>MOS</b>	Мозаика
-	Сервис зарезервирован оператором для своих нужд (например, обновление программного обеспечения приемников или карточек условного доступа)

- 2) Находясь в режиме измерения BER, нажмите кнопку [2]. Если списка каналов уже загрузился в приемник, прибор автоматически начнет декодировать первый сервис из списка, содержащий видео или звук. Если списка каналов еще нет, на экране появится сообщение с предложением подождать (см. рисунок 36 оригинала).

**ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ**

Следует заметить, что не все сервисы из списка могут быть декодированы прибором, декодировать можно только программы телевидения или радио. Сервисы передачи данных, а также сервисы, зарезервированные для нужд оператора, в большинстве случаев не содержат данных видео или звука, и прибор не может никак их обрабатывать.

Любой телевизионный канал DVB может иметь несколько ассоциированных каналов звука (звуковых дорожек)– например, варианты звукового сопровождения на разных языках. При выборе того или иного телевизионного канала автоматически включается первая «звуковая дорожка». Чтобы выбрать альтернативную звуковую дорожку, нажмите кнопку [26] (с изображением ноты). На экране появится список «звуковых дорожек». Каждой «дорожке» соответствует обозначение языка (если оно задано оператором сервиса) и идентификатор PID (packet identifier) – специальный цифровой идентификатор, которым помечены все пакеты, несущие данные этого звукового сигнала.

Если на прибор одновременно подается радиочастотный сигнал цифрового телевидения и цифровой транспортный поток через вход внешнего транспортного потока (TS External Input), то BER будет измеряться для радиочастотного сигнала, а вся информация, связанная с содержанием сигнала – идентификация потока, список каналов – будут соответствовать внешнему сигналу транспортного потока. Если попытаться

просматривать цифровое видео, это будет также видео из внешнего цифрового потока, поданного на вход TS Ext. Input.

#### 4.9.4 Меню режима ТВ

В режиме работы ТВ нажмите ротор-селектор [4] для вызова меню режима ТВ. Вращайте ротор-селектор для выбора опции меню: вращение по часовой стрелке перемещает курсор по меню вниз, вращение против часовой стрелки перемещает курсор по меню вверх. Вертикальная стрелка, которая отображается слева сверху или слева снизу вне окна меню показывает, что выше или ниже окна содержатся другие опции меню, которые не поместились в окне и могут быть выбраны поворотом ротора-селектора по часовой стрелке или против часовой стрелки.

Ниже описано назначение всех опций меню и пределы изменения соответствующих параметров.

##### 4.9.4.1 Выбор частотного диапазона (Band switching)

Выбор частотного диапазона наземного телевидения (5-862 МГц) или спутникового телевидения (900-2150 МГц).

##### 4.9.4.2 Выбор системы и стандарта телевидения (System & Standard)

Эта опция меню позволяет выбрать телевизионную систему и телевизионный стандарт. Набор возможных вариантов зависит от того, какой частотный диапазон выбран в данный момент – наземного или спутникового телевидения. Чтобы изменить систему и стандарт телевидения, войдите в меню режима ТВ, затем, вращая ротор-селектор [4], выберите опцию **System & Standard** и нажмите ротор-селектор. На экране появится один из двух списков систем/стандартов телевидения в зависимости от выбранного частотного диапазона.

Наземное телевидение	Спутниковое телевидение
PAL B/G	PAL
PAL D/K	SECAM
PAL-I	NTSC
PAL-M	Digital (PAL)
PAL-N	
SECAM-B/G	
SECAM-L	
SECAM-D/K	
NTSC-M	
Digital (PAL)	

Вращая ротор-селектор [4], выберите нужный стандарт и нажмите ротор-селектор, чтобы подтвердить свой выбор.

Если выбран стандарт **digital**, независимо от того, спутниковый или наземный частотный диапазон выбран в данный момент, для правильного измерения уровня сигнала и отношения сигнал/шум необходимо предварительно установить ширину полосы сигнала с помощью опции меню **Channel BW**.

Чтобы изменить стандарт цифрового сигнала, нужно предварительно выбрать соответствующий аналоговый стандарт, а затем выбрать опцию **Digital**.

В таблице ниже приведены специфические параметры телевизионных сигналов для разных стандартов аналогового телевидения:

Система	Число строк/полей	Ширина полосы канала, МГц	Разнос несущей видео/несущей звука, МГц	Полярность амплитудной модуляции видео	Вид модуляции звука
B	625/50	7	5,5	Отрицательная	Частотная
D	625/50	8	6,5	Отрицательная	Частотная
G	625/50	8	5,5	Отрицательная	Частотная
H	625/50	8	5,5	Отрицательная	Частотная
I	625/50	8	6,0	Отрицательная	Частотная
K	625/50	8	6,5	Отрицательная	Частотная
L	625/50	8	6,5	Положительная	Амплитудная
M	525/50	6	4,5	Отрицательная	Частотная
N	625/50	6	4,5	Отрицательная	Частотная

Таблица 4. Стандарты аналогового телевидения и их характеристики

##### 4.9.4.3 Состояние батареи, питание внешних приборов (Battery & LNB)

Эта опция позволяет проверить степень заряда батареи, а также напряжение и ток питания внешних приборов. В режиме работы ТВ нажмите ротор-селектор, выберите опцию **BATTERY & LNB** и нажмите ротор-селектор вновь. Вы экран, подобный этому (см. рисунок 40 оригинала).

В верхней части экрана показано напряжение аккумуляторной батареи (на рисунке 7,3 В), одновременно в виде аналоговой линейной шкалы и цифрового отсчета. Если конец светлой полосы, обозначающей напряжение батареи, находится левее отметки **Low**, батарея должна быть немедленно заряжена. Напряжение полностью заряженной батареи должно быть не меньше 7,4 Вольта.

В нижней части экрана показано напряжение питания внешних приборов **V EXT** (на рисунке 18,5 В) и потребляемый ими ток **I EXT** (на рисунке 200 мА).

Чтобы выйти из режима индикации состояния батареи и питания внешних приборов, нажмите ротор-селектор.

#### 4.9.4.4 Работа с электронной базой данных (электронной записной книжкой)

Функция встроенной записной книжки позволяет пользователю записывать, хранить, просматривать и распечатывать на принтере результаты 9801 измерения, эти процессы полностью автоматизированы. Электронная записная книжка представляет собой матрицу или таблицу из 99 столбцов и 99 строк. Столбцы соответствуют конфигурациям измерения – то есть определенным настройкам прибора: режим работы, измеряемая величина, частота настройки и т.п. Строки соответствуют моментам измерений: например, измерениям в разных контрольных точках одной и той же системы или измерениям в одной точке в разное время.

Прежде чем воспользоваться режимом записной книжки, необходимо записать конфигурацию (конфигурации) измерений с помощью функции записи в память (см. раздел 4.12.1).

Чтобы включить режим работы с записной книжкой, в режиме работы ТВ нажмите ротор-селектор, затем, вращая ротор-селектор, выберите опцию **DATALOGGER** и вновь нажмите ротор-селектор.

На экране появится таблица электронной записной книжки (см. рисунок 41 оригинала).

Как можно увидеть из этого рисунка, экран режима записной книжки содержит три опции меню: **Config** (настройка), **Run** (выполнить) и **Exit** (выход). Ниже строки меню на экране отображаются одновременно три столбца и пять строк таблицы. На рисунке видно, что в таблице хранятся данные трех измерений – по одному для каждой из трех первых сохраненных конфигураций.

Для перехода от одного поля экрана к другому нажимайте кнопку **←** [31].

##### 4.9.4.4.1 Настройка электронной записной книжки

Функция настройки записной книжки позволит Вам выбрать режим запоминания и/или распечатки результатов измерений, запрограммировать PROLINK-4/4C Premium для производства измерений в определенные моменты времени, установить временной интервал между измерениями, стереть данные, хранящиеся в записной книжке, и автоматически отключать все конфигурации измерений.

Чтобы воспользоваться функцией настройки записной книжки, находясь в режиме записной книжки, нажимайте кнопку **←** [31] до тех пор, пока курсор не выделит поле **Config**, затем нажмите ротор-селектор. На экране появится меню настройки записной книжки.

Если в течение половины минуты ни одна кнопка PROLINK-4/4C Premium не будет нажата, прибор автоматически возвратится к основному экрану электронной записной книжки.

##### 1. Запомнить, распечатать или запомнить и распечатать?

Прежде всего, пользователь должен указать, хочет ли он сохранить результаты измерений в памяти, или распечатать их, или и то и другое вместе. Для этого, нажимая кнопку **←** [31], нужно установить курсор на поле **MEASURE**. Затем, поворачивая ротор-селектор, нужно выбрать значение опции ON (сохранять) или OFF (не сохранять) и нажать кнопку **←** [31]. После этого, нажимая кнопку **←** [31], нужно установить курсор на поле **PRINT**, затем, поворачивая ротор-селектор, выбрать значение опции ON (печатать) или OFF (не печатать) и нажать кнопку **←** [31].

##### 2. Установки таймера

Для того, чтобы запрограммировать прибор для автоматического производства измерений и/или распечатки результатов в определенные моменты времени, необходимо задать дату и время начала измерений (**START ACQUISITION TIME**). Если в этом поле не указаны никакие данные, для начала измерений прибор нужно будет запустить вручную (см. раздел 4.9.4.4.3 «Производство измерений»). Устанавливая таймер, предварительно убедитесь, что в приборе правильно установлены часы и календарь (см. раздел 4.9.4.5 «Часы»), и что, кроме этого, выбрана хотя бы одна ячейка таблицы для измерений (см. раздел 4.9.4.4.2 «Выбор ячеек записной книжки»).

