

Оптические приемники серий «ПЛАНАР TUZ19-2000» модификаций 2001.18, 2031.18, 2003.18 и 2033.18, а также «ПЛАНАР TUZ19-4000» модификаций 4001.18 и 4002.18 оборудованы встроенным модулем измерения ТВ-сигналов (далее — измеритель).

Функции измерителя доступны по протоколам HTTP (Web-интерфейс) и SNMP. Функциональность измерителя может быть расширена с обновлением программного обеспечения приемника.

Основные параметры, методика настройки оптического приемника, а также локальное и удаленное управление по протоколам TelNet, SNMP и HTTP подробно рассмотрены в документе «Управление оптическим приемником». Рекомендуется ознакомиться с данным документом до начала работы с измерителем.

*Внимание! Управление модулем измерителя недоступно по протоколу TelNet.*

### Назначение и использование измерителя

Встроенный измеритель предназначен для мониторинга уровня и параметров аналоговых и цифровых ТВ-сигналов стандарта ITU-T J.83 (Annex A, B, C) в автоматическом режиме:

- уровень канала (дБ);
- MER;
- BER (preBER и postBER).

*Внимание! На данный момент в устройстве отсутствует поддержка Annex B и C, а также возможность управления полосой канала. Данные возможности могут быть добавлены с обновлением программного обеспечения приемника.*

Работа измерителя основывается на **канальном плане** — таблице с параметрами измеряемых каналов, которая включает следующие параметры:

- номер канала или частота (несущей или центра) канала с шагом 0,125 МГц;
- тип канала (Аналоговый или Цифровой);
- вид модуляции (для цифровых каналов);
- ширина полосы канала (опционально);
- символьная скорость (для цифровых каналов).

Измеритель предназначен для работы в сетке **OIRT** и может быть настроен для измерения от 1 до 99 каналов. Измерение каналов производится с определённым периодом измерения, который может быть настроен пользователем (по умолчанию — 1 минута). После измерения параметров каналов всего канального плана измеритель переходит в режим ожидания следующего измерения. В случае, если измерителю требуется больше времени на измерение канального плана чем установленный период, измерение будет производиться с максимально возможным темпом.

Измеритель позволяет также измерять уровень цифровых каналов стандартов, отличных от ITU-T J.83 (Annex A, B, C), при этом параметры MER/BER измерены не будут.

## Работа с измерителем по протоколу HTTP

Для начала работы с измерителем по протоколу HTTP необходимо подключиться к устройству и перейти в раздел **Measurement** (рисунок 1).

