

ИТ-100

**МУЛЬТИСИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗАТОР ТВ
СИГНАЛОВ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РЭ 6684-133-21477812-2016**



PLANAR

EAC

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	5
2. ОПИСАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ	6
2.1. Назначение	6
2.2. Условия окружающей среды	7
2.3. Состав комплекта измерителя	7
2.4. Технические характеристики	8
2.4.1. Анализатор спектра	8
2.4.2. Измерение параметров аналоговых ТВ сигналов	8
2.4.3. Измерение параметров цифровых сигналов кабельного ТВ	8
2.4.4. Измерение параметров цифровых сигналов DVB-T	9
2.4.5. Измерение параметров цифровых сигналов DVB-T2	9
2.4.6. Измерение параметров цифровых сигналов DVB-S/S2	9
2.4.7. Параметры работы оптического входа	10
2.4.8. Параметры анализа ТВ изображения и звука	10
2.4.9. Параметры анализа транспортного потока	10
2.4.10. Входы и интерфейсы	10
2.4.11. Общие характеристики	10
2.5. Область применения измерителя	11
2.6. Устройство и работа измерителя	11
2.6.1. Принцип действия	11
2.6.2. Структурная схема измерителя	12
2.6.3. Конструкция измерителя	13
3. ПОДГОТОВКА ИЗМЕРИТЕЛЯ К РАБОТЕ	16
4. ПОРЯДОК РАБОТЫ	16
4.1. Порядок подготовки к проведению измерений	16
4.2. Органы управления и индикация измерителя	17
4.3. Проверка правильности функционирования измерителя	18
4.4. Порядок проведения измерений для каналов наземного ТВ	19
4.4.1. Общая информация	19
4.4.2. Настройки режимов работы	21
4.4.3. Измерение параметров ТВ каналов в режиме Канал	22
4.4.4. Измерение спектра радиосигнала в режиме Спектр	25
4.4.5. Измерение параметров ТВ каналов в режиме Обзор	27
4.4.6. Работа с «записной книжкой»	29
4.4.7. Канальные планы	30
4.4.8. Лимитные планы	32
4.4.9. Записная книжка каналов	34
4.5. Порядок проведения измерений для каналов спутникового ТВ	38
4.5.1. Общая информация	38
4.5.2. Настройки режимов работы	40
4.5.3. Режим настройки конфигурации LNB	40
4.5.4. Измерение параметров транспондеров в режиме Канал	41
4.5.5. Измерение параметров транспондеров в режиме MER/BER	43
4.5.6. Измерение спектра радиосигнала в режиме Спектр	44
4.5.7. Работа с «записной книжкой»	46
4.5.8. Работа с таблицей конфигураций LNB	46
4.5.9. Работа с параметрами LNB	47
4.5.10. Работа с таблицами параметров спутников	49
4.6. Порядок проведения анализа транспортного потока	51
4.6.1. Общая информация	51
4.6.2. Режим базовой информации транспортного потока	51
4.6.3. Режим таблицы ошибок транспортного потока	52

4.6.4. Режим таблицы сервисов потока	53
4.7. Порядок проведения анализа ТВ изображения и звука	53
4.7.1. Общая информация	53
4.7.2. Анализ ТВ изображения и звука для цифровых каналов	53
4.7.3. Анализ ТВ изображения и звука для аналоговых каналов.....	54
4.8. Режимы настройки и диагностики.....	55
4.8.1. Самодиагностика измерителя	55
4.8.2. Настройка региональных параметров	55
4.8.3. Настройка параметров системы.....	56
4.8.4. Чтение идентификационных данных	57
4.8.5. Настройка сетевых параметров	57
4.9. Обновление программного обеспечения измерителя	59
4.9.1. Процедура штатного обновления ПО измерителя	59
4.9.2. Процедура аварийного обновления ПО измерителя.....	60
4.10. Работа с аккумулятором.....	61
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	62
6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	62
7. ХРАНЕНИЕ	63
8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	63
9. МАРКИРОВАНИЕ	63

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания и транспортирования Мультисистемного анализатора ТВ сигналов (далее измеритель).

Безотказная работа измерителя обеспечивается регулярным техническим обслуживанием. Виды и периодичность работ по техническому обслуживанию изложены в разделе 5.

Ремонт измерителя должен производиться на предприятии - изготовителе или в специально оборудованных мастерских лицами, имеющими специальную подготовку, ознакомленными с устройством и принципом работы измерителя. При настройке измерителя применяется нестандартное оборудование, поэтому запрещается регулировка измерителя и замена элементов, влияющих на погрешность измерения.

Для исключения возможности механических повреждений измерителя следует соблюдать правила хранения и транспортирования, изложенные в разделах 7 и 8.

В техническом описании приняты следующие сокращения:

- ПЧ - промежуточная частота;
- РЧ – радиочастотный;
- ВЧ – высокочастотный;
- АЦП - аналого-цифровой преобразователь;
- ПО - программное обеспечение;
- ТВ - телевидение;
- ЖК – жидкокристаллический;
- ОТК – отдел технического контроля;
- ЗК - записная книжка;
- КП - канальный план;
- ЛП - лимитный план;
- ЗКК - записная книжка каналов;
- ЗКС - записная книжка спектра;
- С/Ш – отношение сигнал шум;
- MPEG – Moving Picture Expert Group (группа специалистов для выработки стандартов цифрового видео и звука);
- PAL, SECAM, NTSC – стандарты цветного телевидения;
- IPTV – Internet Protocol Television (телевидение по протоколу интернета);
- QAM - Quadrature Amplitude Modulation (квадратурно-амплитудная модуляция);
- QPSK - Quadrature Phase Shift Keying (квадратурная фазовая модуляция);
- 8PSK - 8-ary Phase Shift Keying (восьмипозиционная фазовая модуляция);
- 16APSK - 16-ary Amplitude and Phase Shift Keying (16-позиционная амплитудная-фазовая модуляция);
- 32APSK - 32-ary Amplitude and Phase Shift Keying (32-позиционная амплитудная-фазовая модуляция);
- DiSEqC - Digital Satellite Equipment Control (управление цифровым спутниковым оборудованием);
- DVB-C - Digital Video Broadcasting - Cable (цифровое кабельное телевизионное вещание);
- DVB_T/T2 - Digital Video Broadcasting - Terrestrial (цифровое наземное телевизионное вещание);
- DVB-S/S2 - Digital Video Broadcasting - Satellite (цифровое спутниковое телевизионное вещание);
- LNB - Low Noise Block (спутниковый конвертор);

- MER - Modulation Error Ratio (коэффициент ошибок модуляции);
- BER - Bit Error Ratio (частота появления ошибочных битов);
- PER – Packet Error Ratio (частота появления ошибочных пакетов);
- CSO&CTB – Composite Second Order and Composite Triple Beat (искажения второго и третьего порядка в кабельной сети);
- ES – Errored Second (секунда, в течение которой были обнаружены ошибочные биты);
- SES - Severely Errored Second (секундный интервал, в течение которого количество ошибочных пакетов 30% и более);
- ISI – Input Stream Identifier (идентификатор входного потока);
- PLS – Physical Layer Scrambling (ключ скремблирования);
- TS – Transport stream (транспортный поток);
- PCR – Program Clock Reference (ссылка на программные часы).

Внешний вид измерителя показан на рисунке 1.1



Рисунок 1.1

Настоящее руководство по эксплуатации соответствует 02.100.1 аппаратной версии и 1.0.1.0/2.0.0.3 версии программного обеспечения измерителя ИТ-100.

2. ОПИСАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ

2.1. Назначение

Мультисистемный анализатор телевизионного сигнала ИТ-100 предназначен для измерения параметров телевизионного радиосигнала с цифровой и аналоговой модуляцией, контроля телевизионного изображения и канала звукового сопровождения. В измерителе предусмотрены режимы измерения параметров телевизионных каналов с аналоговой модуляцией: уровень напряжения несущей

изображения, отношение уровня напряжения несущей изображения к уровню напряжения несущей звука, отношения уровня несущей изображения к шуму в канале распределения.

Для телевизионных каналов с цифровой модуляцией: фактический уровень напряжения радиосигнала и отношение радиосигнала цифрового телевизионного вещания к шуму в канале распределения. Для телевизионного сигнала наземного и спутникового телевидения стандартов J.83 Annex A/B/C (кабельное ТВ), DVB-T/T2 (вещательное ТВ), DVB-S/S2 (спутниковое ТВ) измеритель позволяет измерять показатели качества приема – коэффициент ошибок модуляции цифрового потока MER, частоту появления ошибочных битов BER, констелляционную диаграмму, эхо диаграмму. Измеритель позволяет производить анализ транспортного потока в соответствии с требованиями стандарта TR101290.

Анализатор позволяет работать в сетях распределительных систем кабельного телевидения с передачей сигнала по коаксиальному или по оптоволоконному кабелю.

ИТ-100 обеспечивает режим автоматического определения параметров настройки (частота канала, стандарт телевидения, символьная скорость, вид модуляции и т.д.).

Измеритель ИТ-100 можно подключать к персональному компьютеру для получения удаленного доступа к нему, обновления ПО. Предусмотрена возможность подключения внешних накопителей через USB интерфейс для сохранения данных. Измеритель может работать в режиме анализатора спектра. Измеритель позволяет измерять постоянное и переменное напряжение дистанционного питания сетей, распределительных приемных систем телевидения и радиовещания а так же подавать напряжение питания для антенного усилителя или спутникового конвертора. Измеритель поддерживает систему команд DiSEqC в соответствии со спецификацией уровня 2.1.

2.2. Условия окружающей среды

Нормальные условия эксплуатации измерителя:

- 1) температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- 2) относительная влажность воздуха (55 ± 25)% ;
- 3) атмосферное давление 84-106 кПа (630-795 мм.рт.ст.) ;
- 4) переходные напряжения соответствуют II категории монтажа.

Рабочие условия эксплуатации измерителя:

- 1) температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50°С;
- 2) относительная влажность воздуха не более 90% при температуре воздуха 25 °С;
- 3) атмосферное давление 84-106 кПа (630-795 мм.рт.ст.).

2.3. Состав комплекта измерителя

В комплект поставки измерителя входят:

- 1) измеритель ИТ-100 1 шт;
- 2) транспортировочный кейс 1 шт;
- 3) переносной ремень 1 шт;
- 4) отвертка крестовая 1 шт;
- 5) литийионный аккумулятор 1 шт;
- 6) зарядное устройство 1 шт;
- 7) сетевой кабель для зарядного устройства 1 шт;
- 8) кабель для подключения к бортовой сети автомобиля 1 шт;
- 9) ВЧ переход "F"- "F" 1 шт;

10) ВЧ переход "F"-IEC	1 шт;
11) адаптер FC оптического разъема с колпачком	1 шт;
12) адаптер SC оптического разъема с колпачком	1 шт;
13) кабель для USB порта	1 шт;
14) руководство по эксплуатации	1 шт;
15) формуляр	1 шт.

2.4. Технические характеристики

2.4.1. Анализатор спектра

Диапазон рабочих частот:

- в режиме наземного телевидения: от 5 до 1200 МГц;
- в режиме спутникового телевидения: от 950 до 2150 МГц;

Шаг перестройки по частоте: 25 кГц;

Диапазон измеряемых уровней

- в режиме наземного телевидения: от 20 до 120 дБмкВ;
- в режиме спутникового телевидения: от 20 до 120 дБмкВ;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения: $\pm 1,2$ дБ;

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения в рабочем диапазоне температур окружающего воздуха: $\pm 1,5$ дБ;

Разрешение по измеряемому уровню: 0,1 дБ;

Индикация частоты: 7 разрядов;

Индикация номера канала: 3 разряда;

Индикация уровня сигнала: 4 разряда;

Диапазоны сканирования по частоте: 10,20,50,100,200,400,800,1200 МГц;

Измерительный детектор: квазипиковый, среднеквадратичный;

Опорный уровень: от 50 до 120 дБмкВ с шагом 10 дБ;

Полосы пропускания канала измерения

по уровню минус 3 дБ: 50, 100, 250, 1000 кГц;

Количество маркеров: 2;

Время установления рабочего режима, не более 2 мин;

Время сканирования по частоте в "быстром" режиме в диапазонах, не более:

- 1200 МГц: 250 мс;

- 800 МГц: 170 мс;

- 10,20,50,100,200 МГц: 70 мс.

2.4.2. Измерение параметров аналоговых ТВ сигналов

Диапазон рабочих частот: от 42 до 1002 МГц;

Поддержка телевизионных стандартов: V/G, I, D/K, M/N;

Поддержка телевизионных стандартов цветности: PAL, SECAM, NTSC;

Диапазон измеряемых уровней: от 30 до 120 дБмкВ;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения уровня при отношении С/Ш канала не менее 20 дБ: $\pm 1,2$ дБ;

Разрешение по измеряемому уровню: 0,1 дБ;

Верхняя граница диапазона измерения параметра С/Ш, не менее

(при уровне канала не менее 65 дБмкВ): 50 дБ;

Диапазон измерения отношения сигнала изображения

к фоновой помехе: от 0,6 до 20%.

2.4.3. Измерение параметров цифровых сигналов кабельного ТВ

Диапазон рабочих частот: от 42 до 1002 МГц;

Диапазон измеряемых уровней мощности: от 35 до 115 дБмкВ;

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения мощности при отношении С/Ш канала не менее 20 дБ: ±1,2 дБ;
 Поддержка телевизионных стандартов:.....ITU_T J.83 ANNEX A/B/C;
 Поддержка типов модуляции:QAM64, QAM128, QAM256;
 Поддержка символьной скорости: от 4,0 до 7,2 Мсим/с;
 Верхняя граница диапазона измерения MER, не менее:..... 42 дБ;
 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения MER: ±2,0 дБ;
 Разрешение по измерению MER: 0,1 дБ;
 Диапазон измерения BER: от $1,0 \times 10^{-3}$ до $1,0 \times 10^{-10}$;
 Уровень мощности канала, при котором обеспечивается квазисвободное от ошибок декодирование, не более: 50 дБмкВ.

2.4.4. Измерение параметров цифровых сигналов DVB-T

Диапазон рабочих частот: от 42 до 1002 МГц;
 Диапазон измеряемых уровней мощности:..... от 35 до 115 дБмкВ;
 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения мощности при отношении С/Ш канала не менее 20 дБ: ±1,2 дБ;
 Поддержка типов модуляции: QPSK, QAM16, QAM64;
 Верхняя граница диапазона измерения MER, не менее:..... 35 дБ;
 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения MER: ±2,0 дБ;
 Разрешение по измерению MER: 0,1 дБ;
 Диапазон измерения BER: от $1,0 \times 10^{-3}$ до $1,0 \times 10^{-10}$;
 Уровень мощности канала, при котором обеспечивается квазисвободное от ошибок декодирование, не более: 45 дБмкВ.

2.4.5. Измерение параметров цифровых сигналов DVB-T2

Диапазон рабочих частот: от 42 до 1002 МГц;
 Диапазон измеряемых уровней мощности:..... от 35 до 115 дБмкВ;
 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения мощности при отношении С/Ш канала не менее 20 дБ: ±1,5 дБ;
 Поддержка стандарта DVB-T2: 1.3.1;
 Поддержка типов модуляции: QPSK, QAM16, QAM64, QAM256;
 Верхняя граница диапазона измерения MER, не менее:..... 35 дБ;
 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения MER: ±2,0 дБ;
 Разрешение по измерению MER: 0,1 дБ;
 Диапазон измерения BER: от $1,0 \times 10^{-2}$ до $1,0 \times 10^{-10}$;
 Уровень мощности канала, при котором обеспечивается квазисвободное от ошибок декодирование, не более: 45 дБмкВ.

2.4.6. Измерение параметров цифровых сигналов DVB-S/S2

Диапазон рабочих частот: от 950 до 2150 МГц;
 Диапазон измеряемых уровней мощности:..... от 45 до 115 дБмкВ;
 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения мощности при отношении С/Ш канала не менее 20 дБ: ±1,5 дБ;
 Поддержка типов модуляции: QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK;
 Верхняя граница диапазона измерения MER, не менее:..... 35 дБ;
 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения MER: ±2,0 дБ;
 Разрешение по измерению MER: 0,1 дБ;
 Диапазон измерения BER: от $1,0 \times 10^{-2}$ до $1,0 \times 10^{-10}$;
 Уровень мощности канала, при котором обеспечивается

квазисвободное от ошибок декодирование, не более: 40 дБмкВ.

2.4.7. Параметры работы оптического входа

Диапазон рабочих длин волн: от 1100 до 1650 нм;
Диапазон измеряемых уровней мощности: от минус 20 до плюс 8 дБм;
Диапазон рабочих уровней мощности
для оптического приемника: от минус 9 до плюс 2 дБм;
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
измерения уровня мощности 0 дБм на длине волны калибровки: ±0,5 дБ;
Разрешение по измерению мощности: 0,1 дБ;
Длины волн калибровки измерителя мощности: 1310, 1550 нм.

2.4.8. Параметры анализа ТВ изображения и звука

Поддержка видео кодеков: H.264/AVC L4.1 HP, MPEG-2 MP@HL,
..... VC-1 AP L3, AVS PL 6.0;
Поддержка разрешения видео: 1080i60, 1080p30, 720p60, 576p;
Поддержка формата видео: 16:9, 4:3;
Поддержка звуковых кодеков: MPEG1 L1/2, HE-AAC.

2.4.9. Параметры анализа транспортного потока

Анализ транспортного потока: трехуровневый в соответствии с требованиями
..... стандарта TR101290;
Поддержка символьной скорости транспортного потока, не менее: 80 Мбит/с;
Запись образца транспортного потока, не менее: 10 мин.

2.4.10. Входы и интерфейсы



Тип входного ВЧ разъема: F-вилка;
Входное сопротивление в диапазоне рабочих частот: 75 Ом;
Допустимое суммарное значение переменного напряжения на РЧ входе
в диапазоне рабочих частот: 3 В;
Допустимое суммарное значение переменного и постоянного напряжения на РЧ
входе в диапазоне частот ниже 100 Гц: 90 В;
Затухание несогласованности на РЧ входе на частоте настройки, не менее 14 дБ;

Тип входного оптического разъема: сменяемый, FC или SC, 9/125 одномодовый;
Допустимое значение мощности оптического сигнала на входе: +10 дБм;

USB интерфейс: USB2.0 host и USB2.0 device;
LAN интерфейс: Ethernet RJ45 10/100М;
Разъем САМ модуля: PCMCIA;
Разъем питания: DJK-02В (5,5x2,5).

2.4.11. Общие характеристики

Дисплей: TFT, размер 4,3", разрешение 480x272 пикселей;
Напряжение дистанционного питания: 5,12,13,18,24 В;
Выходная мощность дистанционного питания, не менее: 5 Вт;
Питание измерителя осуществляется:

- от сети переменного тока напряжением 100 - 242 В частотой $50 \pm 0,5$ Гц с содержанием гармоник не более 5% через зарядное устройство (12В/3,3А);
- от внешнего источника постоянного тока напряжением $12 \pm 0,6$ В с пульсациями не более 0,5 В;

- от внутреннего аккумулятора емкостью не менее 4000 мАч.
- Сила тока, потребляемая измерителем от внешнего источника питания и аккумуляторов не превышает: 2,5 А;
- Время непрерывной работы измерителя в нормальных условиях при сохранении своих технических характеристик при питании от внешних источников, не менее:..... 24 ч;
- Время непрерывной работы измерителя в нормальных условиях от аккумуляторов емкостью 4000 мАч, не менее:..... 4 ч;
- Наработка на отказ, не менее:..... 10000 ч;
- Средний срок службы измерителя, не менее: 5 лет;
- Габаритные размеры, не более:
- измерителя:..... 245x150x65 мм;
- грузового места:..... 425x325x135 мм;
- Масса, не более:
- измерителя:..... 1,5 кг;
- измерителя с полным комплектом в упаковке:..... 3,4 кг.