Чтобы установить время начала измерений, нажимая кнопку **←** [31], нужно установить курсор на поле **START ACQUISITION TIME** и нажать ротор-селектор. На экране появится меню установки таймера **ALARM** (см. Рисунок 43 оригинала).

В первой строке отображается статус автоматического запуска (включен или отключен), далее следуют время (часы, минуты, секунды) и дата (день, месяц) начала измерений. В последней строке отображаются текущее время и дата.

Нажимая кнопку **←** [31], поочередно установите курсор на поле, обозначающее часы. Минуты, секунды, дату и месяц. Чтобы изменить значение того или иного поля, установите курсор на это поле, затем, вращая ротор-селектор, установите нужное значение и нажмите кнопку **←** [31]. После того, как Вы установите нужные время и дату начала измерений, нажмите ротор-селектор для подтверждения сделанных изменений и выхода из меню установки таймера.

Если перед установкой таймера Вы не выбрали ни одной ячейки таблицы для измерений (см. раздел 4.9.4.4.2 «Выбор ячеек записной книжки»), в нижней части экрана появится сообщение **“NO CELLS SEL.”** (нет выбранных ячеек), а затем сообщение **“DL STOPPED”** (записная книжка отключена).

Когда наступит установленное Вами время начала измерений, прибор автоматически включится (если он был выключен) или перейдет в режим записной книжки (если он был включен) и начнет автоматически производить измерения и/или распечатывать их результаты.

### 3. Многократные измерения, интервал между измерениями

Если требуется многократно провести измерения в разное время, необходимо установить значение поля **MEASURE INTERVAL**. Это поле определяет время между последовательными измерениями. Чтобы установить интервал между измерениями, нажимая кнопку **-/-** [31], нужно установить курсор на поле **MEASURE INTERVAL**, затем, вращая ротор-селектор, число целых часов и нажать кнопку **-/-** [31], потом таким же образом установить число минут и снова нажать кнопку **-/-** [31], чтобы подтвердить сделанные изменения.

Вы можете сохранить результаты стольких последовательных измерений, сколько строк выбрано Вами в таблице. Если выбраны ячейки только в одной строке, прибор будет сохранять результат только одного последнего измерения.

Если записная книжка настроена таким образом, что за один раз нужно произвести более одного измерения, то есть если в таблице выбраны ячейки более чем в одной строке, и при этом заданный интервал между измерениями превышает 4 минуты, после каждого измерения прибор будет автоматически перенастраивать таймер запуска. Прибор будет автоматически включаться за три минуты до очередного измерения и прогреваться, чтобы результаты измерений были более точными.

### 4. Стирание результатов измерений, хранящихся в таблице. Отмена выбора всех ячеек.

В меню настройки записной книжки можно также стереть все хранящиеся данные и отменить выбор всех выбранных ячеек. Для стирания результатов всех измерений выберите поле **CLEAR** и нажмите ротор-селектор. Для отмены выбора всех выбранных ячеек выберите поле **UNSELECT** и нажмите ротор-селектор.

### 5. Выход из меню настройки записной книжки

Для выхода из меню настройки записной книжки, находясь в этом меню, нажмите ротор-селектор.

#### 4.9.4.4.2 Выбор ячеек записной книжки

Включив режим записной книжки, выберите конфигурации измерений (столбцы таблицы), которые необходимо использовать. Номера столбцов таблицы соответствуют номерам ячеек памяти, в которых Вы сохранили конфигурации. Установите курсор на номер столбца, и Вы увидите в нижней части экрана подробную информацию о данной конфигурации: условное название конфигурации, частоту/номер канала, режим измерения, единицы измерения. Чтобы выбрать нужные конфигурации измерений, установите курсор на строку с номерами столбцов, затем, вращая ротор-селектор, выберите нужный столбец и нажмите ротор-селектор. Выбранные столбцы отображаются на экране более ярким цветом, чем невыбранные. Чтобы отменить выбор отдельных столбцов, проделайте ту же самую процедуру, что и для выбора столбца.

Для выбора строк записной книжки, нажимая кнопку **-/-** [31], установите курсор на столбец с номерами строк, затем, вращая ротор-селектор, выберите нужную строку и нажмите ротор-селектор. Выбранные строки отображаются на экране более ярким цветом, чем невыбранные. Чтобы отменить выбор отдельных строк, проделайте ту же самую процедуру, что и для выбора строки. Если Вы выбрали более одной строки, необходимо задать временной интервал между измерениями с помощью функции **MEASURE INTERVAL** меню настройки записной книжки (по умолчанию – 1 минута).

#### 4.9.4.4.3 Производство измерений

Можно задать время автоматического начала измерений с помощью таймера (см. раздел 4.9.4.4.1 «Настройка электронной записной книжки»), кроме этого, существуют еще три способа начать измерения.

##### А) Одинаковые измерения многократно.

Можно произвести измерение в соответствии с одной конфигурацией (столбцом таблицы), несколько раз. Измерение будет произведено столько раз, сколько строк выбрано в таблице, с промежутком между измерениями, определенным в меню настройки записной книжки (**MEASURE INTERVAL**).

**Действия:** переместите курсор в нужный столбец и нажимайте ротор-селектор до тех пор, пока первая из выбранных ячеек не начнет мигать. Если предварительно не была выбрана ни одна строка таблицы, в нижней части экрана появится сообщение **“NO CELLS SEL.”** (нет выбранных ячеек).

##### Б) Разные измерения в одно и то же время

Можно произвести одновременно (запись в одну строку таблицы) несколько разных измерений в соответствии с несколькими заранее запомненными конфигурациями (столбцами таблицы).

**Действия:** переместите курсор в нужную строку и нажимайте ротор-селектор до тех пор, пока выбранные ячейки не начнут мигать. Если предварительно не был выбран ни один столбец таблицы, в нижней части экрана появится сообщение **“NO CELLS SEL.”** (нет выбранных ячеек).

##### В) Разные измерения многократно

Можно произвести несколько разных измерений в соответствии с несколькими заранее запомненными конфигурациями (столбцами таблицы) многократно. Все измерения будут произведены столько раз, сколько строк выбрано в таблице. Промежуток между измерениями определяется в меню настройки записной книжки (**MEASURE INTERVAL**).

**Действия:** Выберите функцию **Run** и нажмите ротор-селектор. Если предварительно не был выбран ни один столбец таблицы, либо не была выбрана ни одна строка таблицы, в нижней части экрана появится сообщение **“NO CELLS SEL.”** (нет выбранных ячеек).



Если во время процесса автоматических измерений нажать любую кнопку или ротор-селектор, процесс измерений прерывается и на экран выводится сообщение “DL STOPPED” (записная книжка деактивирована).

#### 4.9.4.4 Выход из режима записной книжки

Чтобы выйти из режима записной книжки, выберите функцию **Exit** с помощью кнопки -/-- [31], а затем нажмите ротор-селектор.

#### 4.9.4.4.5 Пример работы с записной книжкой

Записная книжка может быть использована для автоматизированного процесса определения различных характеристик системы, например, АЧХ.

#### АЧХ

Для этого измерения в качестве источника сигнала вместо антенны к системе должен быть подключен генератор шума. Допустим, Вам нужно определить АЧХ системы в диапазоне МВ (VHF). Для этого:

1. Задайте в 8-ми профилях измерений (в 8-ми ячейках памяти) частоты от 50 до 450 МГц с шагом 50 МГц, тип измерения – измерение уровня.
2. Войдите в режим записной книжки, активируйте столбцы, соответствующие нужным профилям (нужным ячейкам памяти)
3. Переместите курсор на строку, в которую Вы хотите сохранить результаты измерений, и нажмите ротор-селектор, пока первая ячейка не начнет мигать.

Полученные результаты позволят судить, насколько отличаются уровни сигналов на разных частотах.

#### Изменения сигнала в одной контрольной точке в течение периода времени

1. Определите интервал между измерениями (например, 1 час)
2. Активируйте столбец, соответствующий нужному профилю измерений
3. Активируйте столько строк, сколько понадобится для измерений в течение нужного периода с учетом выбранного интервала измерений. Например, если Вас интересуют изменения сигнала в течение суток, и Вы выбрали интервал измерений 1 час, Вы должны активировать 24 строки.
4. Переместите курсор на выбранный столбец и нажимайте на ротор-селектор, пока первая из активных ячеек не начнет мигать.

По результату измерения Вы сможете судить о том, насколько стабильны уровни сигнала в системе.

#### 4.9.4.5 Часы

Встроенные часы позволяют запомнить время и дату каждого измерения.

Чтобы установить дату и время, войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **CLOCK** и нажмите ротор-селектор. На экране появятся часы, которые показывают час, минуту, секунду, день, месяц и год.

Чтобы изменить время или дату, нажимайте кнопку -/-- [31] до тех пор, пока нужная цифра не будет выделена фоном, затем, вращая ротор-селектор, установите нужное значение. Если необходимо изменить другой параметр, нажмите кнопку -/-- [31] еще. Чтобы сохранить сделанные изменения и выйти из меню, нажмите ротор-селектор.

#### 4.9.4.6 Выбор входа видео

Функция **Input Video** определяет режим использования разъема SCART. Возможны четыре режима:

<b>Scart Auto</b>	Нормальный режим работы SCART. Если на входе SCART присутствует сигнал видео, он подается на монитор. Если сигнала нет, на монитор выводится внутренний сигнал PROLINK-4/4C Premium, этот же сигнал выводится на выход SCART
<b>Scart In</b>	Сигнал видео на монитор поступает с разъема SCART, независимо от того, присутствует ли на нем сигнал.
<b>Scart Out</b>	Внутренний сигнал PROLINK-4/4C Premium выводится на выход SCART, независимо от того, какой сигнал выводится на монитор.
<b>Scart Off</b>	SCART отключен

Чтобы выбрать нужный режим работы SCART, войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **INPUT VIDEO** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню **Input Video** с четырьмя возможными режимами (см. выше). Вращая ротор-селектор, выберите нужный режим (или выход из этого меню – **Exit**) и нажмите ротор-селектор.

