



ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ / РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ / СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В РАДИОВЕЩАНИИ

197101 Россия, Санкт-Петербург,
Кронверкская ул., д. 23
Тел.: (812) 490-77-99,
Факс: (812) 233-61-47,
www.tract.ru, info@tract.ru

Измеритель уровня и громкости звука ТР-702

Руководство пользователя

Версия прошивки v. 2.0

Версия описания v. 2.0.0

13.12.2019

© 2019 ЗАО "Тракт"

Содержание

Описание	3
Подключение	3
Работа с блоками TP-702	3
Блок индикации	4
1 Аналоговый вход.....	5
2 Измеритель уровня.....	9
3 Измеритель громкости.....	14
4 Коррелометр, гониометр.....	16
5 Статистика.....	18
6 Внешний вид.....	19
7 Системные.....	21
Обновление ПО и прошивки (Firmware) TP-702	21
1 Обновление прошивки (Firmware) TP-702-1.....	21
2 Обновление ПО TP-702-2.....	22

1 Описание

Измеритель уровня и громкости звука предназначен для измерения громкости аналоговых и цифровых звуковых сигналов в соответствии с законом от 04.11.2014 № 338-ФЗ "О внесении изменений в статьи 14 и 15 Федерального закона "О рекламе", по которому телеканалам и радиостанциям запрещается превышать уровень громкости рекламы относительно других транслируемых программ по следующим показателям:

- моментальная громкость (M-loudness);
- кратковременная громкость (S-loudness);
- интегральная громкость (I-loudness);
- диапазон громкости LRA.

Результаты измерений отображаются на сенсорном экране устройства.

Кроме этого, устройство также позволяет измерять уровень сигнала в каждом аудиоканале и отображать его на индикаторах с динамикой классического пикового/квазипикового студийного измерителя уровня. В устройстве имеется коррелометр с настраиваемой шириной окна интеграции и гониометр.

2 Подключение

Входной (TP 702-1) и индикаторный (TP 702-2) блоки предназначены только для совместной работы и соединяются между собой патч-кордом RJ-45 категории не ниже 5е.

На блок TP 702-2 подается питание (48В), блок питания входит в комплект.

Для работы блоков необходимо подать сигнал, который необходимо контролировать, с внешнего источника (например, с пульта).

3 Работа с блоками TP-702

Блок TP 702-1 передает данные по протоколу AoIP на блок TP 702-2.

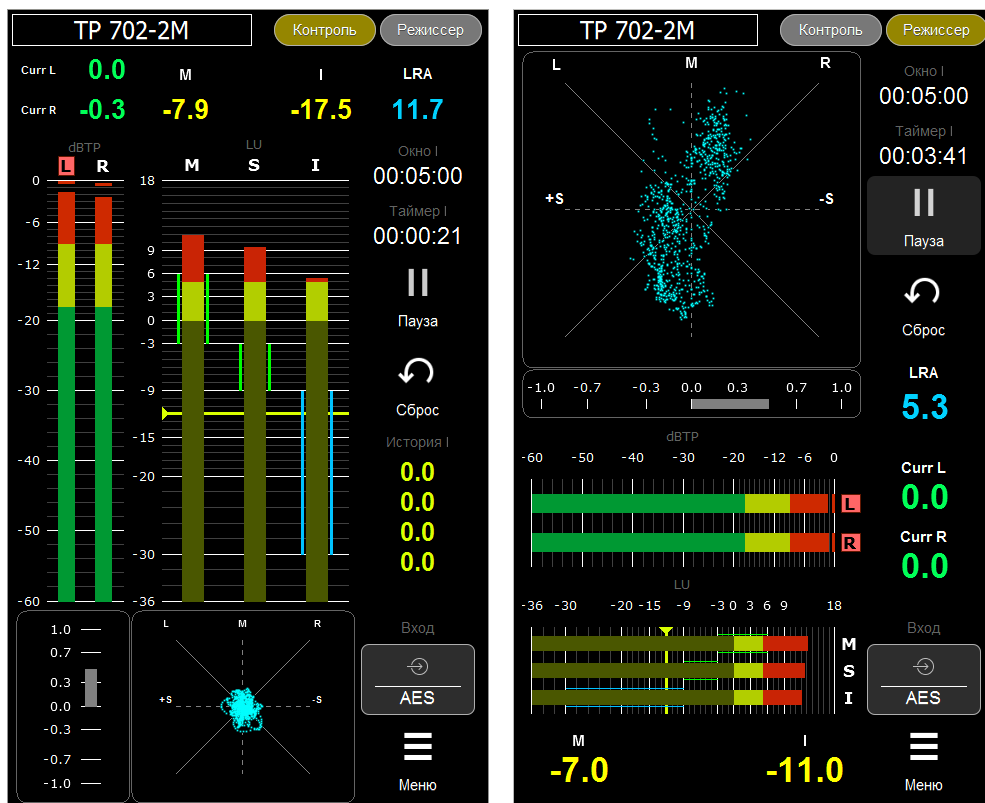
Блок TP 702-2 отвечает за:

- Прием звуковых потоков через Ethernet-интерфейс;
- Вычисление всех измеряемых и отображаемых величин;
- Отображение индикаторов уровня и громкости;
- Взаимодействие с пользователем через тачскрин или мышь;
- Управление работой вычислителя, который считает значения индикаторов.

После подключения блоков необходимо нажать кнопку включения на корпусе TP 702-2.

4 Блок индикации

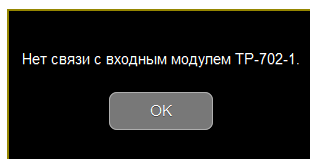
Окно, которое появляется после загрузки, может иметь два отображения (внешних вида) - **Контроль** и **Режиссер**. Содержание окон одинаково, разница в отображении:



Рассмотрим работу блоков на примере окна с внешним видом **Контроль**.

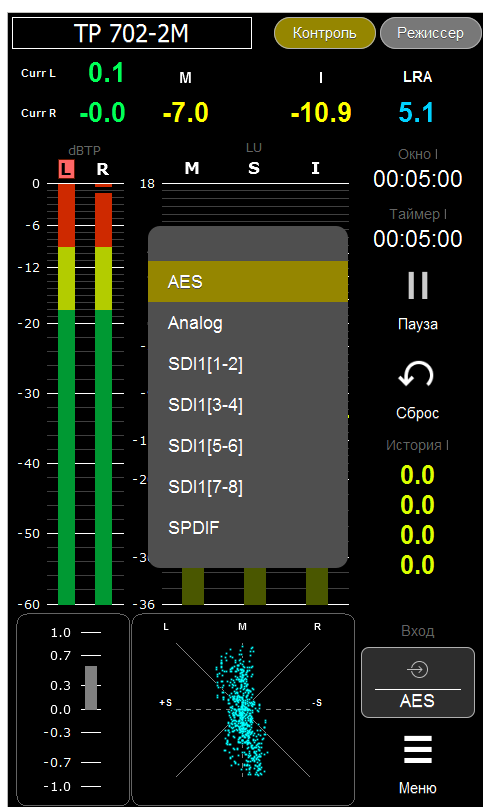
В правом нижнем углу находятся кнопки **Вход** и **Меню**.

Кнопка **Вход** позволяет выбрать отображаемый источник. Если отсутствует соединение между блоками кнопка **Вход** становится красной, при нажатии появляется предупреждающее сообщение:



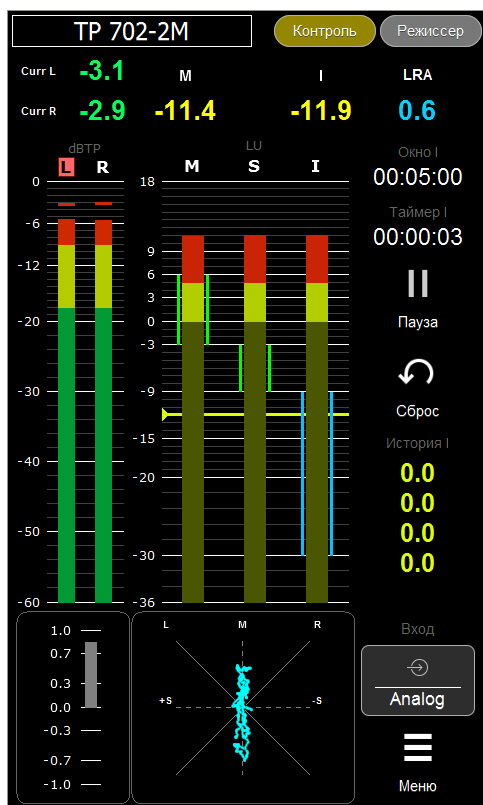
Когда соединение между блоками не нарушено кнопка **Вход** серого цвета.

Окно, которое открывается после нажатия кнопки, представляет собой список возможных вариантов. Активным может быть только один. Выбранный источник отображается на кнопке **Вход**:

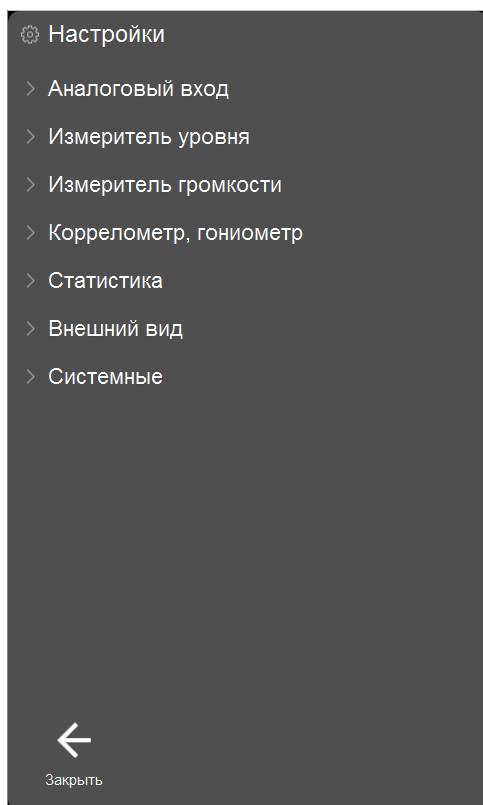


4.1 Аналоговый вход

Для подключения аналогового входа необходимо нажать на кнопку **Вход** и выбрать **Analog** в открывшемся списке.



При нажатии кнопки **Меню** в основном окне прибора открывается окно выбора страницы настроек.



Выберем **Аналоговый вход**.



Страница доступна и используется только когда прибор переключен на использование аналогового входа.

Аналоговый тракт и АЦП прибора вырабатывает цифровые отсчёты уровня 0 dBFS при входном напряжении уровня примерно +24 dBu. Уровень шумов аналогового тракта и АЦП прибора, приведённый к максимальному уровню 0 dBFS, находится на уровне примерно -92 dB. При использовании аналогового входа вычислитель отсекает все входные сигналы с уровнем меньше -84 dBFS, чтобы на измерительные алгоритмы (уровень, громкость, корреляция) не попадал собственный шум аналогового тракта прибора.

Некоторые виды реализованных в приборе пиковых/квазипиковых индикаторов уровня имеют шкалы, проградуированные в относительных децибелах (dBFS). Для таких шкал уровень нуля децибел задаётся регулировкой настроек в единицах напряжения dBu (т.е. децибелах от уровня 0,775 милливольт).

На данной странице имеется специальное напоминание о калибровке прибора (если процедура калибровки не выполнялась, или устройство не может найти результатов калибровки). Как и прочие настройки, данные калибровки сохраняются после корректного выключения питания прибора.

Кнопка **Калибровать** находится на странице системных настроек **Системные**.