2.5. Область применения измерителя

Измеритель ИТ-100 может быть использован при контроле и настройке сетей распределительных приемных систем телевидения и радиовещания, отдельных элементов построения сети и других радиоэлектронных устройств. Измеритель позволяет измерять уровень напряжения радиосигнала, параметры телевизионного радиосигнала с аналоговой модуляцией и цифровой, стандартов DVB-C/T/T2/S/S2. Измеритель позволяет измерять мощность оптического сигнала и производить измерения в оптоволоконной кабельной сети.

Измеритель может быть использован как в лабораторных условиях при питании от внешнего источника питания, так и в полевых условиях при питании от встроенного аккумулятора.

2.6. Устройство и работа измерителя

2.6.1. Принцип действия

Мультисистемный анализатор телевизионных сигналов ИТ-100 представляет собой приемник сигналов телевизионных стандартов с демодуляцией сигнала до транспортного потока MPEG-2. В случае закрытого Транспортного потока, он восстанавливается с помощью САМ модуля и декодируется до телевизионного изображения и звукового сопровождения. Входной тюнер является супергетеродинным приемником двойного преобразования частоты с ручной и автоматической перестройкой частоты. Коэффициент ошибок модуляции MER и констелляционная диаграмма измеряются в процессе демодуляции квадратурного сигнала на основе векторного анализа. Частота ошибочных битов BER в цифровом потоке измеряется путем анализа работы помехоустойчивых сверточных кодеков. Измерение уровня напряжения радиосигнала осуществляется путем преобразования аналогового РЧ сигнала в цифровую последовательность с помощью АЦП и дальнейшей обработке с помощью сигнального процессора на основе дискретного преобразования Фурье. Принцип действия анализатора спектра основан на последовательном или параллельном методе анализа с индикацией спектра на экране жидкокристаллического графического дисплея.

Результирующее изображение на экране ЖК дисплея в режиме измерения параметров качества приема сигналов цифрового и аналогового телевидения представляет собой цифровые значения и графическое представление измеренных цифровых параметров (коэффициент ошибок модуляции, частота ошибочных битов). В режиме констелляционной диаграммы отображается векторная структура

квадратурных составляющих демодулированного сигнала с цифровой модуляцией на фазовой плоскости. В режиме анализатора спектра на экране ЖК дисплея отображается график зависимости амплитуды исследуемого сигнала от частоты. В режиме измерения уровня радиосигнала в ТВ канале на ЖК дисплее отображается цифровое значение уровня напряжения радиосигнала, отношения уровней несущих видео и звука и отношение уровня несущей видео к шуму в канале распределения для аналоговых каналов или мощность сигнала в полосе канала для сигналов с цифровой модуляцией.

2.6.2. Структурная схема измерителя

Структурная схема измерителя ИТ-100 приведена на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1

Коммутатор входов предназначен для выбора источника сигнала или с РЧ входа или оптического фотодиода с преобразованием его в РЧ сигнал. Далее сигнал после фильтрации в Наборе полосовых фильтров усиливается, пропускается или ослабляется в Переключаемом аттенюаторе, усилителе в зависимости от его суммарной мощности. Делитель мощности позволяет подать сигнал на Тюнер и Коммутатор сигнала ТВ тюнеров. Сигнал преобразуется в сигнал второй промежуточной частоты при помощи Тюнера 5 – 2150МГц. Тюнер представляет собой супергетеродинный приемник с двойным преобразованием частоты. Первая промежуточная частота равна 2650 МГц. Вторая промежуточная частота равна 39 МГц.

В тракте измерения уровня сигнал второй промежуточной частоты после преобразования его в последовательный поток цифровых кодов с помощью Аналогово-цифрового преобразователя, который работает на частоте дискретизации 32 МГц, после чего подается на Сигнальный процессор. Сигнальный процессор осуществляет фильтрацию сигнала с помощью набора измерительных фильтров, усреднение, измерение мощности сигнала с помощью либо квазипикового детектора, либо среднеквадратичного. Измеренные значения подаются в Устройство управления, где преобразуются в выбранные единицы уровня сигнала и корректируются с учетом калибровочной таблицы, которая хранится в устройстве

Энергонезависимой памяти. Результирующие значения отображаются на экране ЖК-дисплея.

В режиме демодуляции ТВ сигнала с цифровой или аналоговой модуляцией, сигнал с выхода Коммутатора сигнала ТВ тюнеров подается на Тюнер наземного ТВ с диапазоном рабочих частот от 42 до 1002 МГц либо на Тюнер спутникового ТВ с диапазоном рабочих частот от 950 до 2150 МГц. С выхода ТВ тюнеров сигнал ПЧ с частотой 5МГц подается на входы демодуляторов соответствующей системы ТВ сигнала: Демодулятор сигнала наземного ТВ или Демодулятор сигнала спутникового ТВ. Демодуляторы преобразуют сигнал в транспортный поток MPEG, который далее подается на Декодер MPEG, и осуществляют измерение параметров сигналов цифрового ТВ. Транспортный поток MPEG так же подается на Сигнальный процессор, который осуществляет его анализ. Декодер MPEG восстанавливает выбранный сервис в транспортном потоке MPEG до телевизионной программы, которая отображается на ЖК-дисплее и звукового сопровождения, которое транслируется через встроенный громкоговоритель.

Устройство управления осуществляет прием команд оператора, вводимых с клавиатуры, преобразование данных и отображение их на жидкокристаллическом графическом дисплее, а также работу с внешними устройствами, совместимыми с измерителем.

В устройстве Энергонезависимой памяти хранятся калибровочные коэффициенты, определенные на предприятии-изготовителе, данные "записной книжки" и служебная информация.

Блок питания формирует необходимые питающие напряжения от аккумуляторов или внешнего зарядного устройства.

2.6.3. Конструкция измерителя

Конструктивно измеритель ИТ-100 изготовлен в пластмассовом ударопрочном разборном корпусе с защитными прорезиненными элементами с установленными внутри элементами печатного и объемного монтажа.

На передней панели измерителя расположены клавиатура, ЖК дисплей, а так же индикация режимов заряда аккумулятора и состояния источника дистанционного питания (см. рисунок 2.2). На задней панели измерителя (см. рисунок 2.3) расположены громкоговоритель (поз.1) и откидывающийся упор (поз.2).



Рисунок 2.2



Рисунок 2.3

- 1) группа функциональных клавиш для выбора команд на дисплее;
- 2) группа клавиш используется для ввода буквенно-цифровых значений;
- 3) клавиша «**Shift**» используется для выбора дополнительной раскладки функциональных клавиш и дополнительных функций буквенно-цифровых клавиш, обозначенных значками желтого цвета;
- 4) индикатор состояния источника дистанционного питания.

Индикация	Состояние источника дистанционного питания
●	Источник выключен.
●	Источник включен. Напряжение на входном разъеме в норме.
●	Авария источника. Напряжение на входном разъеме не соответствует установленному в настройках.

- 5) Индикатор заряда аккумулятора.

Индикация	Состояние заряда аккумулятора
●	Отсутствует напряжение от внешнего зарядного устройства.
●	Идет заряд аккумулятора.
●	Аккумулятор заряжен.
●	Авария аккумулятора.

- 6) группа клавиш предназначенных для навигации.
 - Клавиши стрелок «▲», «▼», «◀» и «▶» предназначены для перемещения курсора на экране дисплея.
 - Клавиша «**ENTER**» предназначена для подтверждения ввода текущей команды.
 - Клавиша «**EXIT**» предназначена для отмены текущей команды или выхода в предыдущий уровень меню.
- 7) кнопка «**⏻**» предназначена для включения и выключения питания измерителя.

На нижней панели (см. рисунок 2.4) расположены коммуникационные разъемы для стыковки измерителя с внешними устройствами и разъем для подключения внешнего источника питания. В нижней части расположены вентиляционные отверстия.

При работе измерителя не закрывайте вентиляционные отверстия, что может привести к перегреву!

На верхней панели (см. рисунок 2.5) расположены РЧ входной разъем и оптический разъем.

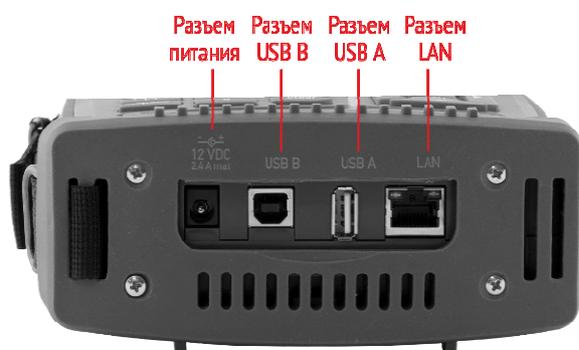


Рисунок 2.4



Рисунок 2.5

На правой боковой панели (см. рисунок 2.6) находится крышка отсека CAM модуля, которая крепится двумя невыпадающими винтами.

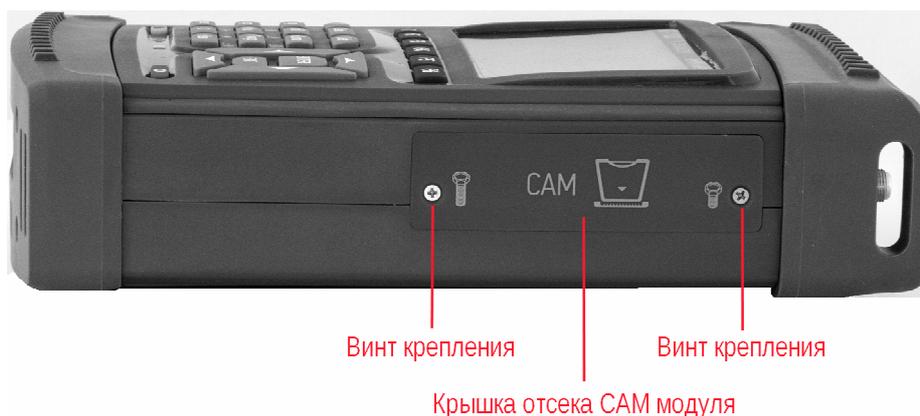


Рисунок 2.6

Под крышкой расположены разъем для установки CAM модуля и толкатель для его извлечения (см. рисунок 2.7). Для снятия или установки CAM модуля выкрутите винты с помощью отвертки, входящей в комплект поставки. Правый винт выкручивается полностью, чтобы крышка отсека могла свободно вращаться на левом винте. **CAM модуль должен вставляться лицевой частью модуля (поверхность А) к нижней части измерителя.**

Для извлечения модуля, нажмите кнопку.



Рисунок 2.7

3. ПОДГОТОВКА ИЗМЕРИТЕЛЯ К РАБОТЕ

Произведите внешний осмотр измерителя и убедитесь в отсутствии видимых механических повреждений.

Проверьте при получении измерителя его комплектность путем сличения с составом комплекта измерителя (см. п. 2.3).

Удостоверьтесь в наличии штампа ОТК в «Свидетельстве о приемке» (Формуляр). Если измеритель находился в климатических условиях, отличных от рабочих, необходимо выдержать его в течение не менее двух часов в нормальных условиях.

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1. Порядок подготовки к проведению измерений

Перед началом работы следует внимательно изучить руководство по эксплуатации, а также ознакомиться с расположением и назначением органов управления и контроля (п. 2.6.3).

Для подготовки измерителя в стационарном режиме работы при питании от внешнего источника питания, необходимо произвести следующие действия:

- 1) Открыть транспортировочный кейс и достать измеритель и зарядное устройство.
- 2) Подключить внешний источник питания к разъему на нижней панели измерителя, и затем подключить источник в сеть переменного тока/
- 3) Нажать и удерживать кнопку «» до появления подсветки дисплея.

Для подготовки измерителя в автономном режиме работы при питании от встроенных аккумуляторов необходимо произвести следующие действия:

- 1) Открыть транспортировочный кейс и достать измеритель.
- 2) Нажать и удерживать кнопку «» до появления подсветки дисплея.

После загрузки программного обеспечения на дисплее появится сообщение, подобное рисунку 4.1:

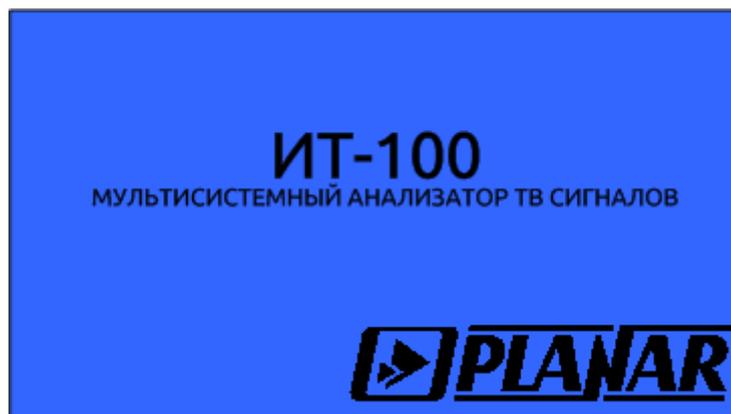


Рисунок 4.1

На дисплее отображается наименование и условное обозначение измерителя. На следующем экране появится либо основное меню выбора режимов работы (далее по тексту «главное меню») как на рисунке 4.2, либо последний из ранее использованных режимов измерения, если включен режим быстрого доступа к режимам измерения (п. 4.8.3).

4.2. Органы управления и индикация измерителя

Расположение и назначение органов управления, регулировки, индикации описано в разделе 2.6.3.

Для выбора дополнительных функций клавиш, нажмите однократно клавишу «Shift». В поле функциональных клавиш появится альтернативный вариант функций для перехода между режимами измерения. После нажатия любой клавиши, будет работать основная раскладка.

Для вызова функций «горячих» клавиш одновременно нажмите клавишу «Shift» и затем одну из клавиш из буквенно-цифровой группы с дополнительной функцией:

Клавиша	Иконка	Функция
7		Режим обслуживания аккумуляторной батареи (см. п.4.10)
8		Сохранение образа экрана
9		Информационный режим
.space		Управление источником дистанционного питания (см. п.4.4.1.4)
0		Регулировка громкости (см. п.п. 4.7.2, 4.7.3)

В измерителе применяется интерактивное меню выбора режимов работы, которое представляет собой набор графических картинок (иконок) на экране дисплея, каждая из которых соответствует определенному режиму. Вид главного меню выбора представлен на рисунке 4.2.

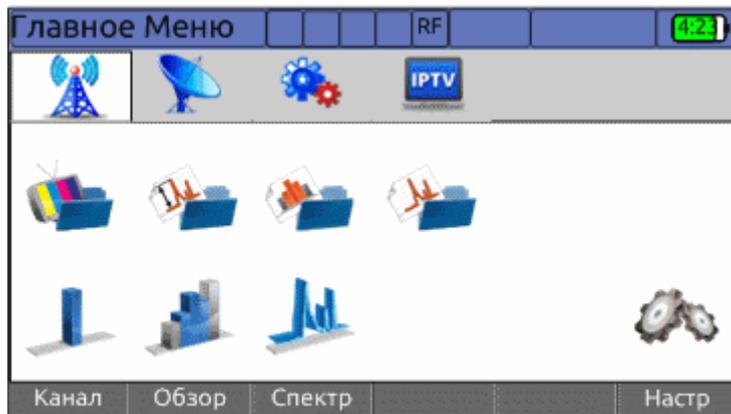


Рисунок 4.2

В Главном меню представлены три вкладки (страницы) иконок: страница иконок измерений наземного телевидения, страница иконок измерений спутникового телевидения и страница иконок настроек, которые переключаются кнопками «◀» и «▶». Для выбора определенного режима необходимо установить иконку в нижней строке экрана. На функциональных кнопках появится название режимов. После чего с помощью соответствующей функциональной кнопки можно выбрать режим. Выход из режимов в меню выбора осуществляется нажатием кнопки «EXIT».

4.3. Проверка правильности функционирования измерителя

Для проверки правильности функционирования измерителя необходимо произвести последовательность действий, описанных ниже.

В режиме основного меню выберите вкладку иконок настроек  и включите режим **Регион**  (см.п. 4.8.2). Нажатием кнопок «▲», «▼» выберите строку с нужным параметром, а кнопками «◀» и «▶» установите значение параметра:

- **Язык:** русский (может быть установлен **Language: English(USA)**).

Сохраните изменения нажатием кнопки «F1 / Сохр.». В режиме Главного меню выберите вкладку иконок наземного ТВ  и включите режим «Настр»  (см.п. 4.4.2). Установите значение параметров:

- **Источник входного сигнала:** Радиочастотный;
- **ТВ система:** OIRT;
- **Единицы измерения уровня:** dBuV.

Сохраните изменения нажатием кнопки «F1 / Сохр.». Включите режим «Кан.

пл.»  (см.п. 4.4.7.1). Выберите первую строку «Все каналы» и нажмите кнопку «F6 /Выбор». Нажмите кнопку «EXIT». В режиме Главного меню включите режим

«Канал»  (см.п. 4.4.3). На экране дисплея должен появиться экран измерения уровня радиосигнала в частотной точке как на рисунке 4.6. Нажмите кнопку «F1 / Настр.» и установите следующие значения параметров:

- **Опорный ур.:** Авто;
- **Настройка:** Канал;
- **Масштаб:** 10dB;
- **Усреднение:** выкл..

Нажмите кнопку **«ENTER»**. Последовательным нажатием кнопок **«2»**, **«5»**, **«ENTER»** установите частоту измерения на частоту несущей видео 25-го телевизионного канала. В позиции значения частоты отображаться значение 503,250 MHz, а в позиции номера канала: **CH 25**. На экране должно отображаться значение уровня канала в цифровом и графическом виде. Нажмите кнопку **«EXIT»** для возврата в основное меню выбора.

4.4. Порядок проведения измерений для каналов наземного ТВ

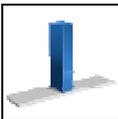
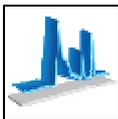
4.4.1. Общая информация

4.4.1.1. Включение режимов измерения и переходы между ними

В измерителе предусмотрены 3 основных и несколько вспомогательных режимов измерения:

- 1) измерение параметров одного канала в режиме **Канал**.
Дополнительные режимы для аналоговых каналов:
 - контроль картинки и звукового сопровождения (**Видео**);
 - измерение искажений второго и третьего порядка в кабельной сети (**CSO&CTB**) (в разработке);
 - измерение паразитной модуляции (**HUM**) и глубины модуляции радиосигнала (**MOD**) (в разработке).
 Дополнительные режимы для цифровых каналов:
 - контроль картинки и звукового сопровождения (**Видео**);
 - анализ транспортного потока (**MPEG**);
 - анализ параметров качества приема во времени (**Статистика**)(в разработке);
 - анализ диаграммы отражений (**Эхо**) для DVB-T и DVB-T2 стандартов сигнала (в разработке).
- 2) измерение параметров каналов в режиме **Обзор**.
Дополнительные режимы:
 - измерение неравномерности уровней каналов в абсолютном и относительном виде;
 - измерение наклонов уровней каналов в абсолютном и относительном виде.
- 3) измерение спектра радиосигнала в режиме **Спектр**.