#### 4.9.4.7 Выбор частотного плана (таблицы каналов)

В памяти PROLINK-4/4C Premium хранятся 18 таблиц каналов – 4 для эфирного телевидения и 14 для спутникового телевидения, чтобы удобнее было пользоваться прибором в странах с разными телевизионными стандартами. Таблицу соответствия частот и каналов смотрите в приложении А этой инструкции.

Чтобы выбрать тот или иной частотный план, войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **CHANNEL SET** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню Channel Set. Вращая ротор-селектор, выберите нужный частотный план и нажмите ротор-селектор.

**4.9.4.8 Выбор единиц измерения**

PROLINK-4/4C Premium может измерять уровень аналогового и мощность цифрового сигнала в следующих единицах: dB $\square$ V, dBmV и dBm (децибел/микровольт, децибел/милливольт, децибел/милливатт).

Чтобы выбрать единицы измерения, войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **UNITS** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню **UNITS**. Вращая ротор-селектор, выберите нужные единицы измерения (или выход из этого меню – **Exit**) и нажмите ротор-селектор.

**4.9.4.9 Выбор режима отключения**

В PROLINK-4/4C Premium предусмотрено два режима отключения: ручной и автоматический (прибор автоматически отключается, если в течение 15 минут не использовался ни один орган управления).

Чтобы выбрать режим отключения, войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **MANUAL POWER** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню **POWER OFF**. Вращая ротор-селектор, выберите нужный режим выключения (или выход из этого меню – **Exit**) и нажмите ротор-селектор.

**4.9.4.10 Выбор способа измерения отношения сигнал/шум C/N**

PROLINK-4/4C Premium измеряет отношение сигнал/шум одним из двух способов:

<b>Auto</b>	Шум измеряется на частоте: $f_{\text{шума}} = f_{\text{настройки}} - \frac{1}{2} * \text{Channel BW}$ , где Channel BW – полоса частот, занимаемая каналом. Чтобы получить достоверный результат измерений, необходимо настроить прибор на центральную частоту канала (для наземных цифровых каналов центральная частота не совпадает с частотой несущей видео аналогового канала)
<b>Referenced</b>	Пользователь сам определяет частоту, уровень на которой принимается за уровень шума (устанавливается в меню <b>Reference noise</b> ). Эта частота используется для измерения уровня шума для определения отношения сигнал/шум на всех каналах

Чтобы выбрать нужный способ измерения C/N, войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **C/N SETUP** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню **C/N SETUP**. Вращая ротор-селектор, выберите нужный способ (или выход из этого меню – **Exit**) и нажмите ротор-селектор.

**4.9.4.11 Выбор полосы сигнала (Channel BW)**

Чтобы правильно измерить мощность или отношение сигнал/шум на цифровом канале, или отношение сигнал/шум на спутниковом канале, необходимо сперва определить ширину полосы, занимаемую этим каналом.

Чтобы установить ширину полосы канала, войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **CHANNEL BW** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню **CHANNEL BANDWIDTH**. Чтобы изменить величину полосы, нажмите кнопку **-/-** [31] – значение частоты на экране исчезнет. Используя цифровые кнопки, введите новое значение ширины полосы цифрового канала в МГц с точностью до сотых долей МГц (два знака после запятой).

**4.9.4.12 Частота гетеродина спутникового конвертера (LNB Local osc)**

Эта установка имеет значение только при измерениях в диапазоне спутникового телевидения и только в режиме настройки по каналам. Необходимо указать частоту гетеродина спутникового конвертера (LNB) приемной системы, к которой подключен PROLINK-4/4C Premium. Таблица спутниковых каналов, хранящаяся в памяти PROLINK-4/4C Premium, содержит спутниковые частоты Ku диапазона (10700-12750 МГц). Однако, PROLINK-4/4C Premium, как и любой спутниковый ресивер, принимает сигнал от LNB на промежуточной частоте (950-2150 МГц). Поэтому, чтобы прибор корректно работал в режиме настройки по каналам необходимо указать частоту гетеродина LNB.

Чтобы установить новое значение частоты гетеродина, войдите в меню режима ТВ (обязательно должен быть выбран спутниковый диапазон), выберите функцию **LNB LOCAL OSC** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню **LNB LOCAL OSC**, в котором можно видеть текущее значение частоты гетеродина. Чтобы изменить его, нажмите кнопку **-/-** [31] – значение частоты на экране исчезнет. Используя цифровые кнопки, введите новое значение частоты гетеродина LNB в МГц. Введенное значение должно содержать пять цифр до десятичной запятой, запятую и одну цифру после запятой. При вводе этой последней цифры новое значение автоматически запоминается. Например, для ввода частоты 9 ГГц нужно ввести **9000,0**. Введенное значение должно находиться в диапазоне 80000,0 – 12000,0.

**4.9.4.13 Полярность видеосигнала**

Эта настройка влияет только на прием сигналов спутникового телевидения. С ее помощью можно выбрать положительную или отрицательную полярность видеосигнала (инвертированный или не инвертированный сигнал).

Чтобы изменить полярность видеосигнала, войдите в меню режима ТВ (обязательно должен быть выбран спутниковый диапазон), выберите функцию **VIDEO POLARITY** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню **POLARITY**, которое содержит две опции: **Positive Video** и **Negative Video**. Вращая ротор-селектор, выберите нужную полярность видеосигнала и нажмите ротор-селектор.

**4.9.4.14 Проверка распределительной сети спутниковой ПЧ (Sat IF Test)**

Эта возможность позволяет проконтролировать прохождение сигналов в распределительных сетях систем коллективного приема спутниковых программ перед тем, как к ним подключат антенны и головное оборудование. Процедура позволяет получить АЧХ всей системы всего в два приема:

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для проверки используется симулятор спутникового сигнала **Promax RP-050**, он специально разработан для совместной работы с **PROLINK-4/4C Premium**.

### 1. Калибровка

С помощью адаптера BNC-F присоедините RP-050 непосредственно к PROLINK-4/4C Premium. Подайте питание на RP-050 с PROLINK-4/4C Premium, если это необходимо, включите на PROLINK-4/4C Premium питание внешних приборов (см. п. 4.8): нажмите кнопку [27], затем с помощью ротора-селектора выберите напряжение питания 13V.

Затем войдите в меню режима ТВ (обязательно должен быть выбран спутниковый диапазон) и выберите функцию **SAT IF TEST**. Экран примет вид, показанный на рисунке 45 (стр. 76 оригинала). Нажмите ротор-селектор для входа в меню **FUNCTIONS**. Используя ротор-селектор, выберите функцию **CALIBRATE** (см. рисунок 46). Подождите несколько секунд, пока закончится процесс калибровки. Это будет видно по белому квадрату, который перемещается по трем значениям частот пилот-сигналов.

### 2. Измерение уровней трех пилот-сигналов

По окончании процесса калибровки подключите RP-050 вместо спутниковой антенны (источника сигнала) и подключайте PROLINK-4/4C Premium к абонентским розеткам. На экране будут появляться значения ослабления на трех частотах пилот-сигналов, как показано на рисунке 47.

Чтобы закончить измерение, нажмите ротор-селектор для входа в меню **FUNCTIONS** и выберите функцию **END TEST**.

#### 4.9.4.15 Выбор источника транспортного потока MPEG-2/DVB (Input TS)

Эта функция позволяет выбрать источник сигнала транспортного потока MPEG-2/DVB для измерения и декодирования. Возможны три варианта:

**Automatic** Если на входе внешнего транспортного потока присутствует сигнал, прибор работает с внешним транспортным потоком. В противном случае прибор использует сигнал собственного демодулятора.

**Internal TS** Прибор всегда работает от собственного демодулятора

**External TS** Прибор всегда работает от входа внешнего сигнала транспортного потока

Для выбора источника транспортного потока войдите в меню режима ТВ (обязательно должен быть выбран режим работы с цифровыми каналами), выберите функцию **INPUT TS** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню **TRANS. STREAM**, а в нем – три варианта, указанные выше, а также опция **Exit** – выход из меню. С помощью ротора-селектора выберите нужный режим и нажмите ротор-селектор.

#### 4.9.4.16 Выбор канала NICAM

Для контроля звукового сигнала NICAM в режиме стерео или двухканального звука можно выбрать один из двух каналов, который будет прослушиваться через динамик PROLINK-4/4C Premium.

Чтобы выбрать звуковой канал, войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **NICAM CHANNEL** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню **NICAM**, которое содержит две опции: **Channel A** и **Channel B**. Вращая ротор-селектор, выберите нужный канал и нажмите ротор-селектор.

#### 4.9.4.17 Установка порогового уровня автопоиска

Эта функция позволяет установить пороговое значение уровня сигнала, которое используется прибором в режиме автоматического поиска для принятия решения о наличии или отсутствии ТВ сигнала.

Чтобы изменить пороговый уровень, войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **SEARH LEVEL** и нажмите ротор-селектор. На экране появится текущее значение порогового уровня. Нажмите кнопку **-/-** [31] и введите с помощью цифровых кнопок новое значение. Набор второй цифры автоматически воспринимается как окончание ввода.

#### 4.9.4.18 Телетекст

Если выбрать функцию **TELETTEXT**, на экране будет отображаться телетекст –разумеется, только в том случае, если прибор настроен на прием сигнала, содержащего телетекст. Первая страница телетекста, которая появляется на экране, это всегда страница 100. Если сигнал телетекста принимается прибором, в верхней части экрана отображается счетчик, он показывает номер страницы телетекста, которая принимается в данный момент времени. Чтобы отобразить на экране другую страницу телетекста, нажмите кнопку **-/-** [31] и введите номер страницы с помощью цифровых кнопок. Набор третьей цифры автоматически воспринимается прибором, как окончание ввода.