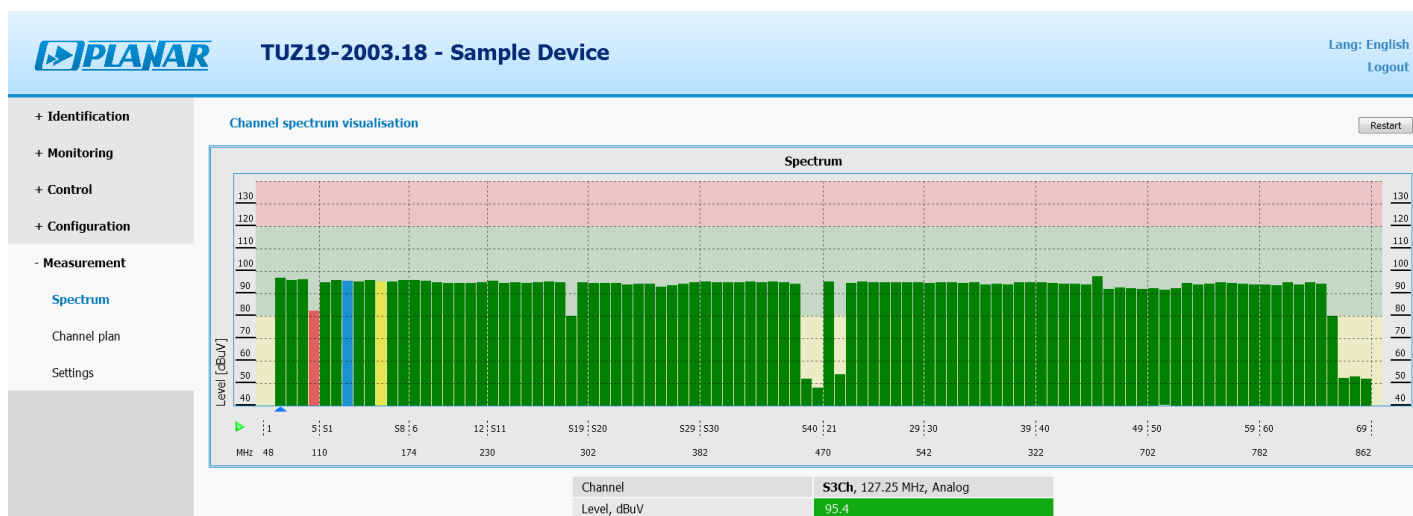


Рисунок 1 – Раздел "Measurement", просмотр спектра

Раздел **Measurement** состоит из 3 подразделов:

- Spectrum (просмотр спектра);
- Channel plan (редактирование канального плана);
- Settings (параметры измерителя).

Подраздел **Spectrum** отображает процесс измерения каналов в виде спектрограммы (отображение уровня), а также позволяет получить сведения о параметрах каналов (MER/BER).

Каждый канал канального плана отображается на спектрограмме в соответствии с измеренным уровнем (если уровень канала ниже 40 дБ — канал не отображается), а также подсвечивается цветом:

- Зелёный** — измеренные параметры канала находятся в пределах нормы;
- Красный** — измеренные параметры канала не соответствуют норме;
- Синий** — выбранный канал для отображения параметров;
- Желтый** — выбранный курсором канал.

Для просмотра сведений о параметрах канала необходимо выбрать курсором интересующий канал, в нижней части страницы отобразится таблица с параметрами канала (рисунок 2).

Channel	5Ch, 96 MHz, QAM64, 6875kbps
Level, dBuV	82.1
MER, dB	39
preBER	1e-8
postBER	1e-8

Рисунок 2 – Измеренные параметры канала

Для выбранного канала отображаются основные параметры:

- Частота (МГц) и номер канала;
- Уровень (дБмкВ) - для аналоговых и цифровых каналов;
- Вид модуляции для цифровых каналов стандарта (ITU-T J.83 Annex A/B/C);
- MER (дБ) для цифровых каналов (ITU-T J.83 Annex A/B/C);
- preBER для цифровых каналов (ITU-T J.83 Annex A/B/C);
- postBER для цифровых каналов (ITU-T J.83 Annex A/B/C);

Кнопка **Restart** позволяет перезапустить измерение канального плана, не дожидаясь окончания периода измерения.

### **Редактирование канального плана.**

Подраздел **Channel Plan** позволяет просматривать и редактировать канальный план (рисунок 3).

Channel	Channel band, [MHz]	Channel frequency, [MHz]	Type	Modulation, QAM	Bandwidth, [MHz]	Speed, [kSps]
1	48.5 ... 56.5	49.75	Analog		8MHz	
2	58 ... 66	59.25	Analog		8MHz	
3	76 ... 84	77.25	Analog		8MHz	
4	84 ... 92	85.25	Analog		8MHz	
5	92 ... 100	96	DVB-C/AnnexA	QAM256	8MHz	6875

Рисунок 3 – Общий вид редактора канального плана.

Ниже перечислены основные элементы управления редактора канального плана:

- Кнопка «Add channel» - добавление канала в канальный план;
- Кнопка «Delete channel» - переход в режим удаления каналов из канального плана;
- Кнопка «Save plan» - сохранить канальный план в устройство;
- Кнопка «Set default» - установить стандартный частотный план по сетке;
- Кнопка «Restore plan» - восстановить текущий канальный план из устройства;
- Кнопка «Erase plan» - удалить все каналы;
- Кнопка «Import plan» - позволяет загрузить канальный план из файла на ПК в устройство;
- Кнопка «Export plan» - позволяет сохранить канальный план из устройства в файл на ПК;
- Элемент выбора канала **Channel**, поз. 1;
- Поле ввода частоты канала **Frequency**, поз. 2;
- Элемент выбора типа канала **Type**, поз. 3;
- Элемент выбора типа модуляции **Modulation**, поз. 4;
- Элемент выбора полосы канала **Bandwidth**, поз. 5;
- Поле ввода символьной скорости **Speed**, поз. 6.