В режиме Главного меню выбора (рисунок 4.2), кнопками **«▲»** и **«▼»** установите иконку желаемого режима работы в нижней строке экрана. Соответствие иконок и режимов измерения следующее:

		
Канал	Обзор	Спектр

Нажмите одну из кнопок функциональной группы, над которой находится нужная иконка для выбора режима измерения. Возврат в Главное меню выбора осуществляется нажатием кнопки **«EXIT»**.

В панели функциональных кнопок, **«F1»** предназначается для вызова меню настроек, кнопки **«F2»** - **«F6»** служат для настройки текущего режима. При однократном нажатии кнопки **«Shift»**, на дисплее появятся функциональные кнопки быстрого перехода между режимами измерения.

4.4.1.2. Индикация в режимах работы

В режимах измерения внешний вид экрана имеет общие элементы и настройки, как показано на рисунке 4.3.

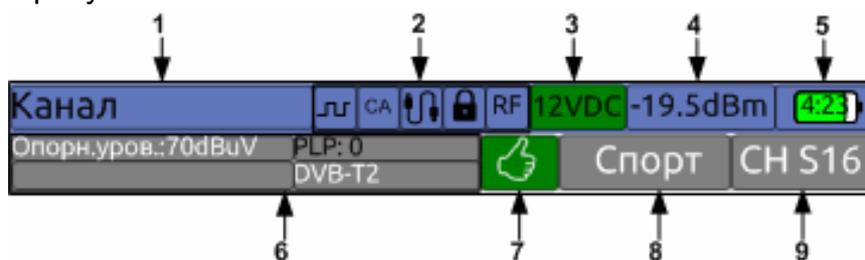


Рисунок 4.3

Поля на экране предназначены для отображения следующей информации:

- 1) имя текущего режима;
- 2) значки режимов и настроек;
- 3) значение напряжения на РЧ входе;
- 4) значение оптической мощности, если включен оптический вход;
- 5) значок состояния аккумуляторной батареи;
- 6) параметры текущего режима или параметры измеряемого канала;
- 7) результат автоматической проверки по лимит плану;
- 8) имя текущего канала;
- 9) номер текущего канала.

Значки режимов и настроек приведены в таблице:

	Режим модуляции 22 кГц питания LNB
	Обнаружена карта условного доступа CAM
	Подключено устройство к USB порту
	Индикатор синхронизации на настроенный цифровой канал
	Индикатор выбранного входа: RF(радиочастотный) или OP (оптический).

4.4.1.3. Настройка по частоте

Навигация по каналам или частоте (в зависимости от значения параметра **Настройка** и выбранного режима) осуществляется с помощью кнопок «◀» и «▶» или кнопок буквенно-цифровой группы. Для ввода спецканалов, ввод следует начинать с кнопки «.space». По завершению ввода номера нажмите кнопку «ENTER». Если набранный номер канала некорректный, то восстановится старое значение номера канала.

Примечание. При нажатии кнопок «◀» и «▶» в режиме работы с выбранным канальным планом (п.4.4.7.1) перестройка будет осуществляться по каналам из плана. Прямой ввод номера канала позволяет настроиться на любой канал. При этом на экране отображается только номер канала, если он отсутствует в выбранном канальном плане. Настройка на каналы и нумерация осуществляется в соответствии с выбранным стандартом распределения каналов (п.4.8.2).

4.4.1.4. Проверка измерений по лимитному плану

В режиме измерения **Канал** измеряемые параметры проверяются на соответствие выбранному лимитному плану, при этом на экране загорается зеленый

индикатор , если значения укладываются в заданные пределы и красный индикатор  в обратном случае. Значение измеренных параметров, которые вышли за границы лимитов приобретают красный цвет. Для измеряемых каналов вне канального плана проверка не производится.

Примечание. По умолчанию используется лимитный план **Default**.

4.4.1.5. Управление источником дистанционного питания

Для питания внешних устройств, как например антенных усилителей, анализатор ИТ-100 оборудован управляемым дистанционным источником питания. Напряжение с источника подается на входной РЧ разъем. Для установки величины напряжения, а так же включения или выключения источника, необходимо вызвать режим управления источником. Для вызова режима нажмите кнопку **«Shift»** и затем, не отпуская ее, нажмите кнопку  **«.space»**. На экране появится окно режима управления как на рисунке 4.4:

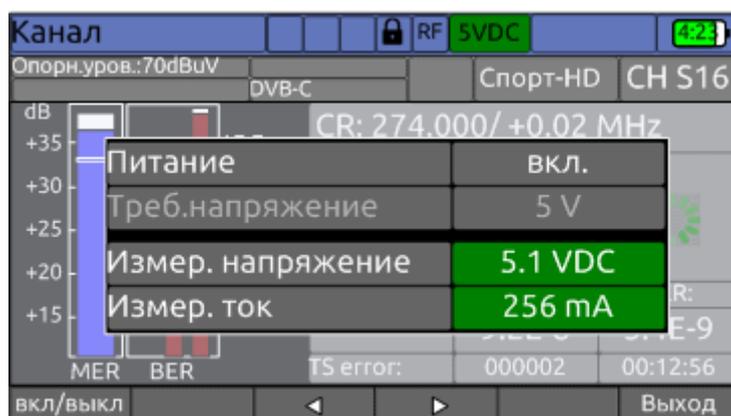


Рисунок 4.4

Режим управления источником вызывается только из одного из режимов измерения. Для установки значения напряжения из ряда 5V, 12V или 24V используйте кнопки **«◀»**, **«▶»** или **«F3 /◀»**, **«F4 /▶»**. Изменение напряжения возможно только при выключенном источнике. Для включения/выключения источника нажмите кнопку **«F1 / вкл/выкл»**. Если источник включен, то в окне режима отображаются текущие значения напряжения и тока. Если значения находятся в допустимых пределах, то цвет фона зеленый. Зеленый цвет светодиода на передней панели измерителя дублирует индикацию подачи напряжения на входной разъем. В случае обнаружения ошибки аварии источника (на входе измерителя присутствует напряжение, установленное напряжение выходит за допустимые пределы, или ток превышает допустимое значение), цвет панели значения напряжения или тока становится красным, что так же дублируется красным свечением светодиода.

Если источник выключен, то в окне отображается значение напряжения, которое подается на вход прибора. Так же отображается характер напряжения. Величина постоянного напряжения сопровождается аббревиатурой VDC, переменное напряжение – VAC.

Для выхода из режима нажмите кнопку **«F6 / выход»** или **«EXIT»**.

4.4.2. Настройки режимов работы

Программа настройки параметров предназначена для установки параметров работы измерителя в режиме наземного телевидения. Режиму соответствует иконка



во вкладке наземного телевидения. Вид экрана настройки параметров представлен на рисунке 4.5:

Параметр	Значение
Источник входного сигнала	Оптический
Компенсация ослабления	вкл.
Ослабление в точке измерения	5.7 дБ
Длина волны оптического сигнала	1550 нм
ТВ система	OIRT
Единицы измерения уровня	дБмкВ
Частота сети	50 Гц

Сохранить Отмена

Рисунок 4.5

В таблице представлены следующие редактируемые параметры:

- 1) **Источник входного сигнала.** Выбор радиочастотного или оптического входа.
- 2) **Компенсация ослабления.** Включение коррекции уровня сигнала при измерении на отводе.
- 3) **Ослабление в точке измерения.** Значение величины компенсации уровня сигнала при измерении на отводе.
- 4) **Длина волны оптического сигнала.** Выбор длины волны оптического сигнала.
- 5) **ТВ система.** Выбор стандарта телевидения.
- 6) **Единицы измерения уровня.** Выбор единицы измерения уровня сигнала.
- 7) **Частота сети.** Настройка частоты сети для измерения паразитной модуляции HUM.

4.4.3. Измерение параметров ТВ каналов в режиме Канал.

В этом режиме на экране дисплея отображается уровень, и другие параметры телевизионного канала. Режим имеет три основных варианта: измерение параметров аналогового сигнала, измерение уровня радиосигнала в частотной точке и измерение параметров цифрового канала.

Вид экрана и отображаемая информация в варианте измерения параметров аналогового канала представлены на рисунке 4.6.

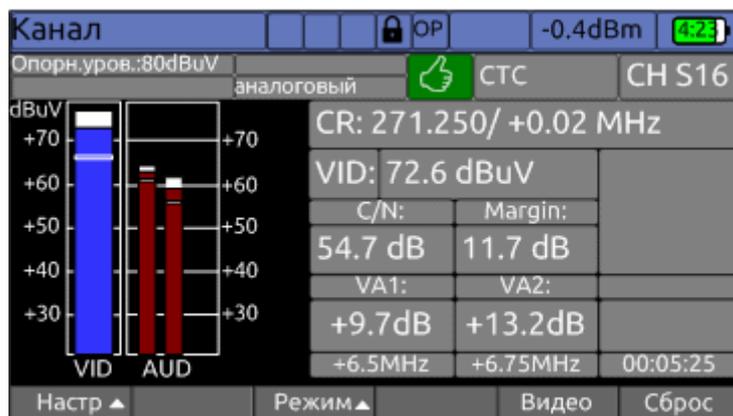


Рисунок 4.6

На экране отображается частота настройки (CR), измеренный уровень (VID), а так же параметры ТВ канала: отношение уровней видео/аудио несущих (VA1, VA2), отстройка несущих звука по частоте, отношение сигнал/шум (C/N) и запас по параметру сигнал/шум (Margin). Значения параметров VID и уровни несущих звука отображаются в графическом виде. Столбики уровней индицируют текущие значения, а так же максимальные и минимальные уровни.

Для настройки режимов нажмите кнопку «**F1 / Настр.**». Выпадающее меню предоставит набор параметров для редактирования.

- 1) **Опорный ур.** Выбор значения опорного уровня. Возможные значения от **50** до **120dBuV** или **Авто**. Настройка производится с шагом 10 dB. Параметр устанавливает максимально возможный измеряемый уровень сигнала.
- 2) **Настройка.** Возможные значения: **Частота** и **Канал**. Если установленное значение параметра **Канал**, настройка кнопками «**◀**» и «**▶**» производится по каналам. При установке значения **Частота**, настройка производится по частоте с шагом 125кГц.
- 3) **Масштаб.** Установка значений масштаба шкалы по амплитуде: **2dB**, **5dB** или **10dB**.
- 4) **Усреднение.** Выбор степени усреднения измеряемого уровня. Возможные значения: **Выкл**, **Среднее**, **Высокое**.

Для запуска дополнительных режимов измерения нажмите кнопку «**F3 / Режим**». Выпадающее меню предоставит набор возможных режимов.

- 1) **Канал.** Режим измерения основных параметров ТВ каналов.
- 2) **CSO&CTB.** Режим измерения искажений второго и третьего порядка в кабельной сети (в разработке).
- 3) **NUM.** Режим измерения величины паразитной модуляции и глубины модуляции ТВ канала (в разработке).
- 4) **Статистика.** Режим накопления статистики по уровню канала (в разработке).

При работе в режиме настройки по частоте (**Частота**), на экране отображаются значения частоты и уровня радиосигнала в этой частотной точке, как показано на рисунке 4.7.

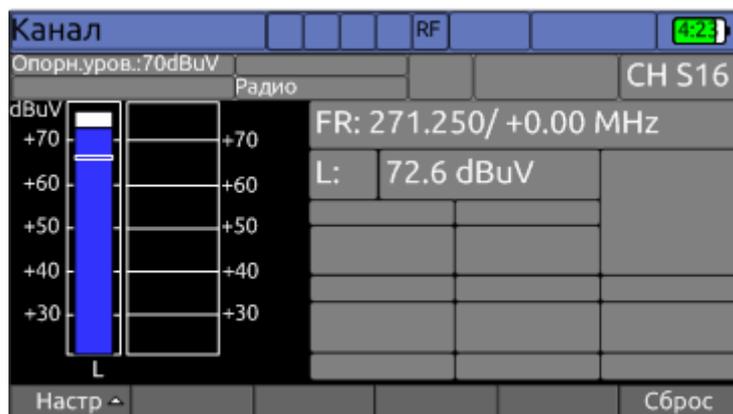


Рисунок 4.7

Для каналов с цифровой модуляцией производится измерение фактического уровня напряжения радиосигнала в полосе частот распределения канала и параметров качества приема телевизионных каналов в цифровом виде и в виде вертикальных столбиков (рисунок 4.8).

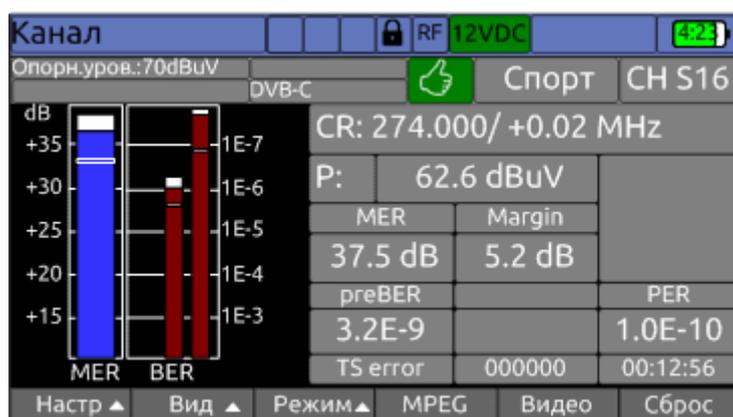


Рисунок 4.8

На экране отображается частота настройки, частота смещения, стандарт канала, измеренные параметры: коэффициент ошибок модуляции **MER**, запас по значению параметра MER до достижения порога квази-безошибочного приема **Margin**, частота появления ошибочных битов/пакетов **BER**, количество неисправленных пакетов транспортного потока **TS Error** и время измерения. В графическом виде на экране отображаются значения **MER** (или мощность **P**) и **BER**.

Нажатием кнопки «F2 / Вид» можно выбрать режим отображения экрана.

- 1) **MER граф.** Измерение параметров с индикацией значений **MER/BER** в графическом режиме.
- 2) **Уровень граф.** Измерение параметров с индикацией значений уровня (**P**) и **BER**.
- 3) **Констел.** Измерение параметров с отображением констелляционной диаграммы.
- 4) **Инфо.** Отображение таблицы параметров телевизионного канала.

После настройки на канал измеритель определяет стандарт канала и параметры модуляции и синхронизируется на канал, что отображается индикатором прогресса. После измерения параметров их величины появятся на экране. При пропадании синхронизации с каналом, на экране отображаются последние измеренные значения.

Для входа в режим анализа транспортного потока нажмите кнопку «F4 / MPEG» (см. п. 4.6). Для входа в режим анализа телевизионной картинки нажмите кнопку «F5 / Видео» (см. п. 4.7).

Для сброса счетчика ошибочных пакетов транспортного потока нажмите кнопку «F5 / Сброс».

Для запуска дополнительных режимов измерения для цифровых каналов нажмите кнопку «F3 / Режим». Выпадающее меню предоставит набор возможных режимов.

- 1) **MER/BER.** Режим измерения основных параметров ТВ каналов.
- 2) **Эхо.** Режим измерения отраженных сигналов для каналов DVB-T/T2 (в разработке).
- 3) **Статистика.** Режим накопления статистики по параметрам канала (в разработке).

4.4.4. Измерение спектра радиосигнала в режиме Спектр.

В этом режиме на экране дисплея отображается спектр радиосигнала. Вид экрана и отображаемая информация представлен на рисунке 4.9:

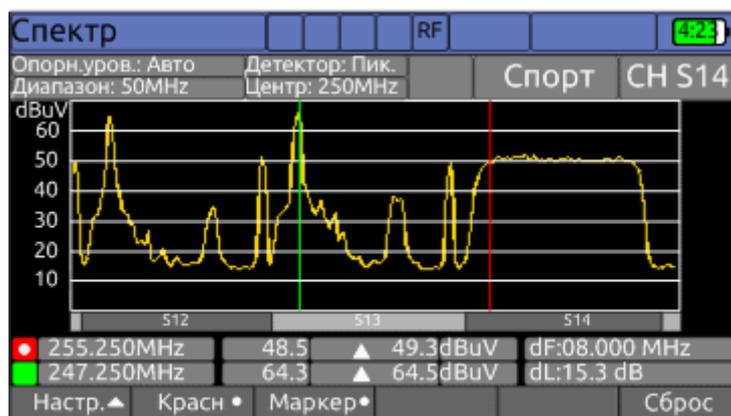


Рисунок 4.9

На экране отображается два маркера, сдвиг между маркерами по частоте **dF** и разница измеренных уровней **dL**. Настройка положения маркеров осуществляется нажатием кнопок «◀» и «▶» если кнопка «F3» отображается как **Маркер**. Цвет маркера, доступного для настройки положения, отображается на кнопке «F2», нажатием которой, можно выбрать другой маркер. Если кнопка «F3» отображается как **Центр**, то при нажатии кнопок «◀» и «▶» смещается экран в соответствующую сторону.

Для настройки режимов анализатора спектра нажмите кнопку «F1 / Настр.». Выпадающее меню предоставит набор параметров для редактирования.

- 1) **Опорный ур.** Выбор значения опорного уровня. Возможные значения от **50** до **120dBuV** и **Авто**. Настройка производится с шагом 10 dBuV. Параметр устанавливает максимально возможный измеряемый уровень сигнала.
- 2) **Смещение.** Возможные значения: **Ручной** и **Авто**. В режиме **Авто** положение шкалы по амплитуде устанавливается в автоматическом режиме. В режиме **Ручной**, положение шкалы можно установить вручную нажатием кнопок «▲» и «▼».

- 3) **Масштаб.** Установка значений масштаба шкалы по амплитуде: **5dB** или **10dB**.
- 4) **Усреднение.** Выбор степени усреднения измеряемых величин. Возможные значения: **Выкл, Низкое, Среднее, Высокое.**
- 5) **Детектор.** Выбор типа измеряющего детектора: **Пик** (пиковый) или **Ср.Кв** (среднеквадратичный). Пиковый детектор предназначен для измерения уровней ТВ сигналов с аналоговой модуляцией. Среднеквадратичный детектор предназначен для измерения широкополосных сигналов или поиска помех.
- 6) **Трасса.** Включение дополнительной трассы уровня сигнала. Возможные значения: **Выкл, Мин, Макс.** При включении дополнительной трассы на экране отображается вторая линия сигнала с минимальными или максимальными значениями за все время сканирования. Для сброса трассы нажмите кнопку **«F5 / Сброс».**
- 7) **Сканирование.** Режим сканирования. Возможные значения: **Однокр., Быстрое, Точное.** В режиме однократного запуска развертки, при нажатии кнопки **«ENTER»** запускается разовое сканирование. Непрерывный режим сканирования **Быстрое** позволяет достичь максимальной скорости сканирования при увеличении погрешности измерения уровня. Режим **Точное** сканирование позволяет достичь минимальной погрешности измерения уровня сигнала.
- 8) **Диапазон.** Диапазон сканирования по частоте. Возможные значения диапазона сканирования и соответствующие им значения полосы пропускания измерительного фильтра приведены в таблице.

Диапазон сканирования, MHz	10	20	50	100	200	400	800	Full, 1200
Полоса пропускания фильтра, kHz	50	250	250	1000	1000	1000	1000	1000

- 9) **Настройка.** Режим настройки положения окна сканирования. Значение **Частота** выбирает настройку положения окна сканирования по частоте. При вводе значения с цифровой клавиатуры производится настройка положения по частоте. При выборе значения **Канал** настройка положения производится по номеру канала.