Если в принимаемом сигнале телетекста нет страницы с таким номером, какой Вы ввели, прибор будет продолжать поиск этой страницы вечно. Чтобы прервать процесс поиска, нужно ввести другой номер страницы или выйти из режима телетекста, нажав любую кнопку, не используемую в режиме телетекста.

Функция телетекста очень полезна при окончательной проверке работы телевизионных систем. Она позволяет фиксировать единичные кратковременные помехи. Воздействие помехи или отраженного сигнала приводит к появлению цифровой ошибки в телетексте. Эта ошибка наблюдается на экране визуально в виде неверно отображаемого знака телетекста.

#### 4.9.4.19 Генератор последовательностей команд DiSEqC

DiSEqC (Digital Satellite Equipment Control) – это протокол обмена командами между спутниковым приемником и периферийным оборудованием приемной системы (антенными переключателями, конвертерами, позиционером и т.п.). Протокол разработан компанией Eutelsat, как дальнейшее развитие протокола

управления периферийным оборудованием (13-18В, 22 кГц), для удовлетворения растущих потребностей пользователей цифровых спутниковый приемных систем.

Чтобы назначить или сгенерировать последовательность команд DiSEqC, войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **DiSEqC** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню, которое показано на рисунке 48 (стр. 79 оригинала).

Меню содержит список из 10 последовательностей команд DiSEqC (по умолчанию все они имеют название UNTITLED – «без названия»). Каждую из этих последовательностей можно изменить либо выполнить – подать команду на вход прибора.

Чтобы изменить последовательность, вращая ротор-селектор, выберите нужную последовательность и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню редактирования последовательности команд DiSEqC. Оно показано на рисунке 49 (стр. 80 оригинала).

Меню содержит три поля: поле редактирования последовательности (на рисунке последовательность содержит только одну команду Sat A/B), поле **SEND/CLEAR** (выполнить/стереть) и поле **EXIT** (выход из этого меню).

В поле **LABEL** введите название для последовательности команд: вращая ротор-селектор, выбирайте нужную букву или цифру, и нажимайте ротор-селектор для ее запоминания.

Чтобы изменить последовательность команд, нажимая кнопку **-/-** [31], установите курсор на нужную строку последовательности (строка начнет мигать). Как только курсор окажется на первой незаполненной строке, в ней появится команда **SAT A/B** (первая команда в таблице 5). Чтобы выбрать другую команду, вращайте ротор-селектор, пока в строке не появится нужная команда, затем нажмите ротор-селектор.

Некоторые команды DiSEqC требуют ввода соответствующего параметра (например: включено/выключено, A/B, цифровое значение и т.п.). Если Вы выбрали такую команду, справа от нее сразу же появляется первое из возможных значений параметра. Чтобы изменить это значение, вращая ротор-селектор, выберите нужное значение и нажмите ротор-селектор, чтобы запомнить его. Смотрите таблицу команд DiSEqC.

Если Вы хотите продолжить последовательность команд, подобным образом введите следующую команду. Если Вы больше не хотите добавлять команды в последовательность, нажмите кнопку **-/-** [31].

После того, как последовательность команд создана, Вы можете ее модифицировать. Для этого нажимайте кнопку **-/-** [31] до тех пор, пока курсор не укажет строку с командой, которую надо изменить, затем нажмите ротор-селектор. На экране появится меню, содержащее функцию **INSERT** (вставить). Вращая ротор-селектор, Вы также можете выбрать функцию **DELETE** (удалить) или **EDIT** (редактировать). Выберите нужную функцию, нажмите ротор-селектор. Если Вы выбрали функцию **DELETE**, команда будет удалена из последовательности. Если Вы выбрали функцию **INSERT** или **EDIT**, Вы можете ввести новую команду, как описано выше. В первом случае новая команда будет вставлена в последовательность, «подвинув» старые команды вниз, во втором случае – заменит текущую команду.

Чтобы выполнить последовательность, т.е. фактически послать команды периферийному оборудованию через вход прибора, нажимая кнопку **-/-** [31], установите курсор на поле **SEND** и нажмите ротор-селектор. В нижней части экрана будут появляться команды DiSEqC, которые генерируются в данный момент. Если на экране не отображается поле **SEND**, поместите курсор на поле **CLEAR** и поверните ротор-селектор.

Чтобы удалить всю последовательность целиком, нажимая кнопку **-/-** [31], установите курсор на поле **CLEAR** и нажмите ротор-селектор. Если на экране не отображается поле **CLEAR**, поместите курсор на поле **SEND** и поверните ротор-селектор.

Чтобы выйти из меню генератора DiSEqC, поместите курсор на поле **EXIT** и нажмите ротор-селектор.

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

*При отключении прибора последовательности команд DiSEqC в его памяти СОХРАНЯЮТСЯ.*

Существует возможность генерировать те или иные последовательности команд DiSEqC непосредственно с помощью «горячих» кнопок (см. п. 4.13). Это позволит оперативно изменять конфигурацию системы, не прерывая процесса измерений. Например, в режиме анализатора спектра можно «горячей» кнопкой переключить конвертеры с помощью DiSEqC – переключателя, не убирая с экрана изображение спектра.

Также можно автоматически генерировать последовательность команд DiSEqC при работе в режиме записной книжки (**DATALOGGER**), если название последовательности указано в соответствующем профиле измерений (см. п. 4.12.1 Создание профилей измерений).

Перечень команд DiSEqC, доступных в PROLINK-4/4C Premium, приведен в таблице:

**Таблица 5. Команды DiSEqC**

Тип команды	Команда	Параметр
Общего назначения	Sat A/B	A/B
	Reset	
	Power On	
	Standby	
Управление переключателями определенного назначения	L.O. frequency	High/Low
	H/V polarisation	H/V
	Position	A/B
	Option	A/B

Управление переключателями, назначение которых не определено	Switch 1	A/B
	Switch 2	A/B
	Switch 3	A/B
	Switch 4	A/B
Управление позиционером	Halt	
	Disable limits	
	Enable limits	
	Limit East	
	Limit West	
	Drive E seconds	1...127
	Drive E steps	1...128
	Drive W seconds	1...127
	Drive W steps	1...128
	Store Position	1...255
Goto Position	1...255	

#### 4.9.4.20 Бипер

С помощью этой функции можно включить или отключить звуковую индикацию нажатия кнопок. Для этого войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **BEEP** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню **BEEP**, которое содержит две опции: **BEEP ON** и **BEEP OFF**. Вращая ротор-селектор, выберите нужную опцию и нажмите ротор-селектор.

#### 4.9.4.21 Информация о приборе

Эта функция позволяет просмотреть информацию о приборе. Чтобы включить ее, войдите в меню режима ТВ, выберите функцию **EQUIPMENT INFO** и нажмите ротор-селектор. На экране появится меню **EQUIPMENT INFO**, в котором содержатся некоторые данные о приборе: заводской номер (Serial Number), номер версии программного обеспечения (Version) и т.п.

Для выхода из этого меню нажмите ротор-селектор.

#### 4.9.4.22 Выход из меню режима ТВ.

Для выхода из меню режима ТВ выберите в меню опцию **EXIT**.

### 4.10 Режим анализатора спектра.

Режим анализатора спектра позволяет быстро и наглядно оценить сразу все сигналы, присутствующие в выбранном диапазоне частот, и одновременно произвести измерения. Чтобы включить режим анализатора спектра, нажмите кнопку [21]. На экране появится изображение, которое показано на рисунке 50 (стр. 83 оригинала).

Горизонтальные линии соответствуют разным уровням сигнала. Пунктирные линии соответствуют половине деления. Цена деления определяется выбранным динамическим диапазоном (см. функцию Динамический диапазон – Dynamic Range). Уровень, соответствующий самой верхней горизонтальной линией (Reference Level) соответствует выбранной шкале уровня. Он может быть изменен с помощью функции меню режима анализатора спектра **REFERENCE LEVEL** в диапазоне 10...130 дБмкВ с шагом 10 дБ (см. п. 4.10.1.3).

Сигналы на определенной частоте представляются в виде вертикальных линий (пиков). Более низкие частоты располагаются слева, более высокие – справа. Высота пика соответствует амплитуде сигнала. Например, на рисунке 50 уровень шума составляет примерно 20 дБмкВ, а амплитуда самого сильного сигнала (второй пик справа) – 69 дБмкВ.

Ширина отображаемой полосы частот (**SPAN**) также может быть изменена с помощью меню режима анализатора спектра.

Кроме того, можно изменить тип измерительного детектора с помощью функции меню режима анализатора спектра **DETECTION MODE**. При этом изменяется форма пиков, отображаемых на экране. Пиковый детектор больше подходит для анализа аналоговых сигналов, а усредняющий детектор – для анализа цифровых сигналов.

Вертикальная пунктирная линия, называемая **маркером**, указывает текущую частоту настройки.

Одно из применений PROLINK-4/4C Premium в режиме анализатора спектра – поиск правильного места размещения и ориентации приемной антенны. Особенно это важно для диапазона ДМВ. В этом диапазоне длина волны составляет от 35 до 65 см, поэтому, даже если антенна смещается на несколько сантиметров, это может привести к изменению соотношений между уровнями несущих видео, цветности и звука, что приводит к снижению качества картинки на экране телевизора.

Например, если уровень несущей звука увеличивается по отношению к уровню несущей видео, это может проявиться на изображении как «муар» из-за возникающих биений между сигналами видео, цветности и звука.