**Внимание:** операции редактирования, добавления и удаления каналов требуют подтверждения кнопкой «Save plan» для сохранения изменений в устройстве.

**Внимание:** каналы канального плана не могут пересекаться. При добавлении канала в канальный план будет произведен автоматический поиск свободного канала.

В режиме удаления каналов редактор канального плана позволяет удалить каналы как выборочно, так и целиком — для выбора канала для удаления отметьте его, как показано на рисунке 4.

Channel plan							
<input type="button" value="Add channel"/>	<input type="button" value="Delete selected"/>	<input type="button" value="Save plan"/>	<input type="button" value="Set default"/>	<input type="button" value="Restore plan"/>	<input type="button" value="Erase plan"/>	<input type="button" value="Import plan"/>	<input type="button" value="Export plan"/>
<input type="checkbox"/>	Channel	Channel band, [MHz]	Channel frequency, [MHz]	Type	Modulation, QAM	Bandwidth, [MHz]	Speed, [kSps]
<input checked="" type="checkbox"/>	2	58 ... 66	59.25	Analog		8MHz	
<input type="checkbox"/>	3	76 ... 84	77.25	Analog		8MHz	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	84 ... 92	85.25	Analog		8MHz	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	92 ... 100	96	DVB-C/AnnexA	QAM64	8MHz	6875
<input type="checkbox"/>	S1	110 ... 118	111.25	Analog		8MHz	

Рисунок 4 – Режим удаления каналов

На рисунке 5 каналы 2, 4 и 5 выбраны для удаления.

Для удаления каналов служит кнопка «Delete selected». Если ни один канал не отмечен вместо кнопки «Delete selected» появляется кнопка «Cancel», которая позволяет выйти из режима удаления.

Для изменения частоты (номера канала) в стандартной сетке служит элемент выбора канала **Channel**. При добавлении или редактировании канала, его частота будет установлена в поле **Frequency** в зависимости от типа канала: для аналоговых каналов — частота видеонесущей, для цифровых — частота центра канала. Для установки смещенных по частоте каналов, установите частоту вручную в поле Frequency в последнюю очередь.

Для изменения типа канала служит элемент **Type**:

- Analog – измерение аналогового канала. Позволяет измерить уровень канала;
- Digital – измерение цифрового канала без указания типа модуляции (неизвестный тип модуляции); позволяет измерить только уровень канала (например, для каналов DVB-T/T2);
- DVB-C/AnnexA – измерение цифрового канала стандарта ITU-T J.83/Annex A (DVB-C). Позволяет измерить уровень канала, а также MER, preBER и postBER цифрового канала.

Для изменения типа модуляции канала служит элемент **Modulation**: поле доступно только для цифровых каналов стандарта ITU-T J.83 (Annex A, B, C). Позволяет указать тип модуляции в канале.

Поле **Speed** служит для задания скорости символьного потока цифрового канала: доступно только для каналов стандарта ITU-T J.83 (Annex A, B, C). В этом поле необходимо указать символьную скорость в kSps.

## Параметры измерителя

Подраздел **Settings** позволяет изменять параметры измерителя, такие как:

- период измерения;
- режим измерения (вкл./выкл.);
- пороговые уровни каналов;
- пороговые значения параметров MER/BER;
- режим измерения BER (вкл./выкл.).

На рисунке 5 представлен общий вид страницы редактирования параметров измерителя.

The screenshot shows a web interface for configuring measurement settings. It is divided into several sections:

- Measurement settings:** Includes a dropdown for 'Measurement mode' (set to 'Period') and a dropdown for 'Measurement period' (set to '1 min'). A 'SAVE' button is present.
- Measurement limits:** Includes radio buttons for 'Enable limits' (set to 'enabled') and a 'SAVE' button.
- Level limits for Analog channels:** A table with three rows: 'High level' (115 dBuV), 'Low level' (90 dBuV), and 'Base video frequency' (503.25 MHz). Each row includes a small text note about the value range.
- Level limits for Digital channels:** A table with three rows: 'High level' (115 dBuV), 'Low level' (90 dBuV), and 'Base center frequency' (506.00 MHz). Each row includes a small text note about the value range.
- Limits for Digital parameters:** A table with four rows: 'Maximum BER' (1e-7), 'Minimum MER64' (28 dB), 'Minimum MER128' (30 dB), and 'Minimum MER256' (32 dB). Each row includes a small text note about the parameter.