После нажатия кнопки открывается окно **Калибровка аналогового входа**:

Калибровка аналогового входа

Калибровка аналогового входа

Усиление левого канала, dB 0,0

Усиление правого канала, dB 0,0

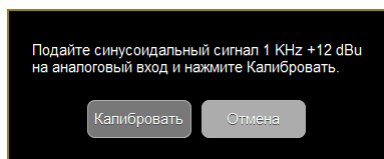
Калибровать

Сбросить

Готово Отмена

Для проведения калибровки на вход прибора необходимо подать от измерительного генератора синусоидальный сигнал с уровнем, соответствующим +12 dBu, и нажать кнопку **Калибровать**.

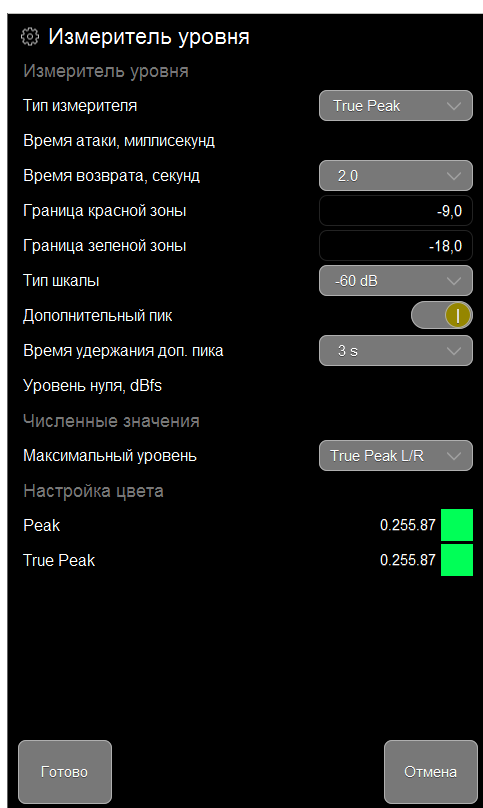
Если сигнал не будет подан, то появится предупреждающее окно:



После данной процедуры прибор начинает вносить требуемые поправки во все измеренные значения так, что уровень 0 dBFS на относительных шкалах прибора соответствует поданному на аналоговый вход сигналу с уровнем, соответствующим выбранной чувствительности.

4.2 Измеритель уровня

При выборе пункта **Измеритель уровня** открывается окно с его настройками:



В данном окне настроек можно:

- выбрать один из используемых алгоритмов измерения уровня (Peak, TruePeak, DIN PPM, GOST1, GOST2, Inertionless, BBC);
- установить динамику срабатывания столбика индикатора;
- установить динамику возврата столбика индикатора;

- установить шкалу индикатора и выполнить привязку нуля, если она проградуирована в единицах, отличных от dBFS;
- установить границы раскраски цветовых зон столбиков индикаторов;
- установить наличие дополнительных указателей пиков на столбиках ("крышечек") и время их удержания.

Пункт **Тип измерителя** имеет две группы значений.

Первая группа - универсальные индикаторы (Peak/True peak) - позволяет выбрать алгоритм вычисления пиковых уровней, отображаемых на столбиковых индикаторах, и вручную настроить шкалу и динамику индикатора отдельными установками.

Вторая группа - пресеты типовых студийных измерителей уровня (DIN PPM, GOST1, GOST2, Inertionless, BBC) - влияет на множество параметров сразу, устанавливая значения параметров алгоритма, динамики и шкалы для прибора заданного типа. Для второй группы используется только первый алгоритм вычисления уровня (обычный пиковый). Тип шкалы и установки динамики поведения столбика индикатора пресетом фиксируются. Настроить можно только положение нуля шкалы для шкал, градуированных в dBu.