Если уменьшается несущая цветности, канал цветности телевизора переходит в режим максимального усиления. Это приводит к появлению на экране «цветового шума» в виде ярких цветных точек, которые исчезают, если на телевизоре уменьшить цветовую насыщенность. При крайних проявлениях этого дефекта может вообще пропасть цветность.

#### 4.10.1 Меню режима анализатора спектра.

Когда прибор работает в режиме анализатора спектра, нажмите ротор-селектор для входа в меню режима анализатора спектра. Вращайте ротор-селектор для выбора опции меню: вращение по часовой стрелке перемещает курсор по меню вниз, вращение против часовой стрелки перемещает курсор по меню вверх. Вертикальная стрелка, которая отображается слева сверху или слева снизу вне окна меню показывает, что выше или ниже окна содержатся другие опции меню, которые не поместились в окне и могут быть выбраны поворотом ротора-селектора по часовой стрелке или против часовой стрелки.

Ниже описано назначение всех опций меню и пределы изменения соответствующих параметров.

##### 4.10.1.1 Выбор частотного диапазона (Band switching)

Выбор частотного диапазона наземного телевидения (5-862 МГц) или спутникового телевидения (900-2150 МГц).

##### 4.10.1.2 Выбор ширины отображаемого диапазона частот (SPAN)

Эта функция позволяет выбрать ширину полосы частот, которая отображается на экране прибора в режиме анализатора спектра. Возможные опции: полностью весь выбранный диапазон (**Full**), **500 МГц**, **200 МГц**, **100 МГц**, **50 МГц**, **32 МГц**, **16 МГц**, **8 МГц** и **4 МГц** (последнее значение – только для наземного телевидения).

Чтобы изменить ширину диапазона, войдите в меню анализатора спектра, вращая ротор-селектор, выберите функцию **SPAN** и нажмите ротор-селектор. На экране появится список возможных значений. С помощью ротора-селектора выберите нужную ширину диапазона и нажмите ротор-селектор.

Если выбран диапазон **Full**, полоса пропускания фильтра измерительного тракта прибора устанавливается для наземного телевидения – всегда 1 МГц, для спутникового телевидения – всегда 4 МГц. Для других значений ширины отображаемого диапазона Вы можете сами выбрать ширину полосы пропускания измерительного тракта с помощью функции **MEASURE BANDWIDTH** этого же меню. (См. п. 4.10.1.10 Полоса пропускания фильтра измерительного тракта анализатора спектра).

##### 4.10.1.3 Выбор шкалы уровня (REFERENCE LEVEL)

Эта функция позволяет выбрать уровень, соответствующий верхней горизонтальной линии на экране анализатора спектра. Он может быть установлен в диапазоне 10...130 дБмкВ с шагом 10 дБ. По умолчанию установлен уровень 70 дБмкВ.

Чтобы сменить шкалу, войдите в меню анализатора спектра, вращая ротор-селектор, выберите функцию **REFERENCE LEVEL** и нажмите ротор-селектор. На экране появится список возможных значений уровня. С помощью ротора-селектора выберите нужный уровень и нажмите ротор-селектор.

##### 4.10.1.4 Двойной маркер/одиночный маркер

(Только для измерений уровня). Эта функция позволяет вывести на экран анализатора спектра одновременно два маркера (**DUAL MARKER**). Если выбран двойной маркер, Вы можете в любой момент назначить активным один из маркеров (**Marker B->A** или **Marker A->B**) или вернуться к работе с единственным маркером (**SINGLE MARKER**).

При работе с двумя маркерами в нижней части экрана отображаются: частота настройки для каждого маркера, уровень на каждой из этих частот и справа снизу – разницу частот и разницу уровней для двух маркеров.

##### 4.10.1.5 Выбор скорости сканирования (SWEEP)

Выбор скорости сканирования диапазона для анализа спектра: **FAST** (быстрое сканирование, низкое разрешение по частоте) **HIGH RESOLUTION** (медленное сканирование, высокое разрешение по частоте) и **ANTENNA ALIGNMENT** (очень быстрое сканирование без возможности вывода на экран цифровых данных – режим для наведения антенны).

Чтобы изменить скорость сканирования, войдите в меню анализатора спектра, вращая ротор-селектор, выберите функцию **SWEEP** и нажмите ротор-селектор. На экране появится список возможных опций. С помощью ротора-селектора выберите нужный режим сканирования и нажмите ротор-селектор.

##### 4.10.1.6 Назначение частоты для измерения уровня шума(Carrier->Ref. Noise)

(Только для измерения отношения сигнал/шум). Позволяет установить значение частоты, уровень шума на которой будет приниматься за уровень шума для измерения отношения сигнал/шум на любых частотах.

Чтобы изменить значение частоты, на которой определяется уровень шума, войдите в меню анализатора спектра, вращая ротор-селектор, выберите функцию **CARRIER->REF. NOISE** и нажмите ротор-селектор. Затем, оставаясь в режиме анализатора спектра, с помощью ротора-селектора установите маркер на частоту, на которой нужно измерять уровень шума. Другой способ: нажмите кнопку **-/-** [31] и с помощью цифровых кнопок введите нужное значение частоты. После этого обязательно вновь войдите в меню анализатора спектра и выберите функцию **REF. NOISE -> CARRIER**, чтобы можно было дальше использовать маркер для настройки на частоту сигнала.

##### 4.10.1.7 Установка ширины полосы канала (Marker ->Channel BW)

(Только для измерений мощности цифрового сигнала). Позволяет установить ширину полосы частот, занимаемой цифровым каналом.

Чтобы изменить ширину полосы, то есть изменить пределы интегрирования при измерении мощности канала автоматическим методом или интегральным методом, войдите в меню анализатора спектра, вращая ротор-селектор, выберите функцию **MARKER -> CHANNEL BW** и нажмите ротор-селектор. Затем, оставаясь в режиме анализатора спектра, с помощью ротора-селектора установите нужную полосу частот. Другой

способ: нажмите кнопку  $\leftarrow$  [31] и с помощью цифровых кнопок введите нужное значение ширины полосы. После этого обязательно вновь войдите в меню анализатора спектра и выберите функцию **CHANNEL BW -> MARKER**, чтобы можно было дальше использовать маркер для настройки на частоту сигнала.

#### 4.10.1.8 Возврат к нормальному использованию маркера (Channel BW -> Marker)

(Только для измерений мощности цифрового канала и только после установки ширины полосы канала). Функция позволяет вернуться к нормальному использованию маркера – для настройки на частоту сигнала.

#### 4.10.1.9 Возврат к нормальному использованию маркера (Ref. Noise -> Marker)

(Только для измерений отношения сигнал/шум и только после установки частоты шума). Функция позволяет вернуться к нормальному использованию маркера – для настройки на частоту сигнала.

#### 4.10.1.10 Выбор полосы пропускания измерительного тракта (Measure Bandwidth)

Разрешающая способность анализатора спектра по частоте зависит от полосы пропускания измерительного тракта. Этот параметр очень важен в условиях постоянно увеличивающейся плотности телевизионных каналов в распределительных системах.

Чтобы изменить полосу пропускания измерительного тракта, войдите в меню анализатора спектра, вращая ротор-селектор, выберите функцию **MEASURE BANDWIDTH** и нажмите ротор-селектор. На экране появится список возможных значений. С помощью ротора-селектора выберите нужную полосу пропускания и нажмите ротор-селектор.

Возможные варианты:

Наземное телевидение

**50 кГц, 230 кГц, 1 МГц**

Спутниковое телевидение

**50 кГц, 230 кГц, 4 МГц**

Фильтры с максимальной шириной полосы пропускания (4 МГц и 1 МГц) дают более стабильные результаты измерений, также позволяют визуально различить аналоговый и цифровой сигналы. Фильтр 4 МГц идеально подходит для измерения уровня в спутниковом диапазоне. Фильтр 230 кГц рекомендуется использовать для измерений сигналов эфирного, кабельного телевидения и MMDS. Он также позволит различить на спектре сигналы с малой полосой: звуковую поднесущую NICAM в аналоговом телевизионном сигнале, сигнал маяка спутника на выходе приемного тракта системы VSAT, различить две несущие сигналов FM-радио и даже различить две звуковых поднесущих стереофонического звукового сопровождения ТВ программы.

#### 4.10.1.11 Выбор частотного плана (CHANNEL SET)

См. п. 4.9.4.7

#### 4.10.1.12 Состояние батареи и питание внешних приборов (BATTERY & LNB)

См. п. 4.9.4.3

#### 4.10.1.13 Выход из меню анализатора спектра

Для выхода из меню анализатора спектра выберите в меню функцию **EXIT**.

#### 4.10.2 Выбор типа измерений

Режим анализатора спектра позволяет производить различные измерения сигналов и наблюдать все сигналы, присутствующие в выбранной полосе, одновременно. Типы возможных измерений:

##### Наземное телевидение – Аналоговые каналы:

**Level**

Измерение уровня сигнала на частоте настройки

**C/N**

Измерение отношения уровня на несущей изображения к уровню шума на частоте, которую определил пользователь с помощью функции меню **Reference noise**.

##### Наземное телевидение – Цифровые каналы:

**Channel Power**

Мощность канала. Измеряется интегральным методом: выполняется ряд измерений на нескольких частотах в пределах полосы канала, затем определяется доля мощности на каждой частоте в общей мощности канала.

**C/N**

Измерение отношения уровня канала к уровню шума на частоте, которую определил пользователь с помощью функции меню **Reference noise**.

##### Спутниковое телевидение – Аналоговые каналы:

**Level**

Измерение уровня на том канале, на который настроен прибор.

**C/N**

Измерение отношения уровня на несущей изображения к уровню шума на частоте, которую определил пользователь с помощью функции меню **Reference noise**.