Для прямого ввода номера канала или частоты используйте кнопки буквенно-цифровой группы. По завершению ввода частоты в МГц или номера канала нажмите кнопку **«ENTER»**. После нажатия кнопки **«ENTER»** выбранный канал или значение частоты устанавливаются в центр экрана.

Установленные параметры режима отображаются в верхнем поле экрана дисплея.

4.4.5. Измерение параметров ТВ каналов в режиме Обзор

Режим **Обзор** предназначен для измерения уровней каналов в полном частотном диапазоне. Режим имеет пять вариантов отображения:

- 1) **Обзор.** Измерение уровней каналов.
- 2) **Предел.** Измерение неравномерности уровней каналов.
- 3) **Предел относительный.** Измерение неравномерности каналов в относительном виде.
- 4) **Наклон.** Измерение наклона в настройке уровней каналов.
- 5) **Наклон относительный.** Измерение наклона в настройке уровней каналов в относительном виде.

Для изменения режима отображения режима отображения, нажмите кнопку «**F2 / Вид**» и выберите вариант отображения.

В режиме **Обзор** на дисплее отображаются уровни телевизионных радиосигналов в виде вертикальных столбиков. Вид экрана представлен на рисунке 4.10:

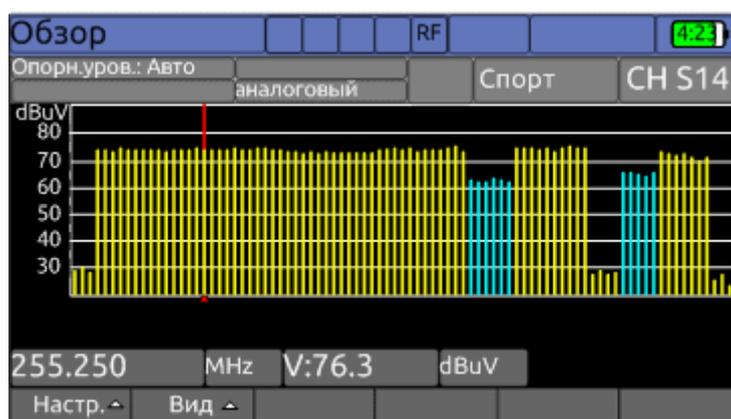


Рисунок 4.10

Аналоговые каналы отображаются желтым цветом, цифровые – голубым. Частота настройки и значение уровня канала, на который указывает маркер, отображается под графиком уровней каналов. Положение маркера изменяется нажатием кнопок «**◀**» и «**▶**». Для непосредственного ввода положения маркера, с помощью кнопок буквенно-цифровой группы наберите номер канала и нажмите кнопку «**ENTER**».

Для настройки режимов анализатора спектра нажмите кнопку «**F1 / Настр.**». Выпадающее меню предоставит набор параметров для редактирования.

- 1) **Опорный ур.** Выбор значения опорного уровня. Возможные значения от **50** до **120dBuV** и **Авто**. Настройка производится с шагом 10 dB. Параметр устанавливает максимально возможный измеряемый уровень сигнала.
- 2) **Смещение.** Возможные значения: **Ручной** и **Авто**. В режиме **Авто** положение шкалы по амплитуде устанавливается в автоматическом режиме. В режиме **Ручной**, положение шкалы можно установить вручную нажатием кнопок «**▲**» и «**▼**».
- 3) **Масштаб.** Установка значения масштаба шкалы по амплитуде: **2dB**, **5dB** или **10dB**.
- 4) **Усреднение.** Выбор степени усреднения измеряемых величин. Возможные значения: **Выкл**, **Среднее**, **Высокое**.

Вид экрана в режиме **Предел** представлен на рисунке 4.11.

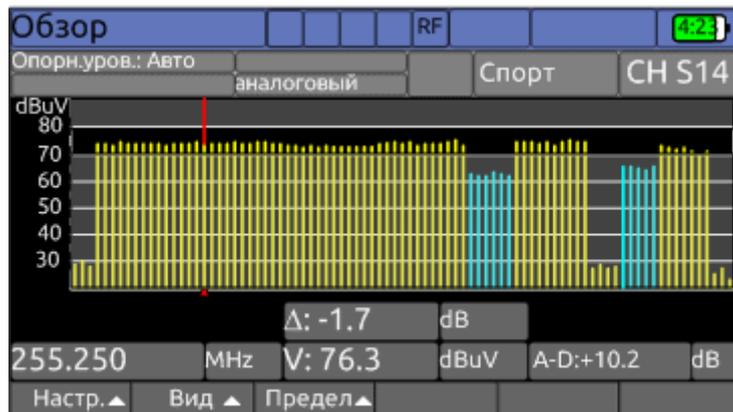


Рисунок 4.11

В режиме **Предел** дополнительно отображается зона допустимых значений уровней каналов. Опорный уровень и неравномерность настраиваются в выпадающем меню, которое вызывается кнопкой «F3 / Предел». На экране кроме уровня канала, на который настроен маркер, отображается разница с опорным уровнем. Установленная в подключенном лимит плане разница уровней между аналоговыми и цифровыми каналами отображается в позиции **A-D**.

Вид экрана в режиме **Относительный предел** представлен на рисунке 4.12.

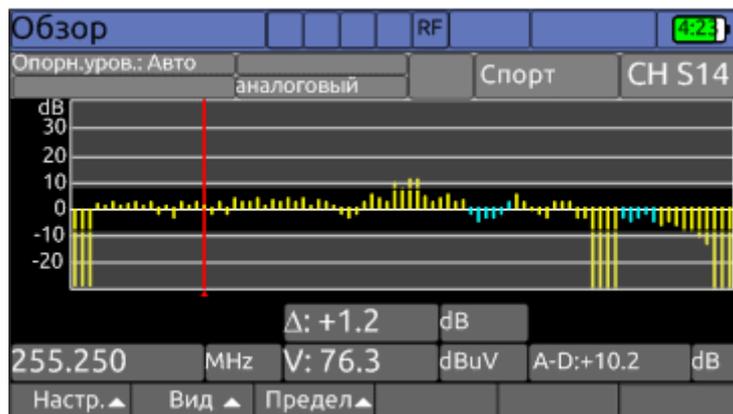


Рисунок 4.12

На экране отображаются разностные уровни между измеренным и опорным уровнем. Уровни цифровых каналов дополнительно корректируются в соответствии с величиной **A-D**.

Вид экрана в режиме **Наклон** представлен на рисунке 4.13.

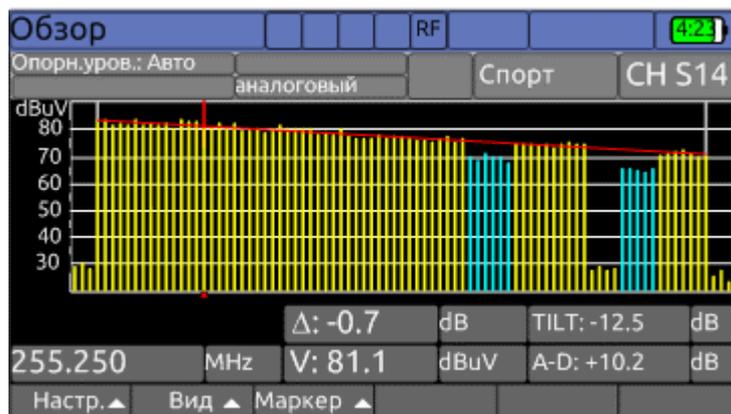


Рисунок 4.13

В режиме **Наклон** отображается линия наклона между двумя выбранными опорными каналами. Настройка положения опорных каналов осуществляется в выпадающем меню по нажатию кнопки «F3 / Маркер». Если канал, отмеченный

курсором, располагается между маркерами, на экране будет отображаться разница между уровнем отмеченного канала и линией наклона, при этом положительное значение означает, что уровень канала выше линии наклона, отрицательное значение – ниже линии наклона. Общее значение наклона между опорными каналами отображается в позиции **TILT**.

Вид экрана в режиме **Наклон относительный** представлен на рисунке 4.14.



Рисунок 4.14

На экране отображаются разностные уровни между измеренными значениями и линией наклона. Уровни цифровых каналов дополнительно корректируются в соответствии с величиной **A-D**.

4.4.6. Работа с «записной книжкой»

“Записная книжка” (ЗК) предназначена для автоматизации процедуры измерения и документирования результатов. В режиме наземного телевидения применяются четыре типа структур памяти, относящиеся к ЗК: набор канальных планов, набор лимитных планов, ЗК каналов. Память ЗК общая для всех типов структур и выделяется динамически. Максимальное количество ограничивается доступным объемом свободной памяти и позволяет запомнить до 50 частотных плана, 50 лимит планов, 300 страниц ЗК каналов. Для контроля над памятью анализатора предусмотрен режим менеджера памяти, который позволяет производить тестирование, определение ресурсов памяти и форматирование.

Выборы режимов ЗК производится с помощью кнопок группы стрелок и функциональных кнопок. В режиме основного меню выбора, кнопками «◀» и «▶» выберите нужную страницу иконок, кнопками «▲» и «▼» установите иконку желаемого режима работы в нижней строке экрана и затем с помощью функциональных кнопок выберите желаемый режим. Соответствие иконок и режимов измерения следующее:

		
Кан.пл. Канальные планы	Лим.пл. Лимит планы	Кан.тест ЗК каналов

4.4.7. Канальные планы

4.4.7.1. Список канальных планов

Этот режим позволяет выполнять все операции с канальными планами (КП): чтение, редактирование, удаление, создание нового. Вид экрана представлен на рисунке 4.15.

В таблице отображается имя плана, дата создания или редактирования. Установленный в измерителе канальный план отмечается в таблице значком **V**. Канальные планы сортируются в таблице по имени. В верхней строке всегда расположен канальный план **«Все каналы»**, соответствующий системе телевидения. Если он установлен, измеритель работает без канального плана.

Имя (USB)	Выбран	Изменен
Все каналы	V	
Плановый р-н		27.04.15
Северный р-н		27.04.15
Заречный р-н		28.04.15

Рисунок 4.15

Нажатием функциональных кнопок можно выбрать одно из действий с канальным планом:

- **«F1 / Править»**. Чтение и редактирование выбранного плана.
- **«F2 / Имя»**. Переименование канального плана.
- **«F3 / Новый»**. Добавление нового канального плана.
- **«F4 / Удалить»**. Удаление выбранного плана.
- **«F5 / Путь»**. Выбор источника файлов: IT100 или USB.
- **«F6 / Выбрать»**. Выбор плана, как текущего.

4.4.7.2. Редактирование канального плана

Вид экрана таблицы канального плана представлен на рисунке 4.16:

Канал	Имя канала	F, MHz	Тип
4	OPT	85.250	Аналог
5	MTV	175.250	Аналог
8	PTP	191.250	Аналог
10	Metar	207.250	Аналог
12	ТВ-3	223.250	Аналог
S39	MUX1	458.000	J.83-A/DVB-C
S40	MUX2	466.000	J.83-A/DVB-C
21	ТВ-5	471.250	Аналог

Рисунок 4.16

В таблице отображаются номер канала, имя, частота настройки и тип сигнала. С помощью функциональных кнопок можно выполнить следующие действия:

- **«F1 / Править»**: Редактирование выбранного канала.
- **«F2 / Новый»**: Добавление канала.
- **«F3 / Удалить»**: Удаление канала.

Вид экрана в режиме редактирования параметров канала представлен на рисунке 4.17.

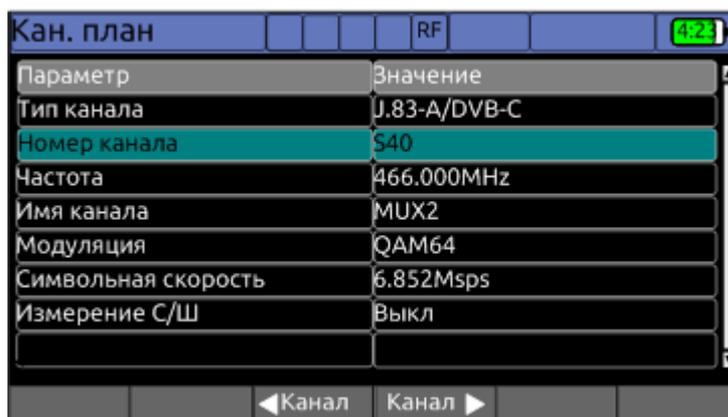


Рисунок 4.17

Возможные типы сигнала и наборы параметров для них описаны ниже:

- 1) **Аналоговый.** Телевизионный канал с аналоговой модуляцией.
 - **Стандарт.** Стандарт вещательного телевидения: **B, G, H, D, K, I, M, N**.
 - **Система.** Стандарт цветности: **Авто, PAL, SECAM, NTSC**.
 - **Звук.** Стандарт звука: **Моно, Дуал**.
 - **Измерение С/Ш.** Способ измерения сигнал-шум: **Выкл, В полосе, Вне полосы**.
- 2) **Пилот-сигнал.** Немодулированная несущая.
 - **Измерение С/Ш.** Способ измерения сигнал-шум: **Выкл, Вне полосы**.
- 3) **Радио.** FM радиостанция.
- 4) **Цифровой.** Канал с цифровой модуляцией, не поддерживаемой в измерителе.
 - **Ширина канала.** Ширина канала.
 - **Измерение С/Ш.** Способ измерения сигнал-шум: **Выкл, Вне полосы**.
- 5) **J.83-A(DVB-C).** Канал стандарта J.83 Annex A (DVB-C) кабельного телевидения.
 - **Модуляция.** Тип модуляции: **QAM64, QAM128, QAM256**.
 - **Символьная скорость.** Символьная скорость.
 - **Измерение С/Ш.** Способ измерения сигнал-шум: **Выкл, Вне полосы**.
- 6) **J.83-B.** Канал стандарта J.83 Annex B кабельного телевидения.
 - **Модуляция.** Тип модуляции: **QAM64, QAM256**.
 - **Символьная скорость.** Символьная скорость.
 - **Измерение С/Ш.** Способ измерения сигнал-шум: **Выкл, Вне полосы**.
- 7) **J.83-C.** Канал стандарта J.83 Annex C кабельного телевидения.
 - **Модуляция.** Тип модуляции: **QAM64, QAM128, QAM256**.
 - **Символьная скорость.** Символьная скорость.
 - **Измерение С/Ш.** Способ измерения сигнал-шум: **Выкл, Вне полосы**.
- 8) **DVB-T.** Канал стандарта DVB-T вещательного телевидения.
 - **Ширина канала.** Ширина канала.

- **Измерение С/Ш.** Способ измерения сигнал-шум: **Выкл, Вне полосы.**
- 9) **DVB-T2.** Канал стандарта DVB-T2 вещательного телевидения.
 - **Ширина канала.** Ширина канала.
 - **Измерение С/Ш.** Способ измерения сигнал-шум: **Выкл, Вне полосы.**

Начальные значения параметров устанавливаются при автоматическом определении частотного плана и могут корректироваться. Для подстройки, выберите нужный параметр кнопками «▲» или «▼». Настройка параметра осуществляется кнопками «◀», «▶» или прямым вводом значения.

С помощью кнопок «F3» и «F4» можно перебирать каналы, не выходя в общую таблицу канального плана.

4.4.7.3. Создание нового канального плана

Для создания нового КП в автоматическом режиме, подайте сигнал на вход измерителя и нажмите «F3». Введите имя канала в появившемся окне, нажмите «ENTER». После процедуры сканирования по всем телевизионным каналам, измеритель входит в режим редактирования КП. Измените, если требуется, параметры каналов и вернитесь в таблицу планов, сохранив новый план в памяти. Если необходимо измените имя плана.

4.4.8. Лимитные планы

4.4.8.1. Список лимитных планов

Лимитные планы содержат критерии проверки параметров каналов и применяются при измерении в режиме записной книжки каналов.

Этот режим позволяет выполнять все операции с лимитными планами (ЛП): чтение, редактирование, удаление, создание нового, выбор плана для проверки в режимах измерения. Вид экрана представлен на рисунке 4.18.

В таблице отображается имя плана, текущий план, дата создания или редактирования. Лимитные планы сортируются в таблице по имени. В верхней строке всегда расположен лимитный план «Default», который не доступен для редактирования.

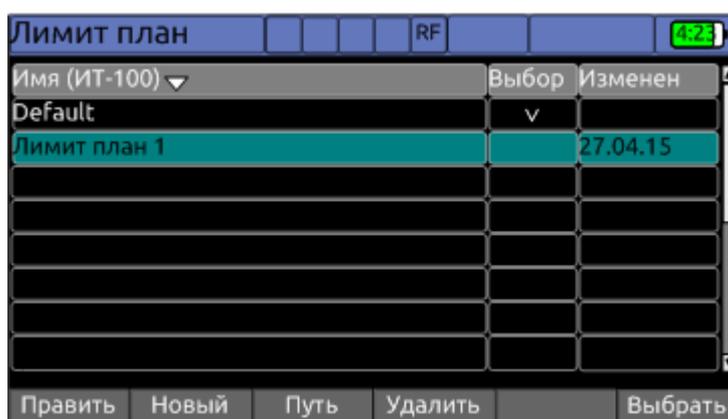


Рисунок 4.18

Нажатием кнопок можно произвести следующие действия с лимитным планом:

- «F1 / Править». Редактирование выбранного плана.
- «F2 / Новый». Создание выбранного плана.
- «F3 / Путь». Выбор источника файлов: ИТ100 или USB.
- «F4 / Удалить». Удаление выбранного плана.

- **«F6 / Выбрать»** Выбор текущего плана для проверки в режимах измерения.

4.4.8.2. Редактирование лимитного плана

Вид экрана в режиме редактирования лимит плана представлен на рисунке 4.19:

Параметры аналоговых каналов	Мин знач	Макс знач
Уровень видео, dBuV	60	80
Видео/Аудио 1, dB	10	15
Видео/Аудио 2, dB	10	15
С/Ш, dB	43	

At the bottom of the screen, there are buttons for 'Отмена' (Cancel), 'Тип ▲' (Type), and 'Сохран.' (Save).

Рисунок 4.19

В таблице отображаются имена параметров телевизионных каналов и их предельные минимальные и максимальные значения, на которые проверяются измеренные параметры в записной книжке каналов. Для каждого типа канала предусматривается отдельная страница настройки параметров, которые можно вызвать нажатием кнопки **«F3 / Тип»**. Для отмены редактирования нажмите **«F1 / Отмена»**, для сохранения изменений нажмите **«F6 / Сохран.»**.

Доступные типы канала и наборы параметров для них приведены ниже.

- 1) **Общие параметры.** Общие настройки для лимит плана.
 - **Неравномерность:** Максимальное значение неравномерности уровней каналов;
 - **Разница Аналоговый/Цифровой:** Максимальное значение уровней между аналоговыми и цифровыми каналами;
 - **Смежные каналы:** Максимальное значение разницы уровней для смежных каналов.
- 2) **Аналоговые каналы.** Каналы с аналоговой модуляцией
 - **Уровень видео:** минимальное и максимальное значение уровня канала;
 - **Видео/Аудио 1:** минимальное и максимальное значение отношения уровней несущих видео и звука;
 - **Видео/Аудио 2:** минимальное и максимальное значение отношения уровней несущих видео и второй несущей звука, если звук стерео;
 - **С/Ш:** минимальное значение отношения сигнал/шум.
- 3) **Пилот-сигналы.** Сигналы немодулированной несущей.
 - **Уровень:** минимальное и максимальное значение уровня сигнала.
- 4) **FM каналы.** Каналы радиостанций.
 - **Уровень:** минимальное и максимальное значение уровня сигнала.
- 5) **Цифровой канал.** Каналы с цифровой модуляцией неизвестного типа.