Все возможные положения параметра **Тип измерителя**:

- **Универсальные** (для этих типов можно выбрать любую из шкал dBFS и любую желаемую динамику):
 - **Peak** - настраиваемый пиковый/квазипиковый измеритель;
 - **True Peak** - аналогично предыдущему, но с алгоритмом "True Peak", динамика срабатывания не регулируется (только безынерционная - "0");
- **Пресеты типовых измерителей уровня** (шкала и установки динамики фиксируются пресетом):
 - **DIN PPM** - параметры аналогичны распространённому измерителю DIN: время срабатывания - 5 мс, время возврата - 1,7 с, шкала - от -50 до +5 dBu;
 - **GOST1** - параметры аналогичны распространённому измерителю ГОСТ 21185-75
Тип I: время срабатывания - 5 мс, время возврата - 1,7 с, шкала - от -40 до +4 dBu;
 - **GOST2** - параметры аналогичны распространённому измерителю ГОСТ 21185-75
Тип II: время срабатывания - 5 мс, время возврата - 3,0 с, шкала - от -20 до +3 dBu;

- **BBC** - параметры аналогичны распространенному измерителю BBC PPM: время срабатывания - 10 мс, время возврата - 2,3 с, шкала - от -12 до +12 dBu с шагом 4dB;
- **Inertionless** - параметры аналогичны измерителю используемым в программах DAW: безынерционный подъем, время возврата - 1,7 с, шкала - 60dBFS.

Используемые алгоритмы вычисления пиковых уровней:

- **Peak** - поиск максимума во входном оцифрованном потоке (в основном окне над пиковым индикатором отображается надпись "dBFS");
- **True Peak** - вычисление пиковых уровней сигнала с повышением ЧД в 4 раза и интерполяцией на КИХ-фильтре (в соответствии со стандартным алгоритмом ITU-R BS.1770-3 Annex 2; при этом в основном окне индикатор помечен как "dBTP"). Этот алгоритм используется только в измерителе с соответствующим названием.

Возможные установки динамики срабатывания индикаторов измерителя уровня:

- 0 - индикатор прибора реагирует мгновенно даже на единственный сэмпл во входном оцифрованном потоке;
- 5 мс/10 мс - при подаче входного синусоидального сигнала 0 dBFS пачкой длительностью 5 мс/10 мс столбик индикатора доходит до уровня -2 dBFS.

Возможные установки времени возврата индикаторов измерителя уровня:

- ступенчато в диапазоне от 0,5 до 5,0 секунд;
- заданное время интерпретируется как время падения столбика на 20 дБ при полном снятии входного сигнала. Скорость падения столбика прибора - линейная в децибелах.

Возможные шкалы:

- относительные шкалы в единицах dBFS/dBTP - 40/60/90 децибел. Верхний предел шкал dBFS всегда 0 dB, для dBTP шкал предусмотрена зона переполнения +3 dB.
- шкалы типичных приборов, градуированные в единицах dBu. Эти шкалы используются только в режимах эмуляции типовых приборов измерения уровня.

Параметр **Уровень нуля** действует только для шкал, проградуированных в dBu, и задает положение нуля шкалы индикатора уровня.

Важная информация о градуировке шкал, положении нуля шкалы и правильном считывании измеренных уровней!

Работа измерителя уровня в отношении калибровки и использования шкал несколько отличается при использовании:

- аналогового входа;

- любого из цифровых входов - SDI, AES/EBU, SP/DIF.

При подаче сигнала через аналоговый вход для правильной работы прибора необходимо провести калибровку с помощью источника тестового сигнала.