##### Спутниковое телевидение – Цифровые каналы:

**Channel Power**

Мощность канала – измеряется интегральным методом.

**C/N**

Измерение отношения уровня на несущей к уровню шума на частоте, которую определил пользователь с помощью функции меню **Reference noise**.

Так же, как и в режиме ТВ, для выбора типа измерений нажмите кнопку [22], затем, вращая ротор-селектор, выберите необходимый тип измерений и нажмите ротор-селектор или кнопку [22].

#### 4.10.2.1 Измерение уровней несущих (LEVEL)

(Только для аналоговых каналов). Если выбран этот тип измерений, в нижней части экрана отображается значение частоты настройки (или канала) и значение уровня на этой частоте. Если при этом включен режим

двойного маркера, частота и уровень отображаются для каждого из маркеров, кроме того, в правой части экрана – разница частот и разница уровней для двух маркеров.

#### 4.10.2.2 Измерение отношения несущая/шум (C/N Referenced)

В режиме анализатора спектра отношение сигнал/шум всегда измеряется одним методом: за уровень шума принимается текущий уровень на частоте, определенной пользователем с помощью функции меню **REF. NOISE**.

Представьте себе ситуацию, показанную на рисунке 53 (стр. 89 оригинала): цифровой канал (с полосой 8 МГц) соседствует с аналоговым каналом. Если измерять отношение сигнал/шум для цифрового канала в режиме ТВ автоматическим методом, сигнал аналогового канала может исказить результат, будучи воспринятым, как шум. (см. п. 4.9.1). Вспомним, что в автоматическом режиме уровень шума измеряется на частоте:  $f_{\text{шума}} = f \text{ настройки} - \frac{1}{2} * \text{Channel BW}$ , где Channel BW – полоса частот, занимаемая каналом. В примере, показанном на рисунке,  $f_{\text{шума}} = 650 - 4 = 646$  МГц. Поэтому в такой ситуации рекомендуется измерять сигнал/шум в режиме анализатора спектра, и назначать частоту шума вручную (это должна быть частота, на которой отсутствуют какие-либо сигналы). В примере, показанном на рисунке, шум измеряется на частоте 655 МГц.

Чтобы назначить частоту, на которой измеряется уровень шума, выберите функцию **REFERENCE NOISE** в меню анализатора спектра и нажмите ротор-селектор. Далее, оставаясь в режиме анализатора спектра, поместите маркер на частоту, на которой необходимо измерять уровень шума. Другой способ: нажмите кнопку **--- [31]** и с помощью цифровых кнопок введите значение этой частоты. После этого обязательно вернитесь в меню анализатора спектра и выберите функцию **CARRIER**, чтобы можно было вновь использовать маркер для настройки на частоту несущей с помощью ротора-селектора.

Когда выбран тип измерения – отношение несущая/шум, в нижней части экрана отображаются частота настройки (**Carr.**), частота шума (**Noise**), уровень сигнала на частоте настройки – **Level** (если выбран режим работы с аналоговыми сигналами) или мощность канала **Power** (если выбран режим работы с цифровыми сигналами) и отношение несущая/шум.

#### 4.10.2.3 Измерение мощности цифрового канала (Channel Power)

В режиме анализатора спектра PROLINK-4/4C Premium измеряет мощность цифрового канала интегральным методом в пределах полосы, заданной пользователем. Чтобы понять сущность этого метода, представьте себе сигнал со спектральным распределением мощности, представленным на рисунке 54 (стр. 90 оригинала). Полоса канала 8 МГц ограничена маркерами. Если измерять мощность канала в режиме ТВ, даже при небольшом изменении частоты настройки получатся разные результаты. Если полоса пропускания измерительного тракта составляет 230 кГц, то результаты измерений на частотах от 759 до 762 МГц будут отличаться на несколько дБ.

При измерении мощности цифрового канала в нижней части экрана отображаются: частота настройки (номер частотного канала), полоса канала (**Channel BW**) и мощность канала (**Channel Power**).

Чтобы измерить мощность цифрового канала, необходимо сначала установить ширину полосы канала изменить ширину полосы канала, то есть задать пределы интегрирования. Для этого войдите в меню анализатора спектра, вращая ротор-селектор, выберите функцию **MARKER -> CHANNEL BW** и нажмите ротор-селектор. Затем, оставаясь в режиме анализатора спектра, с помощью ротора-селектора установите нужную полосу частот. Другой способ: нажмите кнопку **--- [31]** и с помощью цифровых кнопок введите нужное значение ширины полосы. После этого обязательно вновь войдите в меню анализатора спектра и выберите функцию **CHANNEL BW -> MARKER**, чтобы можно было дальше использовать маркер для настройки на частоту сигнала. Если теперь вращать ротор-селектор, вместе с маркером по экрану движутся две линии, обозначающие границы полосы канала.

#### **ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ**

*Чтобы правильно измерить мощность цифрового канала, необходимо правильно установить ширину полосы канала и правильно настроить прибор на центральную частоту канала. Для цифрового канала наземного телевидения эта частота не совпадает с частотой несущей видео у аналогового канала. Например, на 21-м дециметровом канале (470-478 МГц) несущая видео располагается на частоте 471,25 МГц. В цифровом сигнале на том же 21-м канале несущая будет расположена на частоте 474,0 МГц.*

#### 4.11 Выбор режима звука (SOUND)

При работе прибора в режиме ТВ, измерение аналоговых сигналов, нажмите кнопку [26]. На экране появится меню звука **SOUND**, содержащее список возможных режимов. Вращая ротор-селектор, выберите нужный режим звука и вновь нажмите ротор-селектор или кнопку [26]. В таблице 6 показаны опции меню звука.

**Таблица 6. режимы звука**

Обозначение	Описание режима	Возможна работа в диапазоне
4.50	Несущая звука расположена на 4,50 МГц выше несущей изображения	Наземное ТВ
5.50	Несущая звука расположена на 5,50 МГц выше несущей изображения	Наземное ТВ
5.74	Выбирается вторая несущая звука для двухканального или	Наземное ТВ



	стереофонического звукового сопровождения, на 5,74 МГц выше несущей изображения	
5.80	Несущая звука расположена на 5,80 МГц выше несущей изображения	Спутниковое ТВ
6.00	Несущая звука расположена на 6,0 МГц выше несущей изображения	Наземное ТВ
6.50	Несущая звука расположена на 6,50 МГц выше несущей изображения	Наземное и спутниковое ТВ
6.65	Несущая звука расположена на 6,65 МГц выше несущей изображения	Спутниковое ТВ
7.02	Несущая звука расположена на 7,02 МГц выше несущей изображения	Спутниковое ТВ
NTUN	Плавная настройка несущей звука (от 4,00 до 9,00 МГц) при узкой полосе пропускания звукового тракта (110 кГц)	Наземное и спутниковое ТВ
BTUN	Плавная настройка несущей звука (от 4,00 до 9,00 МГц) при широкой полосе пропускания звукового тракта (240 кГц)	Наземное и спутниковое ТВ
NICA	Декодирование цифрового звука NICAM	Наземное ТВ
AM	Звук выделяется амплитудным детектором прямо на частоте настройки	Наземное ТВ
FM	Звук выделяется частотным демодулятором прямо на частоте настройки	Наземное ТВ
LV	Вместо звукового сопровождения в динамике звук, частота которого зависит от уровня сигнала («звуковая шкала» уровня)	Наземное и спутниковое ТВ
OFF	Звук отключен	Наземное и спутниковое ТВ

Если выбирается опция **NTUN** (плавная настройка при узкой полосе пропускания звукового тракта) или **BTUN** (плавная настройка при широкой полосе пропускания звукового тракта), на экране появляется окно, в котором показано расстояние от несущей звука до несущей изображения, оно может варьироваться от 4,00 МГц до 9,00 МГц. Вращая ротор-селектор, выберите нужную разницу частот несущих и нажмите ротор-селектор.

#### 4.11.1 Работа в режиме FM, услуга RDS

В режиме работы FM прибор позволяет принимать данные системы RDS (Radio Data System) если эти данные присутствуют в сигнале выбранной радиостанции. Эта технология позволяет отображать на дисплее FM-приемника различную информацию о радиостанции и текущей программе: идентификатор программы, идентификатор радиостанции, тип программы, короткие текстовые сообщения и т.п.

Кроме того, в режиме приема RDS на экране отображается уровень принимаемого сигнала, частота настройки в диапазоне FM, а также счетчик блоков данных, принятых с ошибками (**EBB**) (см. рисунок 55 на стр. 92 оригинала).

#### 4.11.2 Режим «звуковой шкалы»

Если выбрана опция **LV**, динамик PROLINK-4/4C Premium воспроизводит звук, частота которого зависит от уровня принимаемого сигнала. Эта функция очень полезна при наведении антенн, когда установщик не может работать, не отрывая глаз от экрана прибора.

#### 4.11.3 Выбор звука NICAM

Если выбран режим звука NICAM, можно измерить относительное количество цифровых ошибок модуляции (Bit Error Rate). Чтобы произвести такое измерение, в режиме ТВ, измерение уровня сигнала, нажимая кнопку [2], выберите такой режим отображения информации, в котором на экран выводится максимум данных (название ячейки памяти, напряжение питания внешних приборов, тип звука, система цветности, ТВ стандарт, уровень и частота/номер канала). В поле, в котором отображается тип звука, появится информация о сигнале NICAM, которая выглядит как

Sound: Type+Error

Где:

Type – тип сигнала NICAM

- “—“ Не обнаружен сигнал NICAM
- “du” Два независимых канала звука в NICAM
- “st” Стереозвук NICAM
- “mo” Монозвук NICAM

Error – величина BER:

- “E ↓ “ BER < 1e-5
- “E5” 1e-5 < BER < 1e-4
- “E4” 1e-4 < BER < 1e-3
- “E3” 1e-3 < BER < 2,7e-3

Таким образом, например, надпись **Sound: due** означает, что выбран режим звука NICAM, что обнаруженный цифровой поток NICAM содержит два независимых канала звука и что относительное количество ошибок меньше  $1e-5$ .