- **Мощность:** минимальное и максимальное значение мощности канала;
 - **С/Ш:** минимальное значение отношения сигнал/шум.
- 6) **J.83-ABC каналы.** Каналы стандартов кабельного цифрового телевидения.
- **Мощность:** минимальное и максимальное значение мощности канала;
 - **MER (QAM64):** минимальное значение MER для модуляции канала QAM64;
 - **MER (QAM128):** минимальное значение MER для модуляции канала QAM128;
 - **MER (QAM256):** минимальное значение MER для модуляции канала QAM256;
 - **preBER:** максимальное значение preBER.
- 7) **DVB-T каналы.** Каналы стандарта DVB-T эфирного цифрового телевидения.
- **Мощность:** минимальное и максимальное значение мощности канала;
 - **MER (QPSK):** минимальное значение MER для модуляции канала QPSK;
 - **MER (QAM16):** минимальное значение MER для модуляции канала QAM16;
 - **MER (QAM64):** минимальное значение MER для модуляции канала QAM64;
 - **СBER:** максимальное значение СBER;
 - **VBER:** максимальное значение VBER.
- 8) **DVB-T2 канал.** Каналы стандарта DVB-T2 эфирного цифрового телевидения.
- **Мощность:** минимальное и максимальное значение мощности канала;
 - **MER (QPSK):** минимальное значение MER для модуляции канала QPSK;
 - **MER (QAM16):** минимальное значение MER для модуляции канала QAM16;
 - **MER (QAM64):** минимальное значение MER для модуляции канала QAM64;
 - **MER (QAM256):** минимальное значение MER для модуляции канала QAM256;
 - **СBER:** максимальное значение СBER;
 - **LBER:** максимальное значение LBER.

Для подстройки выберите нужный параметр кнопками «▲» или «▼». Настройка параметра осуществляется кнопками «◀» и «▶». Каждый параметр в лимитном плане можно выключить для проверки в ЗКК, установив значение **Выкл.**

4.4.9. Записная книжка каналов

4.4.9.1. Общая информация

Записная книжка каналов (ЗКК) предназначена для измерения параметров телевизионных каналов и других сигналов по одному из канальных планов и проверки их на соответствие выбранного лимитного плана. Измеритель позволяет

сохранять результаты измерения и проверки в памяти с фиксацией даты и времени испытания. ЗКК позволяет посмотреть результаты измерения, посмотреть ошибки по разным параметрам, считать данные в компьютер для дальнейшей обработки и оформления результатов испытания.

4.4.9.2. Работа со списком страниц записной книжки каналов

Этот режим позволяет выполнять все возможные операции с ЗКК: чтение, удаление, создание новой. Вид экрана представлен на рисунке 4.20:

Имя (ИТ-100)	Дата	Время
● Комарова, 8	12.08.16	16:53
● Комарова, 16	12.08.16	17:12
● Победы, 23		
● Победы, 122		

Рисунок 4.20

На экране отображается список страниц записной книжки каналов. Для каждой страницы ЗКК отображаются статус, имя страницы, дата и время обновления, имя связанного канального плана, имя связанного лимитного плана.

Нажмите кнопку «▶» для отображения на экране связанных канальных и лимитных планов.

После нажатия кнопки «F1 / Стран» с помощью выпадающего меню можно выбрать один из режимов просмотра страницы ЗКК:

- 1) **Открыть.** Проверка выбранной страницы.
- 2) **График.** Отображение выбранной страницы в режиме Обзор.
- 3) **Дельта.** Чтение выбранной страницы в режиме Обзор, с отображением разницы между уровнями каналов из страницы ЗКК и текущими уровнями каналов.
- 4) **Инфо.** Параметры страницы канального плана.

Нажатием кнопки «F4 / Удалить» можно удалить не нужную страницу. Так же нажатием кнопки «F2 / Новый» можно создать новую страницу. Кнопка «F5 / Сорт» позволяет выбрать способ сортировки страниц в таблице (по дате обновления, статусу или имени страницы). Для выбора источника файлов ЗКК, нажмите кнопку «F6 / Путь».

Значок статуса определяет состояние страницы:

- Индикатор серого цвета. Страница создана, но не сканировалась.
- Индикатор красного цвета. Страница сканировалась, есть ошибки.
- Индикатор зеленого цвета. Страница сканировалась, ошибок нет.

При создании страницы записной книжки каналов (кнопка «F2 / Новый»), на экране появится окно подготовки страницы, представленное на рисунке 4.21.

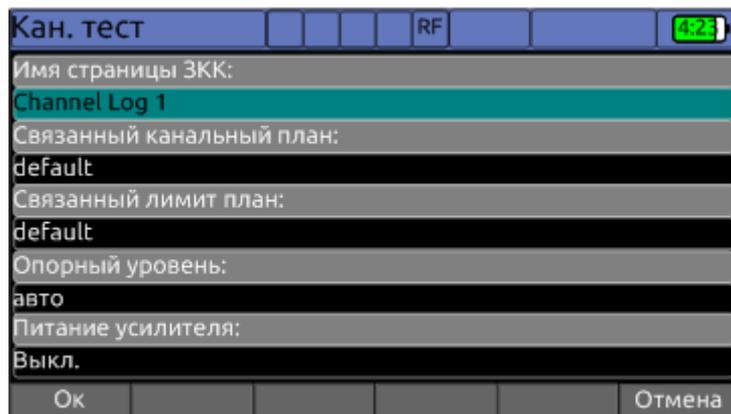


Рисунок 4.21

Для подготовки страницы необходимо ввести имя страницы, выбрать канальный план, лимитный план, значение опорного уровня и режим источника дистанционного питания.

4.4.9.3. Чтение и сканирование записной книжки каналов

При просмотре содержимого страницы записной книжки в виде таблицы каналов, содержимое экрана выглядит как на рисунке 4.22.



Рисунок 4.22

На экране отображаются все каналы из страницы записной книжки в виде прямоугольников. Цвет фона прямоугольника отображает результаты тестирования. Если параметры канала соответствуют требованиям лимит плана, то цвет фона зеленый. В противном случае, цвет фона красный. Если канал еще не сканирован, то цвет фона – серый. Кнопками навигации можно выбрать канал, параметры которого будут отображаться внизу экрана.

В выпадающей панели после нажатия кнопки «F1 / Настр.» можно настроить параметры сканирования, которое запускается нажатием кнопки «F2 / Скан». Результаты сканирования сохраняются после нажатия кнопки «F6 / Сохр.».

Для идентификации ошибок тестирования, откройте таблицу подробных данных (кнопка «F3 / Читать»). На экране появится таблица параметров подобная рисунку 4.23.

Кан. тест			
Опорн.уров.:Авто	DVB-C	MUX1	CH S31
Параметр	Мин знач	Измерен	Макс знач
Неравномерность, dB	-15	+0.2	15
Разница Аналог/Цифра, dB	8	-12	10
Смежные каналы, dB	-3	--- +11	3
Мощность, dBuV	67	71	72
MER(QAM256), dB	36	38	
preBER		1E-7	1E-6
PER		1E-12	1E-12

Рисунок 4.23

В таблице представлены параметры, по которым осуществляется проверка измеренных данных в соответствии с лимитным планом, а так же измеренные параметры для текущего канала. Фон значения параметра подсвечивается красным, если он не удовлетворяет критерию проверки. Значение не отображается, если параметр выключен для измерения в канальном плане. В поле лимитов отображается «---», если параметр выключен для проверки в лимитном плане. Для переключения по каналам, не выходя в общую таблицу, используйте кнопки «F1 / < Канал» и «F2 / Канал >». Для переключения по каналам с обнаруженными ошибками можно использовать кнопки «F4 / < Ошиб» и «F5 / Ошиб >».

4.4.9.4. Режим График и Дельта

Для просмотра измеренных уровней сигнала используйте режимы **График** и **Дельта** (см.п. 4.4.9.2). При выборе режима отображения **График**, уровни сигналов отображаются подобно режиму **Обзор** (см. п. 4.4.5).

В режиме **Дельта** данные представляются, как в режиме **Предел** (см. п. 4.4.5), в виде столбцов, но при этом длина столбцов индицирует разницу между значением из ЗКК и текущим, измеренным уровнем канала (положительное значение столбца означает, что уровень ЗКК больше измеренного уровня и наоборот). Одновременно производится проверка измеренных значений уровней на соответствие лимитному плану. Канальный и лимитный план берутся из ЗКК. Пример экрана режима **Дельта** представлен на рисунке 4.24.

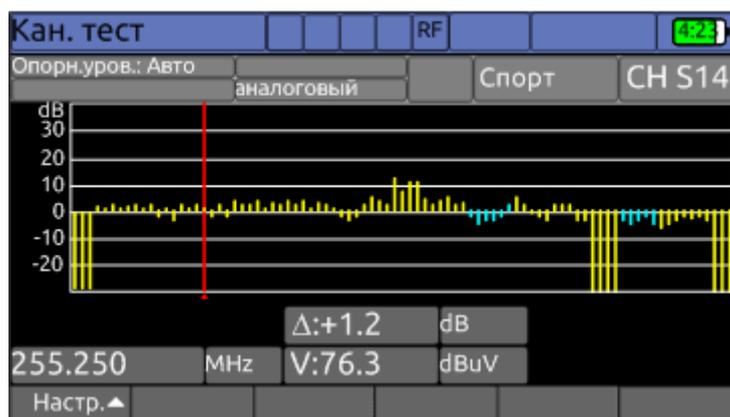


Рисунок 4.24

4.5. Порядок проведения измерений для каналов спутникового ТВ

4.5.1. Общая информация

Перед началом работы с измерителем и в процессе проведения измерений требуется настроить конфигурацию конверторов. Для этого предназначен режим настройки конфигурации LNB. В основном меню выбора режима соответствует

иконка .

В измерителе предусмотрены 3 режима измерения:

- 1) измерение уровня напряжения радиосигнала в частотной точке и параметров DVB-S/S2 сигнала в режиме **Канал** (режим позиционирования антенны с одним LNB);

Дополнительные режимы измерения:

- контроль картинки и звукового сопровождения (**Видео**);
- анализ транспортного потока (**MPEG**);
- анализ параметров качества приема во времени (**Статистика**)(в разработке);

- 2) измерение параметров качества приема DVB-S/S2 сигнала в режиме **MER/BER**;

Дополнительные режимы измерения:

- контроль картинки и звукового сопровождения (**Видео**);
- анализ транспортного потока (**MPEG**);
- анализ параметров качества приема во времени (**Статистика**);

- 3) измерение спектра радиосигнала в режиме **Спектр**;

В режиме основного меню выбора (рисунок 4.2), кнопками «▲» и «▼» установите иконку желаемого режима работы в нижней строке экрана. Соответствие иконок и режимов измерения следующее:

		
Канал	MER/BER	Спектр

Нажмите одну из кнопок функциональной группы, над которой находится нужная иконка для выбора режима измерения. Возврат в меню выбора осуществляется нажатием кнопки «EXIT».

В режимах измерения внешний вид экрана имеет общие элементы и настройки, как показано на рисунке 4.25.

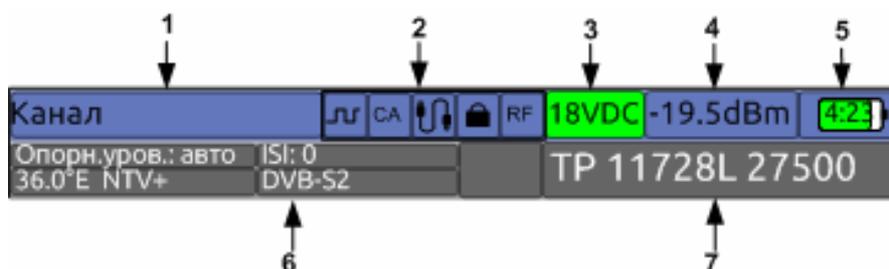


Рисунок 4.25

Поля на экране предназначены для отображения следующей информации:

- 1) имя текущего режима;

- 2) значки режимов и настроек (см.п. 4.4.1.2);
- 3) значение напряжения на РЧ входе (см.п.4.4.1.5);
- 4) значение оптической мощности, если выбран оптический вход;
- 5) значок состояния аккумуляторной батареи;
- 6) параметры текущего режима или параметры измеряемого канала;
- 7) основные параметры настройки: частота канала, поляризация и символьная скорость.

В панели функциональных кнопок, «F1» предназначается для вызова меню настроек, кнопка «F2» для вызова меню настроек LNB, кнопки «F3» - «F6» служат для настройки текущего режима. При нажатии кнопки «Shift», на дисплее появятся функциональные кнопки быстрого перехода между режимами измерения.

Меню настроек LNB (кнопка «F2») содержит список параметров, которые выбираются кнопками «▲» и «▼», а настраиваются кнопками «◀» и «▶». Список параметров и возможных значений:

- 1) **Спутник:** Спутник выбранного LNB. Информационный параметр не редактируется.
- 2) **LNB.** Выбор активного конвертора.
 - **LNB 1:** Активный конвертор LNB 1.
 - **LNB 2...4:** Активный конвертор LNB 2...4 (доступно, если профиль LNB содержит больше одного конвертора). Для конверторов SCR типа выбор слота.
- 3) **LO.** Выбор гетеродина конвертора.
 - **Нижний:** Нижний гетеродин.
 - **Верхний:** Верхний гетеродин.
- 4) **Поляризация.** Выбор поляризации конвертора.
 - **Гориз./Верт.:** Горизонтальная/Вертикальная линейная.
 - **Левая/Правая:** Левая/Правая круговая.

Для вызова меню дополнительных настроек в режимах **Канал**, **MER/BER** и **Спектр** включить дополнительный набор функций нажатием «Shift», после чего нажать кнопку «F1 / Доп.Наст.». Меню содержит следующие параметры:

- 1) **Упр.мотором.** Включение режима управления DiSEqC позиционером.
 - **Выкл.:** Управление позиционером выключено.
 - **Вкл.:** Управление позиционером включено.
- 2) **Режим мотора.** Выбор режима управления перемещением позиционера.
 - **Шаг:** Перемещение по шагам.
 - **Непрерывно:** Непрерывное перемещение.

Включение режима управления DiSEqC позиционером приводит к переназначению функций кнопок «F3» - «F6». Новые значения функциональных кнопок:

- «F3 / ◀ W» - движение на запад.
- «F4 / E ▶» - движение на восток.
- «F5 / Стоп» - остановка позиционера.
- «F6 / Мотор» - меню команд позиционера.

Меню содержит следующие команды:

- 1) **0 позиция:** Установка позиционера на нулевую позицию.
- 2) **Перейти на позицию nn:** Установка позиционера на спутниковую позицию nn.
- 3) **Сохранить позицию nn:** Сохранение текущей позиции под номером nn.
- 4) **Установить восточную границу:** Установить восточный предел.

- 5) **Установить западную границу:** Установить западный предел.
- 6) **Выключить границы:** Отключение пределов.

4.5.2. Настройки режимов работы

Программа настройки параметров предназначена для установки параметров работы измерителя в режиме спутникового телевидения. Режиму соответствует иконка  во вкладке спутникового телевидения. Вид экрана настройки параметров представлен на рисунке 4.26:

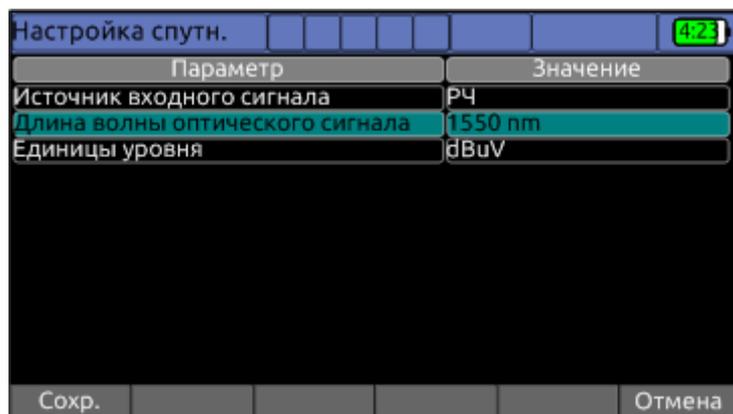


Рисунок 4.26

В таблице представлены следующие редактируемые параметры:

- 1) **Источник входного сигнала.** Выбор радиочастотного или оптического входа.
- 2) **Длина волны оптического сигнала.** Выбор длины волны оптического сигнала.
- 3) **Единицы уровня.** Выбор единицы измерения уровня сигнала. Возможные варианты: dBuV, dBmV или dBm.

4.5.3. Режим настройки конфигурации LNB

Режим позволяет создавать, удалять, редактировать и выбирать профили конфигурации LNB а также выполнять настройку параметров конверторов и спутников. Вид экрана представлен на рисунке 4.27.

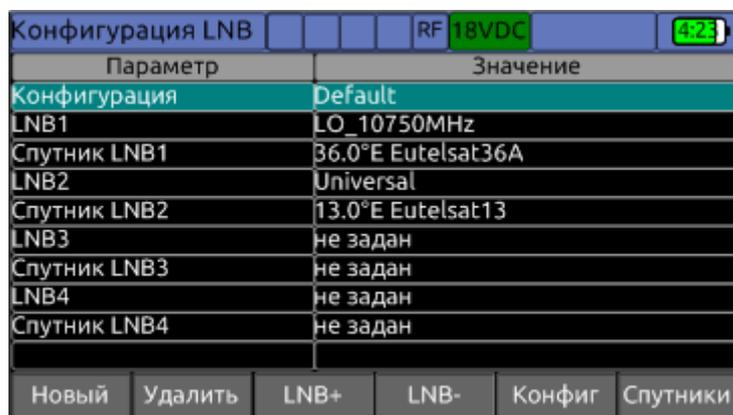


Рисунок 4.27

В таблице представлены 9 параметров для редактирования:

- 1) **Конфигурация.** Выбор профиля конфигурации LNB из числа заранее подготовленных. Каждый профиль может содержать до 4 LNB различных типов с назначенными спутниками.
- 2) **LNB1...4.** Профиль соответствующего конвертора LNB. Кнопками «◀» и «▶» происходит выбор профиля из числа подготовленных в ПО и локальных профилей (если определены). Под локальными понимаются профили, определенные в текущей конфигурации LNB. Имена локальных профилей выделяются прямоугольными скобками. Вход в режим редактирования параметров LNB по нажатию «ENTER».
- 3) **Спутник LNB1...4.** Профиль назначенного конвертору спутника. Кнопками «◀» и «▶» происходит выбор профиля из числа профилей ЗК спутников и локальных профилей (если определены). Под локальными понимаются профили, определенные в текущей конфигурации LNB. Имена локальных профилей выделяются прямоугольными скобками. Вход в режим редактирования параметров спутника по нажатию «ENTER».

Для создания нового и удаления выбранного профиля конфигурации нажмите кнопку «F1 / Новый» или «F2 / Удалить». Для добавления или удаления пары конвертор/спутник нажмите «F3 / LNB+» или «F4 / LNB-». Для входа в ЗК конфигураций LNB нажмите кнопку «F5 / Конфиг», для входа в ЗК спутников кнопку «F6 / Спутники».