Рисунок 5. Редактирование параметров измерителя

### Параметры блока «Measurement settings»

Параметры блока управляют режимом работы измерителя.

Поле «**Measurement mode**» позволяет выбрать режим работы измерителя:

- off – отключение измерителя;
- single – однократное измерение; после выполнения измерений измеритель переходит в состояние «off»;
- period – периодическое измерение; период настраивается пользователем;
- continuously — непрерывное измерение: измерение выполняется постоянно с максимально возможным темпом; скорость измерения зависит от количества и типа каналов в канальном плане.

Поле «**Measurement period**» позволяет задать период измерения канального плана (1..60 минут).

В случае, если измерителю требуется больше времени на измерение канального плана чем установленный период, измерение будет производиться с максимально возможным темпом. Такое может происходить при достаточно малых интервалах, тогда как в канальном плане присутствует большое количество цифровых каналов.

## **Параметры блока «Measurement limits»**

Параметры блока управляют проверкой на пороговые значения параметров каналов. Данные пороговые значения являются общими для всех каналов частотного плана.

Переключатель «**Enable limits**» - позволяет включить и отключить встроенную проверку на пороговые значения параметров каналов:

«**Level limits for Analog channels**» - проверка уровня аналоговых каналов;

«**Level limits for Digital channels**» - проверка уровня цифровых каналов;

«**Level for Digital parameters**» - проверка параметров цифровых каналов.

При отключении данной опции измеритель не будет генерировать сигналы аварии (traps) по каналам частотного плана.

**Проверка уровней каналов** осуществляется с учетом коррекции наклона АЧХ встроенным эквалайзером для компенсации внесенных предыскажений в выходной сигнал эквалайзером приемника.

Для аналоговых и цифровых каналов возможно отдельное указание диапазона допустимых уровней каналов с помощью так называемых «базовых частот»:

- **base video frequency** – для аналоговых каналов;
- **base center frequency** – для цифровых каналов.

Данные параметры фиксируют опорную частоту, для которой устанавливается допустимый диапазон уровня канала на этой частоте. Диапазон допустимого уровня также является опорным и записывается в параметры «**high level**» и «**low level**». На основе опорного диапазона измеритель автоматически рассчитывает допустимые уровни для всех каналов канального плана с учетом предыскажения внесенного эквалайзером приемника.

Для корректной настройки данных параметров необходимо подать на вход приемника входной сигнал с рабочими каналами, откорректировать выходной сигнал эквалайзером и выбрать опорный канал (обычно — начало диапазона). Далее, изменяя уровень данного канала на источнике сигнала, произвести замеры и фиксацию минимально и максимально допустимых уровней канала и внести эти значения в поля «**high level**» и «**low level**».

Подробнее о настройке эквалайзера — в паспорте устройства и в документе «Управление оптическим приемником».

**Проверка параметров цифровых каналов** — осуществляется на основе параметров блока «**Level for Digital parameters**»:

- Maximum BER – режим проверки BER (Bit Error Ratio) для цифровых каналов с известной модуляцией (не относится к каналам, для которых выбран тип «**Digital**», см. раздел «Редактирование канального плана»); данный параметр позволяет задать максимальное количество битовых ошибок за период измерения:  $1e-7 \dots 1e-4$ ; Значение «off» позволяет отключить измерение параметра BER для всех цифровых каналов канального плана и ускорить измерение.

Примечание: устройство имеет аппаратное ограничение на точность измерения BER цифрового канала: **1e-8**. Значения ошибок в пределах порядка вплоть до  $1e-7$  не рассматриваются как авария.

Примечание: под измерением параметра BER имеется ввиду измерение т. н. preBER (до восстановления) и postBER (после восстановления); задание порога относится только к preBER, пороговым значением postBER всегда является **1e-8**.

- Параметры «**Maximim MER64**», «**Maximim MER128**», «**Maximim MER256**» задают максимальное значение MER (Modulation Error Ratio) для цифровых каналов с модуляцией QAM64, QAM128 и QAM256 соответственно.

## **Работа с измерителем по протоколу SNMP**

В устройстве предусмотрена возможность управления и мониторинга измерителя по протоколу SNMP.