#### 4.12 Память профилей измерений

Чтобы облегчить процесс измерений, PROLINK-4/4C Premium позволяет сохранить в памяти до 99 профилей измерений – наиболее часто используемых комбинаций настроек прибора. Таким образом, для повторяющихся изо дня в день измерений нет необходимости каждый раз изменять все настройки прибора, можно легко и быстро вызвать из памяти соответствующий профиль.

Профиль определяется следующими параметрами: название, присвоенное при записи в память; номер канала (**Channel**) или частота (**Freq**); система телевидения (**TV Sys**), измеряемый параметр (**Meas**), напряжение питания внешних приборов (**VLNB**), единицы измерения (**Units**) и режим звука (**Sound**), частота гетеродина LNB, полоса канала (для цифровых сигналов), символьная скорость (для цифровых каналов), избыточность помехоустойчивого кодирования FEC (для цифровых сигналов), инверсия спектра (для цифровых сигналов).

Различные профили измерений могут быть использованы в режиме записной книжки (**DATALOGGER**) для автоматического производства серий измерений с записью результатов в «записную книжку» для последующей распечатки или компьютерной обработки (см. п. 4.9.4.4 Работа с электронной базой данных (электронной записной книжкой)).

Кроме того, можно указать в профиле измерений последовательность команд DiSEqC, предварительно определенную с помощью генератора команд DiSEqC (см. п. 4.9.4.18 Генератор команд DiSEqC).

##### 4.12.1 Создание профилей измерений (STORE)

Процесс создания профиля измерений:

1. Настройте PROLINK-4/4C Premium нужным образом (частота/канал, тип измерения, частотный диапазон и т.п.)
2. Нажимайте кнопку [25] (с цифрой 5), пока на экране не появится меню **STORE**. Проверьте значения настроек. Вращая ротор-селектор, выберите номер профиля, под которым он будет сохранен в памяти (от 1 до 99). Этот номер будет соответствовать номеру столбца в таблице электронной записной книжки (DATALOGGER). Если Вы введете номер, который уже назначен другому профилю измерений, новый профиль сохранится под этим номером, а старые данные будут утеряны.
3. (Дополнительно). Кроме номера, Вы можете присвоить каждому профилю измерений название (имя), чтобы проще было идентифицировать его. Нажмите кнопку **---** [31], при этом начнет мигать первая позиция в поле имени. Вращая ротор-селектор, выберите нужную букву или цифру и нажмите ротор-селектор. Курсор автоматически переместится на следующую позицию. Таким образом введите все название (до четырех знаков).
4. (Дополнительно). В профиле измерений можно указать последовательность команд DiSEqC, предварительно заданную пользователем (см. п. 4.9.4.18). Эта последовательность будет генерироваться каждый раз при выборе данного профиля. Если профиль предполагает измерение в спутниковом диапазоне, в меню присутствует также опция DiSEqC. Выберите эту опцию, используя кнопку **---** [31], и нажмите ротор-селектор. На экране появится список последовательностей команд DiSEqC (см. п. 4.9.4.18 Генератор команд DiSEqC). Выберите нужную последовательность.
5. Когда значения всех настроек установлены, нажмите кнопку [25] или ротор-селектор, и профиль будет сохранен. Если будет нажата любая другая кнопка, на экране появится сообщение об ошибке и содержимое памяти прибора не изменится.

##### 4.12.2 Вызов профиля измерений из памяти (RECALL)

Нажмите кнопку [25]. На экране появится меню **RECALL** и значение настроек текущего профиля. Вращая ротор-селектор, выберите нужный профиль измерений (1-99). Нажмите кнопку [25] или ротор-селектор, чтобы активировать выбранный профиль.

#### 4.13 Использование «горячих» кнопок

Кнопки [28] (с цифрой 8) и [29] (с цифрой 9) могут быть запрограммированы пользователем для прямого быстрого доступа к любой из функций меню режима ТВ или меню анализатора спектра. Чтобы установить связь между функцией в меню и «горячей» кнопкой, войдите в меню, выберите нужную функцию и нажмите кнопку [28] или [29]. После этого каждый раз. Когда Вы нажмете эту кнопку, будет вызываться соответствующее меню.

Таким же образом можно запрограммировать «горячие» кнопки для быстрого вызова последовательности команд DiSEqC, заранее запрограммированной пользователем (см. п. 4.9.4.18 Генератор команд DiSEqC). Тогда каждый раз при нажатии на «горячую» кнопку на входе прибора будет формироваться последовательность команд DiSEqC.

#### 4.14 Распечатка спектрограмм, результатов измерений и содержимого памяти

Если подключить к PROLINK-4/4C Premium через последовательный порт принтер, то можно распечатать изображение спектра с экрана, а также распечатывать результаты измерений – либо в тот момент, когда они производятся, либо позже, если эти результаты сохранены в электронной записной книжке (**DATALOGGER**). Это позволяет пользователю документировать состояние системы и в дальнейшем анализировать

результаты измерений. Портативный принтер CI-23 является дополнительной принадлежностью PROLINK-4/4C Premium и поставляется отдельно по заказу.

Установка принтера сводится к простому подключению принтера к порту RS-232 PROLINK-4/4C Premium (разъем [37]) ( см. п. 4.14.1 Интерфейс принтера). Перед подключением принтера отключите питание обоих приборов.

Для распечатки спектрограммы в меню анализатора спектра выберите функцию **PRINT**.

Для распечатки результатов измерений выберите работу с записной книжкой (**DATALOGGER**) в меню режима ТВ (см. п. 4.9.4.4), войдите в меню настройки CONFIG (см. п. 4.9.4.1), выберите опцию **PRINT** и активируйте ее (**ON**). Включите принтер. С этого момента каждое измерение будет сопровождаться распечаткой. На рисунке 58 (стр. 97 оригинала) показан фрагмент ленты принтера, на которой распечатаны результаты автоматической серии измерений по двум столбцам (<1> и <2>) и двум строкам (Test Point 1 и Test Point 2) записной книжки.

#### 4.14.1 Интерфейс принтера

Последовательный порт принтера использует следующие параметры связи:

<b>Скорость</b>	<b>19200 Бод</b>
<b>Битов данных</b>	<b>8 бит</b>
<b>Четность</b>	<b>Нет</b>
<b>Стоповых битов</b>	<b>1</b>

Чтобы изменить параметры порта принтера, см. п. 4.14.2 Настройка принтера.

Для обмена данными между PROLINK-4/4C Premium и принтером используются следующие линии последовательного интерфейса RS232:

- TX DATA (контакт 3 со стороны PROLINK-4/4C Premium) – для передачи данных в принтер
- CLEAR TO SEND (контакт 8 со стороны PROLINK-4/4C Premium) – управление передачей данных. Передача возможна, только когда эта линия активна.
- DATA TERMINAL READY (контакт 4 со стороны PROLINK-4/4C Premium) – эта линия постоянно активна, используется для контроля наличия связи приборов друг с другом.

Для соединения PROLINK-4/4C Premium с принтером рекомендуется использовать кабель:

Соединитель со стороны принтера, D-25 розетка		Соединитель со стороны PROLINK-4/4C Premium, D-9, розетка	
	Конт.	Конт.	Назначение
Shield Ground	1		
TX Data	2	2	RX Data
RX Data	3	3	TX Data
RTS	4	1	Carrier Detect
CTS	5,	4	DTR
DSR	6		
Ground	7	5	Ground
Carrier Detect	8	7	RTS
DTR	20	6, 8	DSR CTS
Ring indicator	22	9	Ring indicator

#### 4.14.2 настройка принтера CI-23

В этом разделе описаны настройки принтера CI-23.

Внешний вид клавиатуры принтера изображен на рисунке 60 (стр. 99 оригинала). Назначение органов управления:

- [1] – индикатор включения питания
- [2] – кнопка входа в меню настройки
- [3] – кнопка протяжки ленты
- [4] – кнопка включения
- [5] – кнопка выключения

Чтобы войти в режим настройки принтера, нажмите одновременно кнопки [2] и [4]. Индикатор [1] будет мигать все время, пока принтер находится в режиме настройки. Принтер распечатает текущие параметры. Далее распечатываются возможные значения параметра Data Bits. Если необходимо, можно выбрать новое значение параметра.

Чтобы выбрать другой параметр (Parity, Baud-Rate, Country, Print Mode, Auto-OFF, Emulation и DTR), нажимайте кнопку протяжки ленты [3]. Параметры будут выбираться последовательно в этом порядке. Чтобы изменить значение параметра, нажимайте последовательно кнопку [2]. Например:

SERIAL BAUD RATE: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 300,...

После того, как вы установите нужные значения всех параметров, нажмите одновременно кнопки [2] и [3] для сохранения сделанных изменений. Если в течение 15 секунд не будет нажата ни одна кнопка, принтер выйдет из режима программирования без изменения первоначальных значений параметров.

## 5. Описание интерфейсов

### 5.1 Вход радиочастоты RF Input

Входной соединитель для измеряемого радиочастотного сигнала RF Input [37] находится на боковой панели прибора. Пиковый уровень входного сигнала не должен превышать 130 дБмкВ.