В случае отсутствия выбранного профиля конфигурации в измерительных режимах будет недоступен выбор гетеродин/поляризация, а настройка будет осуществляться только по ПЧ.

При попытке выбора поврежденного или содержащего ошибки профиля конфигурации будет выдано сообщение об ошибке и профиль будет пропущен. Просмотр полного списка профилей конфигурации возможен в режиме ЗК конфигураций LNB.

4.5.4. Измерение параметров транспондеров в режиме Канал

Вид экрана и отображаемая информация представлены на рисунке 4.28.

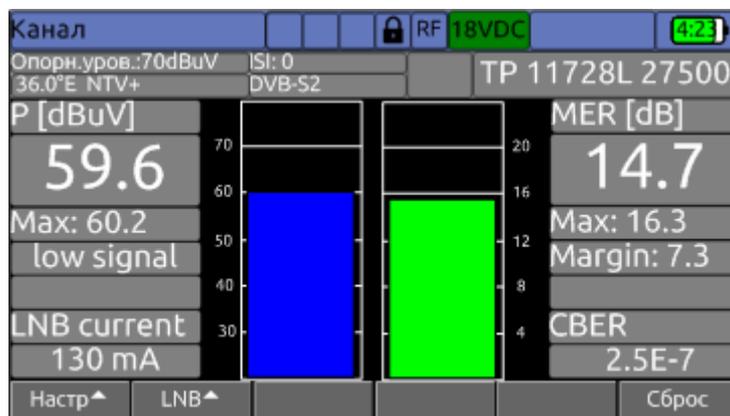


Рисунок 4.28

В этом режиме на экране дисплея отображается уровень радиосигнала в частотной точке и параметр качества MER в цифровом виде и в виде вертикальных

столбиков. Предусмотрено отображение максимального уровня радиосигнала и MER, запаса помехоустойчивости Margin и CBER, а также потребляемого конвертором тока. Низкий уровень радиосигнала индицируется сообщением «Низкий уровень».

В панели текущих настроек/состояний режима (см. рисунок 4.25) отображаются параметры сигнала после достижения синхронизации: опорный уровень, ISI, имя сети и орбитальная позиция, стандарт спутникового сигнала.

Для настройки по транспондерам используйте кнопки «◀» и «▶». Для прямого ввода частоты (в MHz) или символьной скорости (в kSps) используйте кнопки буквенно-цифровой группы. По завершению ввода нажмите кнопку:

- «F1 / TF, MHz» для спутниковой частоты транспондера,
- «F2 / IF, MHz» для ПЧ частоты транспондера,
- «F3 / SR, kSps» для символьной скорости транспондера,
- «ENTER» для TF.

В режиме настройки только по IF вводится IF.

Для доступа к настройкам режима нажмите кнопку «F1 / Настр.». В выпадающем меню появится список параметров, которые выбираются кнопками «▲» и «▼», а настраиваются кнопками «◀» и «▶». Список параметров и возможных значений:

- 1) **Опорный ур.** Выбор значения опорного уровня. Возможные значения от **50** до **120dBuV** и **Авто**. Настройка производится с шагом 10 dBuV. Параметр устанавливает максимально возможный измеряемый уровень сигнала.
- 2) **Смещение.** Возможные значения: **Ручной** и **Авто**. В режиме **Авто** положение шкалы по амплитуде устанавливается в автоматическом режиме. В режиме **Ручной**, положение шкалы можно установить вручную нажатием кнопок «▲» и «▼».
- 3) **Шкала.** Установка значений шкалы по амплитуде: **2dB**, **5dB** или **10dB**.
- 4) **Усреднение.** Выбор степени усреднения измеряемого уровня. Возможные значения: **Выкл**, **Среднее**, **Высокое**.
- 5) **Звук. индик.** Выбор режима звуковой индикации параметров.
 - **Выкл:** Выключено.
 - **Тон:** Частота звукового тона пропорциональна значению параметра индикации.
 - **Импульс:** Частота повторения импульсов пропорциональна значению параметра индикации.
- 6) **Парам. индик.** Выбор параметра для звуковой индикации.
 - **Уровень:** Звуковая индикация параметра уровень.
 - **MER:** Звуковая индикация параметра MER.
- 7) **Логика индик.** Выбор алгоритма работы звуковой индикации.
 - **Всегда:** Звуковая индикация всегда включена.
 - **После Синхр:** Звуковая индикация включается после достижения синхронизации.

Для сброса минимального/максимального уровня на индикаторах нажмите кнопку «F5 / Сброс». Для перехода в режимы измерения **MER/BER** и **Спектр** используйте кнопки «F3» и «F4» в дополнительном наборе функций, который вызывается нажатием кнопки «SHIFT». Для включения режима управления DiSEqC позиционером, используйте меню дополнительных настроек «F1 / Доп.Настр.» в дополнительном наборе функций.

Для включения и выключения источника питания LNB используйте режим управления источником. Для вызова режима нажмите кнопку «Shift» и затем, не отпуская ее, кнопку  «.space» (см.п. 4.4.1.5).

4.5.5. Измерение параметров транспондеров в режиме MER/BER

В этом режиме на ГД отображаются измеренные параметры качества приема сигналов DVB-S/S2 в цифровом виде и в виде вертикальных столбиков. Вид экрана представлен на рисунке 4.29.

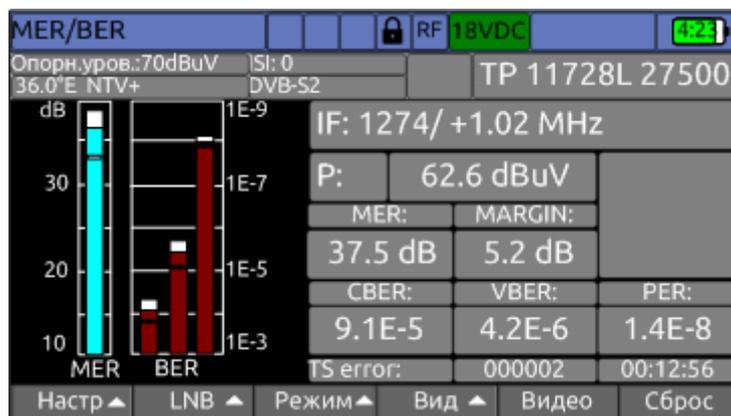


Рисунок 4.29

На экране отображается частота настройки, частота смещения, измеренные параметры: коэффициент ошибок модуляции MER, запас помехоустойчивости Margin, частота появления ошибочных битов до декодера Viterbi/LDPC (CBER), после декодера Viterbi/LDPC (VBER/LBER), частота появления ошибочных TS пакетов PER, количество неисправленных пакетов транспортного потока **TS Error** и время измерения. В графическом виде на экране отображаются MER и значения BER.

Для настройки по транспондерам используйте кнопки «◀» и «▶». Для прямого ввода частоты (в MHz) или символьной скорости (в kSps) используйте кнопки буквенно-цифровой группы. После настройки на транспондер, измеритель определяет параметры модуляции и синхронизируется с цифровым потоком, что индицируется на панели текущих настроек/состояний.

Для настройки режимов нажмите кнопку «F1 / Настр.». Выпадающее меню предоставит набор параметров для редактирования.

- 1) **Опорный ур..** Выбор значения опорного уровня. Возможные значения от **50** до **120dBuV** и **Авто**. Настройка производится с шагом 10 dBuV. Параметр устанавливает максимально возможный измеряемый уровень сигнала.
- 2) **Усреднение.** Выбор степени усреднения измеряемого уровня. Возможные значения: **Выкл**, **Среднее**, **Высокое**.
- 3) **ISI:** Идентификатор потока (режим multistream DVB-S2).
- 4) **PLS:** Код и режим скремблирования (DVB-S2).

Для входа в дополнительные режимы цифровых измерений нажмите кнопку «F3 / Режим». Доступны следующие режимы:

- 1) **MPEG:** Режим анализа транспортного потока MPEG.
- 2) **Статистика:** Режим статистики по MER и BER (в разработке).

Для выбора режима отображения нажмите кнопку «F4 / Вид». Доступны следующие режимы:

- 1) **MER/BER:** Режим отображения значений MER и BER в виде столбиков.
- 2) **Констел.** Измерение параметров с отображением констелляционной диаграммы (в разработке).
- 3) **Инфо.** Отображение таблицы параметров телевизионного канала (в разработке).

Для входа в режим просмотра телевизионной картинки нажмите кнопку «F5 / Видео». Для сброса максимального уровня на индикаторах используйте кнопку «F6 / Сброс». Для перехода в режимы измерения **Канал** и **Спектр** используйте кнопки «F3» и «F4» в дополнительном наборе функций, который вызывается нажатием кнопки «SHIFT». Для включения режима управления DiSEqC позиционером используйте меню дополнительных настроек «F1 / ДопНастр.» в дополнительном наборе функций.

Для включения и выключения источника питания LNB используйте режим управления источником. Для вызова режима нажмите кнопку «Shift» и затем, не отпуская ее, кнопку  «.space» (см.п. 4.4.1.5).

4.5.6. Измерение спектра радиосигнала в режиме Спектр

В этом режиме на экране дисплея отображается спектр радиосигнала. Вид экрана и отображаемая информация представлена на рисунке 4.30:

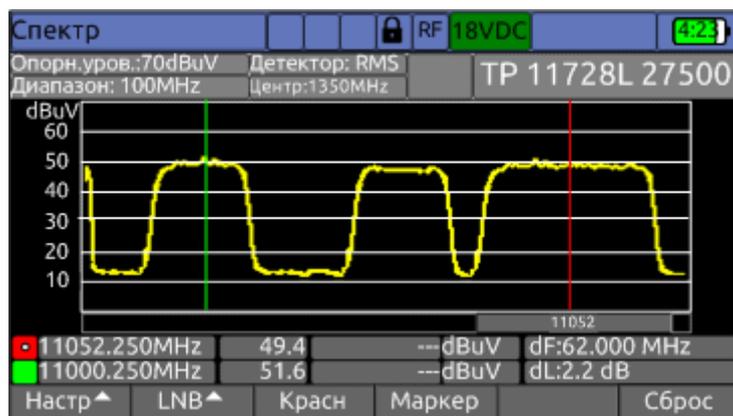


Рисунок 4.30

Настройка положения маркера осуществляется нажатием кнопок «◀» и «▶». Для прямого ввода частоты используйте кнопки буквенно-цифровой группы. По завершению ввода частоты в MHz нажмите кнопку «ENTER». После нажатия кнопки «ENTER» введенная частота устанавливается в центр экрана.

Для доступа к настройкам режима нажмите кнопку «F1 / Настр.».

- 1) **Опорный ур.** Выбор значения опорного уровня. Возможные значения от **50** до **120dBuV** и **Авто**. Настройка производится с шагом 10 dBuV. Параметр устанавливает максимально возможный измеряемый уровень сигнала.
- 2) **Смещение.** Возможные значения: **Ручной** и **Авто**. В режиме **Авто** положение шкалы по амплитуде устанавливается в автоматическом режиме. В режиме **Ручной**, положение шкалы можно установить вручную нажатием кнопок «▲» и «▼».

- 3) **Усреднение.** Выбор степени усреднения измеряемых величин. Возможные значения: **Выкл, Низкое, Среднее, Высокое.**
- 4) **Дополн. линия.** Включение дополнительной трассы уровня сигнала. Возможные значения: **Выкл, Мин, Макс.** При включении дополнительной трассы на экране отображается вторая линия сигнала с минимальными или максимальными значениями за все время сканирования. Для сброса трассы нажмите кнопку **«F5 / Сброс».**
- 5) **Сканирование.** Режим сканирования. Возможные значения: **Однокр., Быстрое, Точное.** В режиме однократного запуска развертки, при нажатии кнопки **«ENTER»** запускается разовое сканирование. Непрерывный режим сканирования **Быстрое** позволяет достичь максимальной скорости сканирования при увеличении погрешности измерения уровня. Режим **Точное** позволяет достичь минимальной погрешности измерения уровня сигнала.
- 6) **Диапазон.** Диапазон сканирования по частоте. Возможные значения диапазона сканирования и соответствующие им значения полосы пропускания измерительного фильтра приведены в таблице.

Диапазон сканирования, MHz	10	20	50	100	200	400	800	Full
Полоса пропускания фильтра, kHz	50	250	250	1000	1000	1000	1000	1000

- 7) **Шкала.** Установка значений шкалы по амплитуде: **5dB** или **10dB.**
- 8) **Частота.** Выбор варианта отображения горизонтальной шкалы.
- **ПЧ:** На горизонтальной шкале отображаются частоты ПЧ.
 - **TF:** На горизонтальной шкале отображаются частоты спутникового диапазона. Настройка доступна только, если выбран профиль конвертора.
 - **TP:** На горизонтальной шкале отображаются интервалы транспондеров. Настройка доступна только, если выбран активный спутник.
 - **LNB диап:** На горизонтальной шкале отображаются рабочие диапазоны гетеродинов.

Для перехода в режимы измерения **Канал** и **MER/BER** используйте кнопки **«F3»** и **«F4»** в дополнительном наборе функций, который вызывается нажатием кнопки **«SHIFT».**

Для включения режима управления DiSEqC позиционером, используйте меню дополнительных настроек **«F1 / Доп.Настр.»** в дополнительном наборе функций.

Для включения и выключения источника питания LNB используйте режим управления источником. Для вызова режима нажмите кнопку **«Shift»** и затем, не

отпуская ее, кнопку  **«.space»** (см.п. 4.4.1.5).

4.5.7. Работа с «записной книжкой»

“Записная книжка” (ЗК) предназначена для хранения профилей настройки. В измерителе существуют два типа структур, относящиеся к ЗК: таблица конфигураций LNB, таблица параметров спутников.

Память ЗК общая для всех типов структур и выделяется динамически. Объем памяти позволяет запомнить до 50 профилей LNB (п.4.5.8), до 300 страниц параметров спутников, каждая из которых может содержать до 300 транспондеров (п.4.5.10), Измеритель позволяет посмотреть сохраненные данные автономно. Для контроля над памятью ЗК предусмотрен режим менеджера памяти, который позволяет определять ресурсы памяти и производить удаление файлов или форматирование всей памяти. Соответствие иконок и режимов ЗК следующее:

	
Таблица конфигураций LNB	Таблица параметров спутников

4.5.8. Работа с таблицей конфигураций LNB

Для удобства применения измерителя в конкретной системе, состоящей из приемной спутниковой антенны, одного или нескольких конверторов LNB и системы доступа (например DiSEqC ключа), обеспечивающей прием с конкретного конвертора предусмотрены таблицы конфигурации LNB. В таблице устанавливаются параметры конверторов, способы управления поляризацией и выбора гетеродинов, способ доступа к конвертору, а так же таблица с параметрами спутника.

Основные и часто используемые операции над таблицей конфигурации реализованы в режиме настройки конфигурации (п.4.5.3):

- 1) Выбор текущей конфигурации.
- 2) Создание новой / удаление текущей / сохранение измененной конфигурации.
- 3) Выбор профиля LNB из предлагаемых шаблонов / редактирование параметров профиля LNB.
- 4) Выбор профиля спутника и редактирование его параметров.

Режим ЗК таблиц конфигурации позволяет просматривать список всех таблиц, производить переименование «F4 / Имя», удаление «F3 / Удалить» и выбор текущей таблицы. Для вызова режима необходимо нажать кнопку «F5 / Конфиг» в режиме настройки конфигурации. Вид экрана представлен на рисунке 4.31.

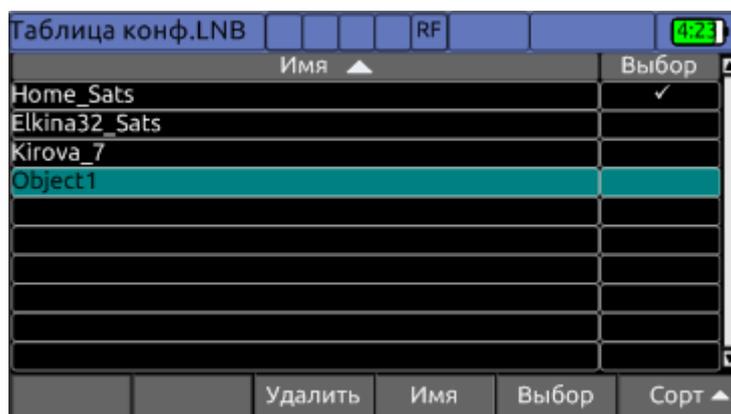


Рисунок 4.31

В таблице отображается имя профиля конфигурации. Установленный в измерителе профиль конфигурации LNB отмечается в таблице значком **V**. Если ни один из профилей не установлен, измеритель работает в режиме настройки по ПЧ.

Установка выбранного профиля осуществляется нажатием «**F5 / Выбор**». В таблице профили LNB могут быть отсортированы по имени или по выделению. Выбор режима сортировки осуществляется в выпадающем меню «**F6 / Сорт**».

4.5.9. Работа с параметрами LNB

Для выбора режима, выберите для редактирования LNB в таблице настройки конфигураций LNB (см.п. 4.5.3) и нажмите «**ENTER**».

Настройки параметров конвертора разделены на два типа вкладок:

- 1) Вкладка основных параметров «**Основные**» (рисунок 4.32);
- 2) Вкладки параметров гетеродинов «**LOx**» (рисунок 4.33).

Параметр	Значение
Имя	LO_10750MHz
Тип	1Гет.Конвертор
Управление гетеродином	не задано
Управление поляризацией	13/18V
Вход ключа ТВ	не задано
Вход ключа 1.0	не задано
Вход ключа 1.1	не задано
Порядок ключей	1.0_1.1_TV
<div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 0;"> Основные LO1 LO2 LO3 LO4 </div>	

Рисунок 4.32

Число параметров на вкладке «**Основные**» и число вкладок «**LOx**» определяется типом конвертора, параметр **Тип**.

На вкладке «**Основные**» доступны следующие параметры (список изменяется в зависимости от выбранного типа LNB):

- 1) **Имя.** Имя профиля LNB.
- 2) **Тип.** Тип LNB. Возможны следующие значения:
 - **1Гет.Конвертор:** конвертор с одним гетеродином.
 - **2Гет.Конвертор:** конвертор с двумя гетеродинами.
 - **3Гет.Конвертор:** конвертор с тремя гетеродинами.
 - **4Гет.Конвертор:** конвертор с четырьмя гетеродинами.
 - **SCR LNB:** SCR конвертор с двумя гетеродинами.
 - **DLNB:** ПЧ хранится в таблице спутника для каждого транспондера индивидуально.
- 3) **Управление гетеродином.** Параметр устанавливает способ переключения гетеродинов. Возможные значения параметра:
 - **не задано:** гетеродин в конверторе один.
 - **22kHz:** переключение модуляцией с частотой 22 kHz.
 - **DiSEqC:** переключение командой DiSEqC.
 - **13/18V:** переключение уровнем напряжения питания.
- 4) **Управление поляризацией.** Параметр устанавливает способ переключения поляризации конвертора. Возможные значения параметра:
 - **не задано:** поляризация не переключается.
 - **13/18V:** переключение уровнем напряжения питания.
 - **DiSEqC:** переключение командой DiSEqC.