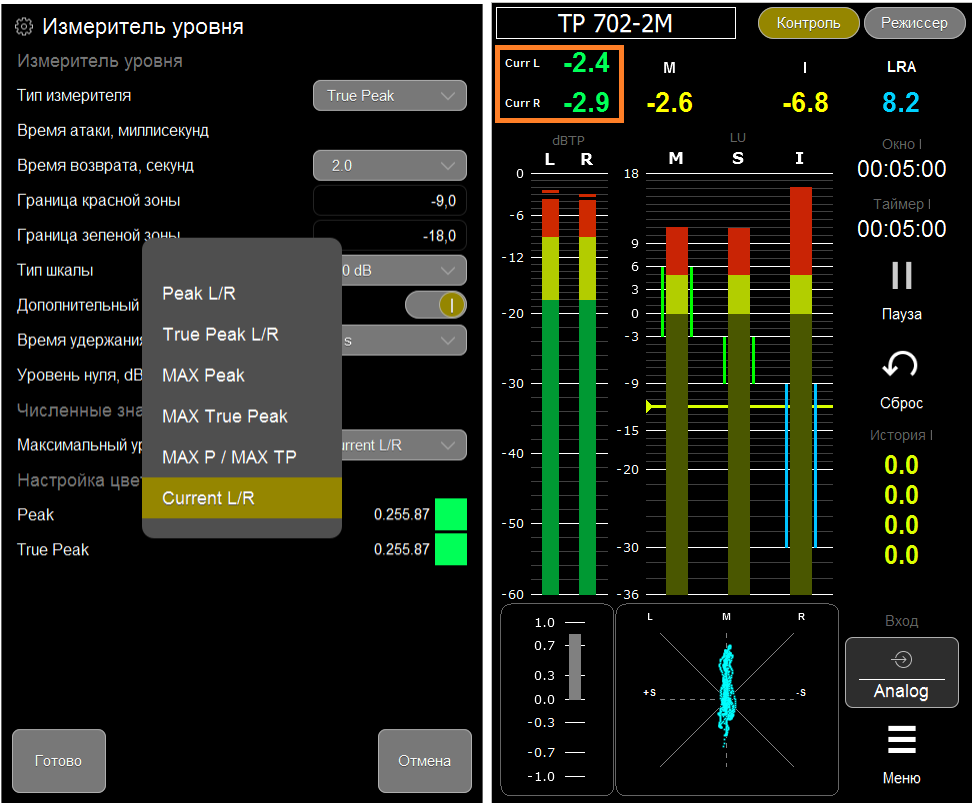
Если при выбранных установках измерителя уровня используется одна из dBFS/dBTP шкал, то:

- **для аналогового входа** ноль шкалы соответствует установленной чувствительности прибора (выбирается на странице настроек после выбора Аналогового входа). Например, если выбрана чувствительность аналогового входа +15 dBu, то именно этой величине соответствует значение 0 dBFS или 0 dBTP на шкале столбика измерителя уровня;
- **для цифровых входов** прибор показывает входной оцифрованный сигнал как есть. То есть, значения в канале SDI, или AES/EBU, в точности соответствуют оцифровке шкалы. Привязка шкалы dBFS входного цифрового сигнала к шкале dBu (или другой абсолютной шкале) является внешним по отношению к прибору фактором;

Если при выбранных установках измерителя уровня используется одна из шкал, проградуированных в dBu, то положение нуля шкалы индикатора уровня задаётся параметром **уровень нуля**:

- для аналогового входа - задается в абсолютных единицах входного напряжения dBu;
- для цифровых входов - задается в единицах dBFS в диапазоне значений входного цифрового потока прибора, должно иметь значение 0 dBFS или меньше (отрицательную величину).

Здесь же можно установить уровни, которые будут отображаться на мониторе:



4.3 Измеритель громкости

Измеритель громкости

Измеритель громкости

Граница красной зоны, LU: 5,0

Граница зеленой зоны, LU: 0,0

Тип шкалы M/S-громк.: EBU +18

Уровень нуля, LUFS: -23,0

Интервал измер. I-громк./LRA: 00:05:00

Численные значения

Максимум M-громк.: ☒

Максимум S-громк.: ☐

I-громкость: ☒

Диап. громк. (LRA): ☒

Настройка цвета

Цвет макс. M-громк.: 255.255.0

Цвет макс. S-громк.: 255.255.0

Цвет I-громкости: 255.255.0

Цвет диап. громк. (LRA): 0.210.255

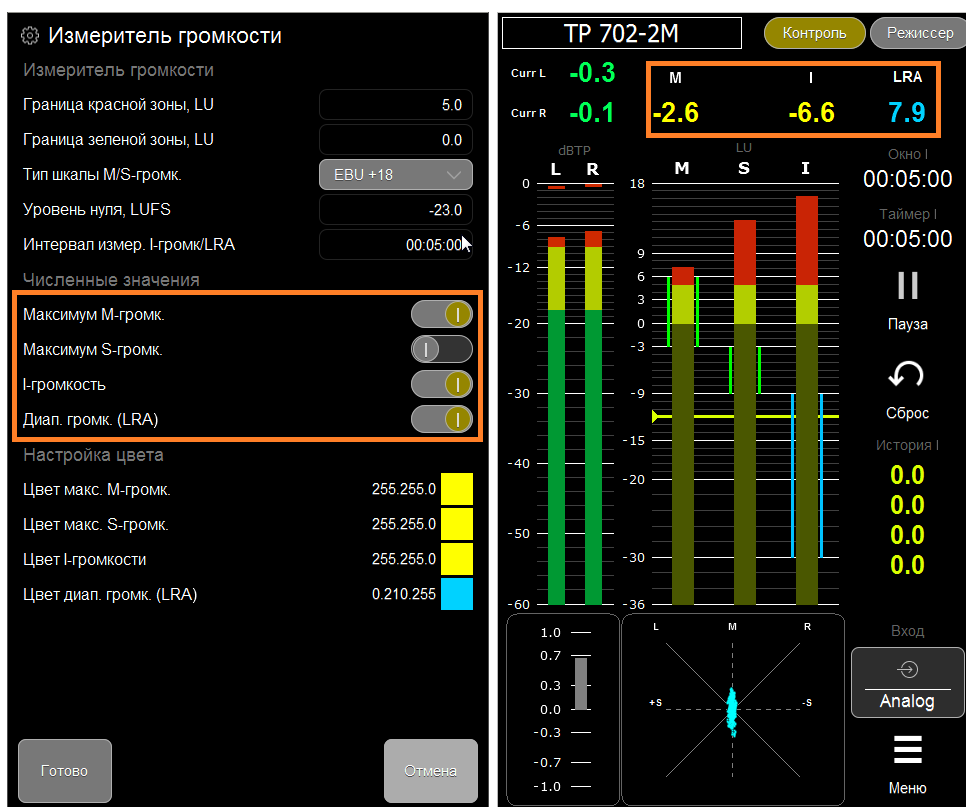
Готово Отмена

В группе **Измеритель громкости** можно настроить цветовую разметку столбикового индикатора, выбрать **Тип шкалы M/S-громкости** (EBU +9, EBU +18, 0 LUFS), а также установить интервал измерения I-громкости/LRA.

Интервал измерения I-громкости/LRA устанавливает глубину истории интегрирования прибором значений I-громкость, LRA и максимумов M-громкости и S-громкости. Когда прибор достигает установленного размера истории, он продолжает измерение четырех интегральных параметров пересчитывая их за установленный интервал от текущего момента времени назад на установленный размер истории, то есть переходит в режим "скользящего интегрирования" за заданный интервал. Показания времени на основном окне всегда соответствуют текущему размеру истории, то есть перестают расти при переходе в "скользящий режим". Кнопкой СБРОС можно в любой момент сбросить состояние измерителя громкости.

Отдельная настройка устанавливает, где находится ноль выбранной LU шкалы на шкале LUFS.

Группа параметров **Численные значения** позволяет настроить отображение нужных параметров на мониторе:



Можно включать и выключать отображение цифровых показаний величин: I-громкость, LRA, максимумов M-громкости и S-громкости и т.п. Эти величины измеряются прибором с учетом хранимой истории измерения. Они сбрасываются кнопкой **Сброс**.