Основные принципы управления аналогичны управлению по HTTP-протоколу, поэтому в данной главе кратко рассмотрены только основные возможности данного способа управления.

*Внимание! На данный момент отсутствует возможность редактирования частотного плана по протоколу SNMP. Данная возможность может быть добавлена с обновлением программного обеспечения приемника.*

Более подробная информация находится MIB-файле, который описывает возможности и параметры устройства: приемника и измерителя.

За устройством закреплены ветки, имеющие идентификаторы:

- 1.3.6.1.4.1.planar(32108).cableNetworksMonitoring(1).16 — TUZ19-2003.18
- 1.3.6.1.4.1.planar(32108).cableNetworksMonitoring(1).17 — TUZ19-2001.18
- 1.3.6.1.4.1.planar(32108).cableNetworksMonitoring(1).18 — TUZ19-4002.18
- 1.3.6.1.4.1.planar(32108).cableNetworksMonitoring(1).19 — TUZ19-4001.18

**Внимание!** Модели с бесперебойным питанием **TUZ19-2031.18** и **TUZ19-2033.18** используют идентификаторы веток и MIB-файлы моделей **TUZ19-2001.18** и **TUZ19-2003.18** соответственно.

Параметры и возможности, относящиеся к оптическому приемнику и доступные по SNMP-протоколу, подробно изложены в документе «Управление оптическим приемником» и рассматриваться не будут.

Параметры и возможности встроенного измерителя описываются веткой:

`.measurements(6)`

Данная ветка содержит следующие элементы (*r/w – чтение/запись, r/o – только чтение*):

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <code>mode(1)</code>              | – r/w – режим работы измерителя;                  |
| <code>period(2)</code>            | – r/w – период измерения канального плана;        |
| <code>channelsNumber(3)</code>    | – r/o – количество каналов в канальном плане;     |
| <code>channelsPlan(4)</code>      | – r/o – таблица: список каналов канального плана; |
| <code>measurementValues(5)</code> | – r/o – таблица: измеренные параметры каналов;    |
| <code>currentChannel(6)</code>    | – r/o – номер текущего измеряемого канала;        |

<code>currentState(7)</code>	– r/o – текущее состояние измерителя;
<code>measurementErrors(8)</code>	– r/o – таблица: флаги аварии для каналов;
<code>maxLevelA(9)</code>	– r/w – максимальный уровень для аналоговых каналов;
<code>minLevelA(10)</code>	– r/w – минимальный уровень для аналоговых каналов;
<code>maxLevelD(11)</code>	– r/w – максимальный уровень для цифровых каналов;
<code>minLevelD(12)</code>	– r/w – минимальный уровень для цифровых каналов;
<code>baseFrequencyA(13)</code>	– r/w – базовая частота для аналоговых каналов;
<code>baseFrequencyD(14)</code>	– r/w – базовая частота для цифровых каналов;
<code>maxBer(17)</code>	– r/w – режим измерения BER цифровых каналов;
<code>minMer64(18)</code>	– r/w – минимальный уровень MER для модуляции QAM64;
<code>minMer128(19)</code>	– r/w – минимальный уровень MER для модуляции QAM128;
<code>minMer256(20)</code>	– r/w – минимальный уровень MER для модуляции QAM256;
<code>enableLimits(21)</code>	– r/w – вкл./откл. проверки пороговых значений.

Помимо ветки `.measurements(6)`, ветка `.alarms(5)` также содержит описание уведомлений об аварии (SNMP-traps):

<code>tItmLevel</code>	- ошибка уровня: низкий или высокий уровень канала;
<code>tItmMER</code>	- ошибка MER: низкое значение MER канала;
<code>tItmPreBER</code>	- ошибка BER: высокое значение preBER канала;
<code>tItmPostBER</code>	- ошибка BER: высокое значение postBER канала;
<code>tItmNoLock</code>	- ошибка цифрового канала: нет синхронизации.

Уведомление об ошибке отправляется устройством при выходе контролируемого параметра за границу допустимого диапазона и при его возврате в диапазон. При отправке уведомления устройство добавляет техническую информацию, такую как частота канала, значение параметра и флаг ошибки. Подробно данная информация изложена в MIB-файле.