- 5) **Вход ключа ТВ.** Возможные значения параметра:
- **не задано:** конвертор подключен без коммутатора.
 - **LNB A, LNB B:** конвертор подключен через ToneBurst ключ.
- 6) **Вход ключа 1.0.** Параметр устанавливает способ доступа к конвертору в профиле. Если конвертор подключен через устройство коммутации (ключ), то определяется вход, к которому он подключен. Возможные значения параметра:
- **не задано:** конвертор подключен без коммутатора.
 - **LNB 1 (1.0)...LNB 4 (1.0):** конвертор подключен через ключ DiSEqC 1.0.
- 7) **Вход ключа 1.1.** Возможные значения параметра:
- **не задано:** конвертор подключен без коммутатора.
 - **LNB 1 (1.1)...LNB 16 (1.1):** конвертор подключен через ключ DiSEqC 1.1.
- 8) **Порядок ключей.** Возможные значения параметра:
- **1.0_1.1_TV** и **1.1_1.0_TV:** возможные комбинации подключения трех видов переключателей.
- 9) **Число слотов.** Число слотов SCR конвертора. Возможные значения параметра: 4, 8.

Слот. Центральная частота слота в МГц. Например, для конвертора с 4 слотами: 1210, 1420, 1680, 2040 МГц.

Параметры LNB		RF				
Параметр	Значение					
Частота гетеродина 1	10750 MHz					
Мин.частота диапазона гетер.1	11700 MHz					
Макс.частота диапазона гетер.1	12700 MHz					
Прикрепленная поляризация	Верт.					
Прикрепленный гетеродин	Не задано					
Основные	LO1	LO2	LO3	LO4		

Рисунок 4.33

Вкладки **LO1...LO4** содержат следующий набор параметров:

- 1) **Частота гетеродина.** Частота гетеродина в MHz.
- 2) **Мин.частота диапазона гетеродина.** Минимальная частота диапазона гетеродина в MHz.
- 3) **Макс.частота диапазона гетеродина.** Максимальная частота диапазона гетеродина в MHz.
- 4) **Прикрепленная поляризация.** Параметр устанавливает прикрепленное значение поляризации конвертора. Возможные значения параметра:
 - **не задано:** поляризация не прикреплена;
 - **Верт.:** прикреплена вертикальная поляризация;
 - **Гориз.:** прикреплена горизонтальная поляризация.
- 5) **Прикрепленный гетеродин.** Параметр устанавливает прикрепленное значение тона 0/22kHz. Возможные значения параметра:
 - **не задано:** тон не прикреплен;

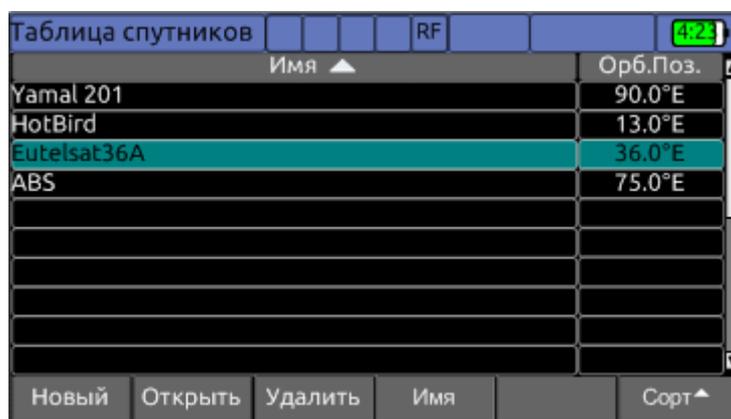
- **0kHz:** ТОН ВЫКЛЮЧЕН;
- **22kHz:** ТОН ВКЛЮЧЕН.

4.5.10. Работа с таблицами параметров спутников

4.5.10.1. Общая информация

Таблицы параметров спутников предназначены для быстрой настройки измерителя на частоту транспондера. В таблице сохраняются параметры как самого спутника (наименование, орбитальная позиция, частотный диапазон), так и параметры транспондеров (частота, поляризация, модуляция, символьная скорость, относительная скорость кодирования). Таблицы параметров используются в качестве шаблонов при задании спутника в профиле конфигурации конвертора (т.е. копируются в профиль конфигурации).

В основном меню выбора режима соответствует пиктограмма . Этот режим позволяет выполнять все операции с параметрами спутников. Вид экрана представлен на рисунке 4.34.



Имя	Орб.Поз.
Yamal 201	90.0°E
HotBird	13.0°E
Eutelsat36A	36.0°E
ABS	75.0°E

Buttons: Новый, Открыть, Удалить, Имя, Сорт

Рисунок 4.34

В таблице отображается имя спутника, орбитальная позиция. Доступны следующие действия с записями спутника:

- 1) **Новый.** Создание и добавление нового спутника (п. 4.5.10.2);
- 2) **Открыть.** Чтение и редактирование выбранного спутника (п.4.5.10.2);
- 3) **Удалить.** Удаление выбранного спутника;
- 4) **Имя.** Переименование выбранного спутника.

Записи спутников в таблице могут быть отсортированы по имени или по орбитальной позиции. Выбор режима сортировки осуществляется в выпадающем меню «F6 / Сорт».

4.5.10.2. Создание и редактирование записи спутника

Вид экрана в режиме редактирования записи спутника представлен на рисунке 4.35.

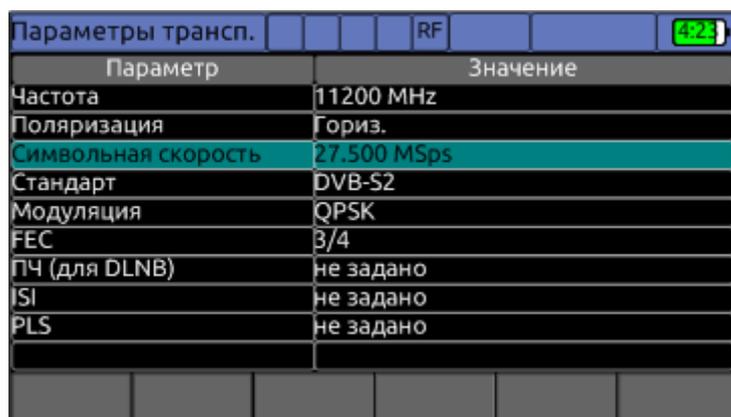
Запись спутника содержит 5 параметров:

- 1) **Имя.** Название спутника.
- 2) **Орбитальная позиция.** Значение орбитальной позиции спутника, в градусах от 0 до 180 восточной (**E**) или западной (**W**) долготы.
- 3) **Диапазон.** Диапазон вещания транспондеров спутника. Параметр не редактируется, определяется

4.5.10.3. Создание и редактирование записи транспондера

Вид экрана в режиме редактирования записи транспондера представлен на рисунок 4.37. Число параметров транспондера зависит от стандарта вещания транспондера. Полный список параметров:

- 1) **Частота.** Частота сигнала транспондера;
- 2) **Поляризация.** Поляризация сигнала транспондера;
- 3) **Символьная скорость.** Символьная скорость;
- 4) **Стандарт.** Стандарт вещания: DVB-S или DVB-S2;
- 5) **Модуляция.** Модуляция сигнала транспондера;
- 6) **FEC.** Кодовая скорость сигнала транспондера;
- 7) **ПЧ (для DLNB).** ПЧ для DLNB;
- 8) **ISI.** Идентификатор потока, для DVB-S2 multistream;
- 9) **PLS.** Ключ скремблирования, для DVB-S2.



Параметр	Значение
Частота	11200 MHz
Поляризация	Гориз.
Символьная скорость	27.500 MSps
Стандарт	DVB-S2
Модуляция	QPSK
FEC	3/4
ПЧ (для DLNB)	не задано
ISI	не задано
PLS	не задано

Рисунок 4.37

4.6. Порядок проведения анализа транспортного потока

4.6.1. Общая информация

Анализатор транспортного потока предназначен для изучения структуры MPEG2 транспортного потока (TS) в реальном масштабе времени. Режим позволяет анализировать поток в соответствии с требованиями стандарта TR101290, просмотр структуры потока, измерение битовой скорости элементарных потоков, измерение параметров появления PCR временных меток, осуществлять запись и воспроизведение образца TS.

4.6.2. Режим базовой информации транспортного потока

В режиме Канал, при измерении параметров цифрового канала (п.п.4.4.3, 4.5.4), после достижения синхронизации на канал, нажмите кнопку «**F4 / MPEG**». На экране появится таблица данных в режиме базовой информации транспортного потока, как показано на рисунке 4.38.

MPEG анализ				RF	12VDC	62%
Опорн.уров.: 70dBuV		PLP: 0		MUX1		CH S16
DVB-T2						
Время анализ.	00:01:60	ES bitrate	97.3%			
Имя сети	DTT-RussianFede	PSI bitrate	0.6%			
Bitrate, bps	61125863	Null bitrate	2.1%			
Packet count	2905331	TR 101 290 Errors Count				
PIDs count	46	1 priority	2 priority	3 priority		
Services count	10	0	5	5		
Last event						
14:54:10: 0x041F: PidNotPresent;Referred PID does not occur for a						
Настр ▲ Проверка Ошибки Сервисы Старт Сохр.						

Рисунок 4.38

Для настройки временного интервала анализа TS нажмите кнопку «F1 / Настр.» и выберите необходимую длительность в минутах кнопками «◀» и «▶». Для запуска или остановки анализа TS нажмите кнопку «F5 / Старт-Стоп». Во время анализа потока на дисплее отображается текущая базовая информация. В позициях счетчика ошибок потока отображается текущее значение ошибок в соответствии с приоритетом. В нижней части экрана отображается последнее сообщение с информацией о появлении ошибки из журнала событий. Для настройки таблицы критериев проверки, нажмите кнопку «F2 / Проверка». Для просмотра таблицы ошибок нажмите кнопку «F3 / Ошибки». Для перехода в таблицу сервисов нажмите кнопку «F4 / Сервис».

4.6.3. Режим таблицы ошибок транспортного потока

Режим базовой информации транспортного потока (рисунок 4.38) позволяет настройку и запуск режима таблицы ошибок транспортного потока. Для настройки параметров тестирования нажмите кнопку «F2 / Проверка». На экране дисплея появится таблица настройки режима, как показано на рисунке 4.39.

MPEG анализ				RF	12VDC	62%
Опорн.уров.: 70dBuV		PLP: 0		MUX1		CH S16
DVB-T2						
1.1 TS sync loss	<input checked="" type="checkbox"/>	2.1 Transport error	<input checked="" type="checkbox"/>	3.1a NIT actual error	<input checked="" type="checkbox"/>	
1.2 Sync byte error	<input checked="" type="checkbox"/>	2.2 CRC error	<input checked="" type="checkbox"/>	3.1b NIT other error	<input checked="" type="checkbox"/>	
1.3a PAT error 2	<input checked="" type="checkbox"/>	2.3a PCR repetition	<input checked="" type="checkbox"/>	3.2 SI repetition error	<input checked="" type="checkbox"/>	
1.4 Continuity count	<input checked="" type="checkbox"/>	2.3b PCR disconti-	<input checked="" type="checkbox"/>	3.4 Unreferenced PID	<input checked="" type="checkbox"/>	
1.5a PMT error 2	<input checked="" type="checkbox"/>	nuity indicator error	<input checked="" type="checkbox"/>	3.5a SDT actual error	<input checked="" type="checkbox"/>	
1.6 PID error	<input checked="" type="checkbox"/>	2.4 PCR accuracy	<input checked="" type="checkbox"/>	3.5b SDT other error	<input checked="" type="checkbox"/>	
		PCR Overall	<input checked="" type="checkbox"/>	3.6 EIT actual error	<input checked="" type="checkbox"/>	
		2.5 PTS error	<input checked="" type="checkbox"/>	3.6b EIT other error	<input checked="" type="checkbox"/>	
		2.6 CAT error	<input checked="" type="checkbox"/>	3.6c EIT P/F error	<input checked="" type="checkbox"/>	
				3.7 RST error	<input checked="" type="checkbox"/>	
				3.8 TDT error	<input checked="" type="checkbox"/>	
Вкл. Пределы Выкл.						

Рисунок 4.39

В таблице приведен набор параметров, в соответствии с которыми тестируется транспортный поток. Значок напротив параметра индицирует, что данный параметр включен в проверку. Если значка нет, то по текущему параметру проверка не проводится. Для включения, выберите нужный параметр кнопками «▲» и «▼» и нажмите кнопку «F1 / Вкл.». Для выключения нажмите «F6 / Выкл.». Для исправления значений критериев проверки нажмите кнопку «F2 / Пределы». На экране дисплея появится таблица, которая позволяет исправлять значения критериев проверки.

Для просмотра текущей таблицы ошибок транспортного потока нажмите кнопку «F3 / Ошибки». На экране появится таблица, представленная на рисунке 4.40.

MPEG анализ			RF 12VDC	CH 516
Опорн.уров.: 70dBuV PLP: 0				
DVB-T2		MUX1		CH 516
1.1 TS sync loss	2.1 Transport error	3.1a NIT actual error		
1.2 Sync byte error	2.2 CRC error	3.1b NIT other error		
1.3a PAT error Z	2.3a PCR repetition	3.2 SI repetition error		
1.4 Continuity count	2.3b PCR discontinuity indicator error	3.4 Unreferenced PID		
1.5a PMT error Z	2.4 PCR accuracy	3.5a SDT actual error		
1.6 PID error	2.5 PTS error	3.5b SDT other error		
	2.6 CAT error	3.6 EIT actual error		
		3.6 EIT other error		
		3.6c EIT P/F error		
		3.7 RST error		
		3.8 TDT error		

Рисунок 4.40

В таблице представлен набор параметров, разделенный на три группы приоритетов тестирования. Параметр сопровождается индикатором зеленого цвета, если тестирование не выявило ошибок. В противном случае индикатор меняет цвет на красный. Если параметр не включен в проверку, то ему будет соответствовать индикатор серого цвета. Для просмотра журнала событий нажмите кнопку «F2 / События».

4.6.4. Режим таблицы сервисов потока

Для запуска режима просмотра таблицы сервисов транспортного потока из режима базовой информации транспортного потока (рисунок 4.38) нажмите кнопку «F4 / Сервисы». На экране дисплея появится таблица, как показано на рисунке 4.41.

MPEG анализ			RF 12VDC	CH 516
Опорн.уров.: 70dBuV PLP: 0				
DVB-T2		MUX1		CH 516
Unreferenced PID interval,ms	500	Max SDT actual interval,ms	2000	
Max other PID interval,ms	5000	Max SDT other interval,ms	10000	
Min Section interval,ms	25	Min EIT P/F act interval,ms	2300	
Max PTS interval,ms	700	Min EIT P/F oth interval,ms	10000	
Max PAD interval,ms	500	Max Video/Audio interval,ms	5000	
Max PMT interval,ms	500	Max drift rate, mHz/s	2500	
Max CAT interval,ms	500	Max frequency offset	5000	
Max BAT interval,ms	10000	Max PCR interval,ms	40	
Max TOD/TDT interval,ms	30000	Max delta PCR value,ms	100	
Max TSDT interval,ms	10000	Max Accuracy jitter,us	500	
Max NIT act/oth interval,ms	10000	Max overall jitter,ms	500	

Рисунок 4.41

В таблице приведен перечень всех сервисов и их параметров в текущем транспортном потоке.

4.7. Порядок проведения анализа ТВ изображения и звука

4.7.1. Общая информация

Анализатор изображения и звука предназначен для контроля ТВ декодированного сигнала в реальном масштабе времени. Режим позволяет декодировать сигнал, отображать видео на встроенный дисплей и контролировать звуковое сопровождение на встроенный динамик, осуществлять запись TS.

4.7.2. Анализ ТВ изображения и звука для цифровых каналов

Для запуска режима анализа ТВ изображения и звука цифровых телевизионных каналов, в режиме измерения **Канал** (см п.4.4.3) настройте частоту на нужный ТВ

канал. После синхронизации на канал, нажмите кнопку «F5 / Видео». На экране дисплея появится таблица, как показано на рисунке 4.42.

Имя сервиса	Тип	Видео	Каналов	CA
OPT	TV	AVC/H.264	1	🔒
ROSSIA1	TV	AVC/H.264	2	🔒
EVROKINO	TV	MPEG4	2	🔒
News	Radio		3	🔒
HTB	TV	MPEG2	1	🔒
CTC	TV	MPEG2	1	🔒
SERVICE	Data			
GOLOS1	TV	MPEG4	1	🔒
GOLOS2	TV	MPEG4	1	🔒
FREET	Radio		2	🔒

Рисунок 4.42

В таблице приведен перечень всех сервисов и их параметров в текущем транспортном потоке: имя сервиса, тип данных, видео кодек, количество аудио дорожек и значок закрытых сервисов. Для записи транспортного потока в файл, нажмите кнопку «F4 / Запись». Для входа в режим просмотра ТВ картинки, нажмите кнопку «F5 / Видео». На экране дисплея появится видео из выбранного сервиса (рис. 4.43). В таблице, расположенной справа отображаются параметры видео и аудио потоков. Если количество аудио дорожек больше одной, можно выбрать нужную кнопками «F3» и «F4». Для просмотра изображения в полноэкранном режиме, нажмите кнопку «F1 / Масшт.». Для возврата в текущий режим нажмите кнопку «EXIT».



Рисунок 4.43

Для регулировки громкости звукового сопровождения, нажмите кнопку «Shift» и затем, не отпуская ее, нажмите кнопку «0». На экране появится шкала регулировки громкости. Настройте уровень кнопками «◀» и «▶».

4.7.3. Анализ ТВ изображения и звука для аналоговых каналов

Для запуска режима анализа ТВ изображения и звука аналоговых телевизионных каналов, в режиме измерения Канал (см п.4.4.3) настройте частоту на нужный ТВ канал. После синхронизации на канал, нажмите кнопку «F5 / Видео». На экране дисплея появится видео картинка (рис. 4.44). В таблице, расположенной справа отображаются параметры видео и звукового сигнала. Для просмотра изображения в полноэкранном режиме, нажмите кнопку «F1 / Масшт.». Для возврата в текущий режим нажмите кнопку «EXIT».



Рисунок 4.44

Для регулировки громкости звукового сопровождения, нажмите кнопку «**Shift**» и затем, не отпуская ее, нажмите кнопку  «**0**». На экране появится шкала регулировки громкости. Настройте уровень кнопками «**◀**» и «**▶**».

4.8. Режимы настройки и диагностики

4.8.1. Самодиагностика измерителя

Для проверки правильности функционирования отдельных узлов измерителя и условий работы предназначен режим самодиагностики измерителя. В основном меню выбора, режиму соответствует иконка . Вид экрана самодиагностики представлен на рисунке 4.45:

Диагностика		
Параметр	Значение	
Аккумулятор	7.2V	
Внутренняя память	Свободно 3.6Гбайт (99%)	
Внешняя память	отсутствует	
Температура	52 °C	
Калибровка		
Внутренние устройства		
Выход		

Рисунок 4.45

В таблице представлены следующие проверяемые параметры:

- 1) **Аккумулятор.** Напряжение аккумуляторной батареи;
- 2) **Внутренняя память.** Состояние и объем свободной внутренней памяти измерителя;
- 3) **Внешняя память.** Состояние и объем свободной внешней памяти измерителя;
- 4) **Температура.** Температура внутри измерителя;
- 5) **Калибровка.** Состояние корректирующих таблиц;
- 6) **Внутренние устройства.** Проверка составляющих частей измерителя.

4.8.2. Настройка региональных параметров

Программа настройки региональных параметров предназначена для адаптации измерителя под местные условия для удобства пользования. В основном меню

выбора, режиму соответствует иконка . Вид экрана настройки региональных параметров представлен на рисунке 4.46.