### 5.2 Последовательный порт RS-232C

PROLINK-4/4C Premium оборудован последовательным портом RS-232C для обмена данными с персональным компьютером, последовательным принтером CI-23 или другим оборудованием. Назначение линий порта описаны в таблице 7

**Таблица 7. Назначение контактов соединителя RS-232C**

№ Конт.	Назначение	Примечание
1	Carrier Detect	Не используется
2	RX Data	
3	TX Data	
4	Data terminal Ready (DTR)	Постоянно подключен к источнику +12 В
5	Ground	
6	Data Set Ready (DSR)	Не используется
7	Request to Send (RTS)	
8	Clear to Send (CTS)	
9	Ring Indicator	Не используется

### 5.3 Вход транспортного потока DVB - параллельный интерфейс LVDS

Вход предназначен для приема транспортного потока MPEG-2/DVB через параллельный интерфейс LVDS (Low Voltage Differential Signalling) от внешнего оборудования для измерений или демультиплексирования/декодирования. Характеристики интерфейса:

Скорость потока данных	Максимальная: 60 Мбит/с Минимальная: 1 Мбит/с
Амплитуда сигналов	Максимальная: 2,0 В (пик.) Минимальная: 100 мВ (пик.)
Импеданс	100 Ом

### 5.4 Выход транспортного потока DVB - параллельный интерфейс LVDS

Выход предназначен для вывода сигнала транспортного потока MPEG-2/DVB, который выделяется прибором из входного радиочастотного сигнала, на внешнее оборудование.

Назначение линий интерфейса описано в таблице 8.

**Таблица 8. Описание соединителя параллельного интерфейса DVB (LVDS D-25)**

№ конт.	Обозначение	Описание
1	DCLK	Такт для слова данных
2	GND	Общий
3	DATA7	7-й бит слова данных (старший)
4	DATA6	6-й бит слова данных
5	DATA5	5-й бит слова данных
6	DATA4	4-й бит слова данных
7	DATA3	3-й бит слова данных
8	DATA2	2-й бит слова данных
9	DATA1	1-й бит слова данных
10	DATA0	0-й бит слова данных (младший)
11	DVALID	Строб для слова данных
12	PSYNC	Строб для пакета
13	Shield	Общий
14	_____ DCLK	Такт для слова данных, инверсный
15	GND	Общий
16	_____ DATA7	7-й бит слова данных (старший) , инверсный
17	_____ DATA6	6-й бит слова данных, инверсный

18	DATA5	5-й бит слова данных, инверсный
19	DATA4	4-й бит слова данных, инверсный
20	DATA3	3-й бит слова данных, инверсный
21	DATA2	2-й бит слова данных, инверсный
22	DATA1	1-й бит слова данных, инверсный
23	DATA0	0-й бит слова данных (младший), инверсный
24	DVALID	Строб для слова данных, инверсный
25	PSYNC	Строб для пакета, инверсный

#### 5.4 Соединитель SCART (DIN EN 50049)

Назначение линий соединителя SCART описано в таблице 9.

**Таблица 9. Описание соединителя SCART**

№ конт.	Назначение	Примечание
1	Выход правого канала звука	
2	Вход правого канала звука	
3	Выход левого канала звука	
4	Общий звука	
5	Общий сигнала «синего»	
6	Вход левого канала звука	
7	Выход сигнала «синего»	
8	Сигнал переключения	
9	Общий сигнала «зеленого»	
10	Цифровая последовательная шина	Не используется
11	Выход сигнала «зеленого»	
12	Цифровая последовательная шина	Не используется
13	Общий сигнала «красного»	
14	Цифровая последовательная шина (зарезервирован)	Не используется
15	Выход сигнала «красного»	
16	Сигнал запрета видео	Не используется
17	Общий композитного сигнала видео	
18	Общий сигнала запрета видео	Не используется
19	Выход композитного сигнала видео	
20	Вход видео	
21	Общий (корпус коннектора)	

#### 5.5 Соединитель для подключения модуля условного доступа и смарт-карты

Соединитель предназначен для подключения модуля условного доступа (Conditional Access Module, CAM) и просмотра кодированных программ цифрового телевидения. Соответствует рекомендациям DVB-CI (Common Interface).

Соединитель поддерживает все системы условного доступа, для которых существуют модули CAM, соответствующие рекомендациям DVB-CI – разумеется, совместно с официальной смарт-картой.

Благодаря методу Common Interface PROLINK-4/4C Premium поддерживает различные системы кодирования, поэтому с помощью PROLINK-4/4C Premium можно декодировать программы систем платного (кодированного) телевидения, в том числе кодированные по методу **SimulCrypt**. PROLINK-4/4C Premium оборудован стандартным соединителем для установки модуля условного доступа (Conditional Access Module, CAM), специфического для каждой конкретной системы.

**SimulCrypt** – технология, которая позволяет использовать для управления доступом к услугам платного телевидения одновременно несколько разных систем условного доступа и общий алгоритм кодирования, описанный в рекомендациях DVB-CSA (Common Scrambling Algorithm). Транспортный поток, использующий SimulCrypt, содержит ключевую информацию сразу для разных систем кодирования, что позволяет принимать программы этого потока на декодеры разных систем.

Пользователь просто должен вставить соответствующую смарт-карту в слот модуля условного доступа до того или после того, как прибор будет настроен для приема цифровых программ, будет получен список

программ и выбрана кодированная программа. Через несколько секунд после этого появится изображение и/или звук.

Чтобы установить модуль условного доступа:

Соединитель для подключения САМ [42] находится на верхней панели прибора. Положите прибор на бок, возьмите модуль условного доступа так, чтобы нарисованная на его корпусе стрелка была сверху, и утапливайте модуль в соединитель до тех пор, пока кнопка механизма извлечения [43] не выйдет наружу.

Вставьте смарт-карту в слот модуля таким образом, чтобы стрелка, нарисованная на смарт-карте, была сверху и указывала вперед.

Для извлечения САМ нажмите кнопку механизма извлечения [43] и вытащите модуль.

#### **ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ**

*Установка САМ модуля или смарт-карты в неверном положении может привести к некорректной работе прибора и послужить причиной поломки оборудования.*

## **6. Обслуживание прибора**

### **6.1 Особенности цветного экрана (только для модели PROLINK-4C Premium)**

Настоящий раздел содержит некоторые рекомендации, касающиеся использования прибора с цветным дисплеем. Эти рекомендации даны производителем дисплея.

В приборе с TFT LCD дисплеем пользователь может обнаружить отдельные пиксели, которые не светятся, либо пиксели, которые светятся постоянно. Не следует рассматривать этот факт, как дефект прибора. Стандарты качества, принятые производителем дисплея, допускают наличие до 9 таких пикселей.

Пиксели, которые неразличимы, если расстояние от поверхности экрана до глаза наблюдателя более 35 см, а угол между поверхностью экрана и линией визирования составляет 90 градусов, также не считаются неисправными.

Оптимальный угол, под которым нужно смотреть на экран - 15 градусов от направления вертикально вниз (см. рисунок 67 на стр. 107 оригинала).

### **6.2 Внутренние предохранители, которые не должны заменяться пользователем**

На основной плате прибора находятся следующие предохранители. Их условное обозначение и характеристики приведены ниже:

F001 и F002	7A	S	125V	SMD
-------------	----	---	------	-----

### **6.3 Замена аккумуляторной батареи**

Если емкость полностью заряженной батареи заметно снизилась, батарею следует заменить. Для этого:

#### **ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ**

*Если окажется, что батарея повреждена, Вам следует отправить прибор на обслуживание в авторизованный сервисный центр, а не пытаться самим заменить батарею.*

Замените старую батарею новой батареей CB-044. Батарею может поставить ваш местный дистрибьютор PROMAX. Использование батареи другого типа создает опасность взрыва или пожара.

#### **ВНИМАНИЕ**

*При неосторожном обращении с батареей существует риск получения химических или термических ожогов.*

Не разбирайте батарею, не сжигайте ее, не допускайте ее нагревания до температуры выше 100 С.

- Отключите прибор

- Снимите чехол, если он одет

- Батарейный отсек находится на задней панели прибора. Удалите винт (А) и шайбу с крышки батарейного отсека, как показано на рисунке 68 (стр. 108 оригинала). На рисунке показан батарейный отсек, с которого уже снята крышка, и разъем, соединяющий батарею с платой, уже отключен.

- Отключите разъем, соединяющий батарею с платой, и замените батарею на новую.

Память профилей измерений, и все другие данные, хранящиеся в памяти прибора, после замены батареи будут утеряны.

- Установите в отсек новую батарею, соедините ее с платой

#### **ВНИМАНИЕ**

**Опасайтесь короткого замыкания проводов, идущих от батареи. Сильные токи, возникающие при коротком замыкании, могут серьезно повредить прибор.**

- Установите на место крышку батарейного отсека, зафиксируйте ее винтом (А).

- Если нужно, оденьте чехол.

#### **ВНИМАНИЕ**

**Все компоненты литиево-ионной батареи CB-044 подлежат утилизации и вторичному использованию. Как можно скорее верните использованную батарею в PROMAX ELECTRONICA S.A. или в местный авторизованный центр, который занимается утилизацией аккумуляторных батарей этого типа. Если возникнут какие-либо проблемы, свяжитесь напрямую с PROMAX ELECTRONICA S.A.**

**Храните использованные батареи в местах, недоступных для детей.**

### **6.4 Рекомендации по чистке прибора**

**ВНИМАНИЕ**

Прежде чем чистить прибор, отключите его от сети.

**ВНИМАНИЕ**

Не используйте для чистки углеводородные и содержащие хлор растворители, они могут повредить пластмассовые детали корпуса.

Чистите корпус прибора мягкой салфеткой, смоченной водой или слабым раствором моющего средства.

После чистки перед включением обязательно хорошо просушите прибор.

**ВНИМАНИЕ**

Не используйте для чистки передней панели, и особенно экрана, алкоголь и содержащие алкоголь жидкости. Они могут воздействовать на материалы, из которых сделана передняя панель, снизить их механические характеристики и существенно сократить срок службы прибора.