Настройка региона	
Параметр	Значение
Язык	Русский
Формат даты	ДД.ММ.ГГГГ
Формат времени	24ч
Часовой пояс	+5:00 Екатеринбург
Авто летнее/зимнее вр.	выкл.
Единицы температуры	°C
Единицы длины	Метр
Десятичный разделит.	Точка (.)
Разделит. CSV файлов	Запятая (,)
Сохранить	
Отмена	

Рисунок 4.46

В таблице представлены следующие редактируемые параметры:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1) Язык. | Выбор языка графического интерфейса. |
| 2) Формат даты. | Выбор формата отображения даты. |
| 3) Формат времени. | Выбор формата отображения времени. |
| 4) Часовой пояс. | Выбор часового пояса. |
| 5) Авто летнее/зимнее вр. | Автоматический перевод на зимнее время. |
| 6) Единицы температуры. | Выбор единиц измерения температуры. |
| 7) Единицы длины. | Выбор единиц длины. |
| 8) Десятичный разделитель. | Выбор разделителя для дробной части. |
| 9) Разделит. CSV файлов. | Выбор разделителя для CSV файлов. |

Выбор параметра осуществляется кнопками «▲» и «▼», изменение параметра кнопками «◀» и «▶».

4.8.3. Настройка параметров системы

Программа настройки параметров системы предназначена для установки общих режимов работы измерителя. В главном меню выбора, режиму соответствует иконка . Вид экрана настройки параметров представлен на рисунке 4.47:

Настройка системы	
Параметр	Значение
Цветовая тема	стиль 1
Звук кнопок	тип 1
Громкость	35%
Дата	16.02.2017
Время	16:35:07
Авто выкл.питания	выкл.
Авто выкл.подсветки	5 мин
Быстрый старт	выкл.
Сохранить	
Отмена	

Рисунок 4.47

В таблице представлены следующие редактируемые параметры:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1) Цветовая схема. | Выбор набора цветов элементов графического интерфейса. |
|---------------------------|--|

- | | |
|--------------------------------|--|
| 2) Звук кнопок. | Выбор типа звука нажатия кнопок или выключение звука. |
| 3) Громкость. | Регулировка громкости контроля звукового сопровождения. |
| 4) Дата. | Установка даты. |
| 5) Время. | Установка времени. |
| 6) Авто выкл.питания. | Настройка режима автоматического выключения измерителя. |
| 7) Авто выкл.подсветки. | Настройка режима автоматического выключения подсветки дисплея. |
| 8) Быстрый старт. | Настройка включения измерителя. |

Выбор параметра осуществляется кнопками «▲» и «▼». Изменение параметра осуществляется кнопками «◀» и «▶».

Параметр **Авто выкл.питания** позволяет настроить режим автоматического выключения питания измерителя через выбранный временной интервал с момента последнего нажатия любой кнопки.

Параметр **Авто выкл.подсветки** позволяет настроить режим автоматического уменьшения яркости подсветки дисплея через установленный временной интервал с момента последнего нажатия любой кнопки. Режим позволяет экономить расход энергии аккумуляторов.

Параметр **Быстрый старт** выбирает способ включения измерителя. При значении параметра **выкл**, измеритель включается в режиме Главное меню. Если значение параметра **вкл**, то после включения питания измерителя, выбирается режим измерения, который был последним перед выключением питания.

4.8.4. Чтение идентификационных данных

Программа чтения идентификационных данных предназначена для определения серийного номера и модификации измерителя, версий программного обеспечения, сетевые адреса и имена. На экране также отображается контрольная сумма метрологически значимой части программного обеспечения. Режим также позволяет произвести процедуру обновления программного обеспечения. В

основном меню выбора, режиму соответствует иконка . Вид экрана идентификаторов представлен на рисунке 4.48:

Информация	
Модель	ИТ-100
Серийный номер	164800093
Аппаратная версия	02.100.1
Версия версия CPU	2.0.0.1
Версия версия APU	1.0.1.0
MAC адрес	00:1F:66:08:8A:28
TSP/IP имя прибора	It100-164800093
Контрольная сумма	7D911E68
Выход	

Рисунок 4.48

4.8.5. Настройка сетевых параметров

Режим настройки сетевых параметров предназначен для определения и изменения текущих сетевых параметров.

Режим также позволяет произвести процедуру обновления программного обеспечения. В основном меню выбора, режиму соответствует иконка . Вид экрана представлен на рисунке 4.49:

Настройка сети	
Параметр	Значение
Использование DHCP	выкл
IP адрес	192.168.1.10
Маска подсети	255.255.255.0
Основной шлюз	0.0.0.0
Использование DNS	выкл
Адрес DNS сервера	0.0.0.0
MAC адрес	00:1F:66:08:8A:28
TCP/IP имя прибора	it100-164800093
<input type="button" value="Сохранить"/> <input type="button" value="Применить"/> <input type="button" value="Отмена"/>	

Рисунок 4.49

Сетевым интерфейсом измерителя является ETHERNET порт. Измеритель допускает работу со статическим IP адресом, а также с динамическим, с присвоением по DHCP протоколу. Измеритель может производить регистрацию на удаленном DNS сервере, адрес которого может быть задан статически, или динамически, с присвоением по DHCP протоколу. В этом случае, обращение к измерителю из других устройств в сети может вестись не только по его IP адресу, но и по имени измерителя вида "it100-XXXXXXXXXXXX", где XXXXXXXXXXXX – серийный номер измерителя.

В режиме представлены следующие пункты для настройки и просмотра:

- 1) **Использование DHCP.** Включение/выключение автоматического присваивания IP адреса измерителя по DHCP протоколу;
- 2) **IP адрес.** Настройка IP адреса измерителя. Настройка недоступна в режиме автоматического присваивания IP адреса;
- 3) **Маска подсети.** Настройка маски подсети. Настройка недоступна в режиме автоматического присваивания IP адреса;
- 4) **Основной шлюз.** Настройка IP адреса основного шлюза подсети. Настройка недоступна в режиме автоматического присваивания IP адреса;
- 5) **Авто получение адреса DNS.** Включение/выключение автоматического определения IP адреса DNS сервера по DHCP протоколу. Настройка присутствует только в режиме автоматического присваивания IP адреса;
- 6) **Использование DNS.** Включение/выключение использования DNS сервера. Настройка присутствует только в режиме ручного задания IP адреса;
- 7) **Адрес DNS сервера.** Настройка IP адреса DNS сервера. Настройка доступна, только если включено использование DNS сервера и выключено автоматическое определение IP адреса DNS сервера;
- 8) **MAC адрес.** Индикация уникального MAC адреса сетевого интерфейса измерителя;

9) ТСП/IP имя прибора.

Индикация имени измерителя, по которому можно обращаться к измерителю из сети.

При работе в режиме с автоматическим присваиванием IP адреса в пунктах **“IP адрес”**, **“Маска подсети”** и **“Основной шлюз”** отображаются присвоенные DHCP сервером значения, или одно из следующих сообщений:

- 1) **Не подключен.** Сетевой кабель не подключен к ETHERNET порту измерителя;
- 2) **Не определено.** Соответствующий параметр ещё не определен;

Аналогичное поведение используется для пункта **“Адрес DNS сервера”**.

Для применения настроек без выхода из режима работы нажмите кнопку **«F2 / Прим.»**. Для применения настроек с выходом в главное меню нажмите кнопку **«F1 / Сохр.»**. Для выхода в главное меню с отменой изменений нажмите кнопку **«F6 / Отмена»**.

4.9. Обновление программного обеспечения измерителя

В измерителе предусмотрена возможность обновления встроенного программного обеспечения (ПО). Фирма изготовитель проводит работы по совершенствованию измерителей и разрабатывает новые версии программ с дополнительными возможностями. Новые версии ПО размещаются на сайте www.planarchel.ru в разделе с описанием соответствующего измерителя ИТ-100.

Версия ПО включает в себя обновление программы главного процессора (CPU) и вспомогательного процессора (APU). Каждая из программ: CPU и APU имеют версии вида X.X.X.X (например, 2.0.1.0). Файл со сборкой для загрузки в измеритель имеет формат it100_build_YYYYYY.bs2, который включает тип измерителя и идентификационный номер сборки (YYYYYY). Версии программ CPU и APU отображаются в режиме чтения идентификационных данных (п.4.8.4).

4.9.1. Процедура штатного обновления ПО измерителя

Вход в режим обновления ПО производится из режима чтения идентификационных данных (п.4.8.4) по нажатию кнопки **“F6 / Обновл.”**.

В режиме представлена таблица источников для поиска файлов ПО:

- 1) **Сервер изготовителя.** Поиск файлов с обновлением ПО производится на сервере предприятия-изготовителя измерителя, в случае, если измеритель имеет выход в Интернет.
- 2) **USB флэш-накопитель.** Поиск файлов с обновлением ПО производится в корневом разделе USB флэш-накопителя, подключенного к измерителю.
- 3) **Внутренняя память.** Поиск файлов с обновлением ПО производится в корневом разделе внутренней памяти измерителя. Файлы с обновлением ПО могут быть скопированы во внутреннюю память при подключении измерителя к ПК по USB. При этом операционная система распознает измеритель как сменный носитель с именем **“IT-100”**.

Результат поиска файлов с обновлением ПО для различных источников индицируется следующими сообщениями:

- 1) “соединение...”: идет процесс подключения измерителя к удаленному серверу.
- 2) “ошибка соединения”: не удалось подключиться к удаленному серверу.
- 3) “недоступен”: USB флэш-накопитель не обнаружен, или внутренняя память недоступна, так как измеритель подключен к ПК по USB.
- 4) “не отформатирован”: USB флэш-накопитель или внутренняя память не отформатирована, или имеет форматирование отличное от FAT32.
- 5) “ошибка памяти”: произошла аппаратная ошибка при работе с USB флэш-накопителем или внутренней памятью.
- 6) “файлы найдены”: обнаружены файлы с обновлением ПО.
- 7) “файлы не найдены”: файлов с обновлением ПО не обнаружено.

Для запуска процедуры обновления ПО произведите следующие действия:

- 1) Выберите источник с найденным ПО для обновления и нажмите кнопку “**F6 / Выбрать**”.
- 2) В появившемся диалоговом окне подтвердите свой выбор нажатием кнопки “**F6 / Да**”.
- 3) В случае если в качестве источника для обновления выбран сервер предприятия-изготовителя или внутренняя память, и измеритель подключен к ПК по USB, то для начала обновления отключите измеритель от ПК.
- 4) В случае если в качестве источника для обновления выбран сервер предприятия-изготовителя, будет произведена загрузка файла с обновлением ПО во внутреннюю память измерителя. Во время загрузки файла на дисплее отображается прогресс операции.
- 5) Будет произведен автоматический перезапуск измерителя с входом в режим загрузчика и запущен процесс обновления ПО.
- 6) В случае если файл с обновлением ПО идентичен версии ПО в измерителе, то в консоли загрузчика появится сообщение “**File contains firmware with the same version as device has.**”. Принудительный запуск обновления может быть осуществлен по нажатию кнопки “**F1**”.
- 7) В случае если файл с обновлением ПО имеет версию ниже чем версия ПО в измерителе, то в консоли загрузчика появится сообщение “**File is not compatible with the device firmware version.**”. Принудительный запуск обновления может быть осуществлен по нажатию кнопки “**F1**”.

Процесс обновления ПО сопровождается индикатором прогресса. В случае успешного завершения обновления ПО измеритель запустится с новой программой.

4.9.2. Процедура аварийного обновления ПО измерителя

В случае невозможности входа в режим обновления ПО измерителя, например, при зависании программы, обновление ПО может быть произведено с помощью следующих действий:

- 1) При выключенном питании измерителя нажмите и удерживайте кнопку “**clear**”. Нажмите кнопку включения питания.
- 2) При появлении информации на дисплее измерителя, отпустите кнопку.

- 3) Дождитесь появления в нижней части консоли текстового сообщения “>> Plug source with a valid file...”.

Для обновления ПО файлом из внутренней памяти измерителя произведите следующие действия:

- 1) Подключите измеритель к компьютеру с помощью USB кабеля.
- 2) Дождитесь появления в операционной системе сменного носителя с именем “IT-100”.
- 3) Скопируйте в корневой раздел диска “IT-100” файл bs2 с обновлением ПО.
- 4) Отключите измеритель от компьютера.
- 5) Дождитесь окончания процесса обновления ПО.

Для обновления ПО файлом с USB флэш-накопителем произведите следующие действия:

- 1) Скопируйте в корневой раздел флэш-накопителя файл bs2 с обновлением ПО.
- 2) Подключите флэш-накопитель к измерителю.
- 3) Дождитесь окончания процесса обновления ПО.

Процесс обновления ПО индицируется полосой прогресса. В случае успешного завершения обновления ПО измеритель запустится с новой программой.

4.10. Работа с аккумулятором

В измерителе в качестве встроенного источника питания применяется литий-ионная аккумуляторная батарея с напряжением 7,4В и емкостью не менее 4000 мАч.

Состояние батареи и режим работы сигнализируется несколькими способами.

Светодиод «» на передней панели ИТ-100 сигнализирует о режиме зарядки батареи:

Индикация	Состояние заряда аккумулятора
	Отсутствует напряжение от внешнего зарядного устройства.
	Идет заряд аккумулятора.
	Аккумулятор заряжен.
	Авария аккумулятора.

Значок в правом верхнем углу дисплея отображает режим заряда аккумулятора:

Индикация	Режим работы аккумулятора и состояние
	Идет заряд аккумулятора.
	Разряд аккумулятора. Остаток емкости и оставшееся время работы.

При обнаружении аварии аккумулятора во время заряда, фон значка становится красным. Длина цветного столбика отображает величину оставшегося заряда. При величине заряда больше 30% цвет столбика зеленый. Цвет изменяется на оранжевый при уменьшении емкости и становится красным при величине меньше 15%.

Для получения более подробной информации о режиме работы и состоянии аккумулятора, запустите режим диагностики, для чего нажмите кнопку «Shift» и затем, не отпуская ее, нажмите кнопку  «7». На дисплее появится режим диагностики батареи как на рисунке 4.50:

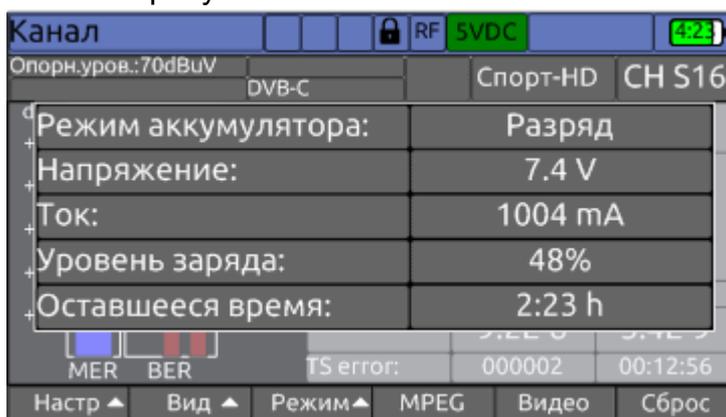


Рисунок 4.50

В окне режима отображается текущий режим аккумулятора: Разряд/Заряд. А так же текущие значения напряжения, тока, оставшегося уровня заряда и время работы. Для выхода из режима, нажмите кнопку «EXIT».

При работе от аккумулятора и снижении емкости до критического уровня, измеритель отображает индикатор уровня заряда красным цветом. Через некоторое время измеритель автоматически выключится.

Для заряда батареи, подсоедините внешний источник питания, который входит в комплект поставки, и подайте напряжение питания. Аккумуляторы будут заряжаться даже, если питание ИТ-100 не включено. Индикатор  сигнализирует подачу питающего напряжения с зарядного устройства и индицирует режим заряда батареи. Желтый цвет индикатора означает процесс заряда батареи. Появление зеленого цвета индикатора означает, что батарея заряжена примерно на 80%. Для полного заряда батареи рекомендуется выполнить зарядку в течение еще одного часа. Если заряд батареи осуществляется во время работающего измерителя, то время заряда увеличивается. Зарядку батареи следует выполнять при температуре окружающего воздуха от 0 до +40 °С.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание измерителя сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения, транспортирования, изложенных в данном описании и к устранению мелких неисправностей.

После окончания гарантийного срока и далее один раз в год проводится контрольно-профилактический осмотр, при котором проверяются органы управления, надежность крепления узлов измерителя, состояние клавиатуры.

6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Проявление неисправности: После включения измерителя на дисплее нет индикации и нет свечения подсветки.

Возможная причина: Глубокий разряд, неисправность или отсутствие одного или нескольких аккумуляторов.

Методы устранения: Для проверки необходимо подключить внешнее зарядное устройство. Если измеритель включается, необходимо проверить напряжение аккумуляторов с помощью функции самодиагностики (п. 4.8.1). Пониженное напряжение (< 7 В) свидетельствует о разряженном или неисправном аккумуляторе. Следует зарядить аккумулятор в случае разряда или заменить неисправный.

Возможная причина: Сбой установленного программного обеспечения.

Методы устранения: Необходимо установить программное обеспечение с внешнего компьютера (п.4.9).

Проявление неисправности: Повышенная погрешность при измерении уровня радиосигнала.

Возможная причина: Установлено не корректное значение ослабления входного аттенюатора.

Методы устранения: Проверить установку опорного уровня в режиме измерения («F1 / Настр.») (п.п. 4.4.3, 4.4.4, 4.4.5, 4.5.4, 4.5.6). При затруднении с выбором опорного уровня, установить режим автоматического выбора **Авто**.

Возможная причина: Повышенный износ входного радиочастотного перехода.

Методы устранения: Заменить входной переход на исправный.

Возможная причина: Неправильная установка канального плана или стандарта телевидения, в результате чего измеритель настраивается на канал со сдвигом по частоте. Это можно проверить в режиме анализатора спектра.

Методы устранения: Подстроить канальный план (п.4.4.7). Проверить правильность установки стандарта телевидения: **ТВ система** (п.4.4.2).

Проявление неисправности: Измеритель не выключает питание при кратковременном нажатии кнопки «».

Возможная причина: Сбой установленного программного обеспечения.

Методы устранения: Необходимо отключить внешнее зарядное устройство, нажать и удерживать кнопку «» до выключения питания.

7. ХРАНЕНИЕ

Измеритель должен храниться в следующих условиях: температура окружающей среды от минус 20 до плюс 40 °С, относительная влажность до 90 % (при температуре 30 °С).

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Устройства должны транспортироваться в закрытых транспортных средствах любого вида при температуре от минус 20 до плюс 40 °С, влажности 90% (при температуре 30 °С) и атмосферном давлении 84 – 106,7 кПа (630 – 800 мм рт. ст.).

Трюмы судов, железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки, не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и т. п. При транспортировании самолетом устройства должны быть размещены в герметизированных отсеках.

9. МАРКИРОВАНИЕ

Маркировка измерителя выполнена в соответствии с ТУ 6684-133-21477812-2016.

Заводской номер, который содержит порядковый номер, и код даты выпуска нанесены на нижнюю панель измерителя и отображается на дисплее в программе чтения идентификационных данных (см. п. 4.8.4).

Адрес предприятия-изготовителя:

РОССИЯ, 454091, г. Челябинск,
ул. Елькина, 32, тел./факс: (351) 729-97-77
E-mail: welcome@planarchel.ru
Internet: www.planarchel.ru