4.4 Коррелометр, гониометр

⚙ Коррелометр, гониометр

Параметры коррелометра

Время интеграции коррелятора (мс) 3000 ms

Параметры гониометра

Усиление сигнала гониометра, dB 6.0

Яркость точек гониометра

Центральная точка 1.00

Боковые точки 0.35

Угловые точки 0.15

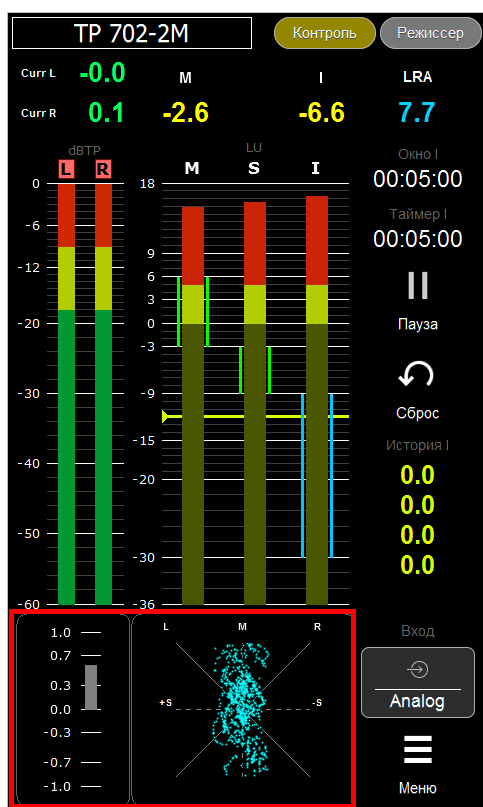
Настройки цвета гониометра

Цвет точек 0.255.255

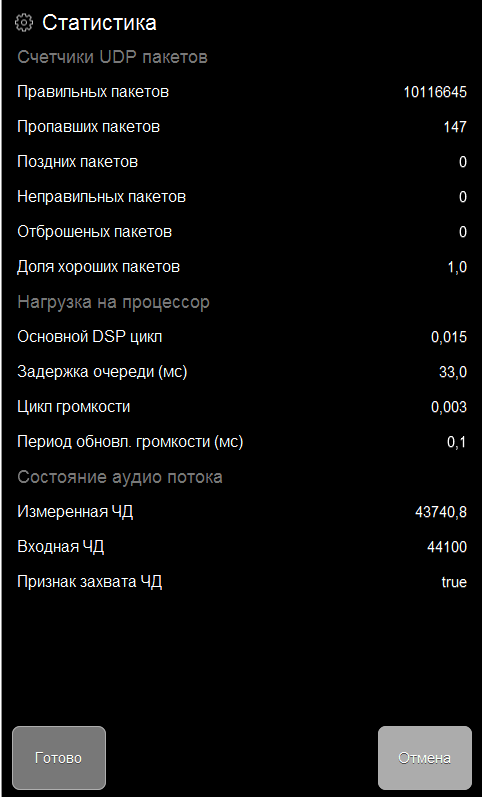
Готово Отмена

В данной группе параметров можно задать время интеграции коррелятора (настройка, которая позволяет установить размер окна интегрирования для вычисления коэффициента корреляции от 100 миллисекунд до 3 секунд) и усиление сигнала гониометра. Кроме этого, можно задать яркость точек и цвет.

Данные используются для отображения на экране устройства.



4.5 Статистика



Статистика	
Счетчики UDP пакетов	
Правильных пакетов	10116645
Пропавших пакетов	147
Поздних пакетов	0
Неправильных пакетов	0
Отброшенных пакетов	0
Доля хороших пакетов	1,0
Нагрузка на процессор	
Основной DSP цикл	0,015
Задержка очереди (мс)	33,0
Цикл громкости	0,003
Период обновл. громкости (мс)	0,1
Состояние аудио потока	
Измеренная ЧД	43740,8
Входная ЧД	44100
Признак захвата ЧД	true
Готово	Отмена

Здесь расположены счетчики хороших и плохих UDP-пакетов аудиопотока от входного модуля измерителя для контроля качества IP-сети и ethernet-соединения между входным и вычислительным модулями.

Данные вычислительной нагрузки носят информационный характер.

В последней секции сохраняется измеренная частота дискретизации входного потока от вычислительного модуля.

4.6 Внешний вид

Внешний вид

Параметры

Название устройства TP 702-2M

Опорные уровни

Индикатор уровня, dB 0,0 ☐

Индикатор громкости, dB -12,0 ☐

Опорные точки

М-громкость -3,0 min 6,0 max ☐

S-громкость -9,0 min -3,0 max ☐

I-громкость -30,0 min -9,0 max ☐

Цвета опорных точек

М-громкость 0.255.0 ☐

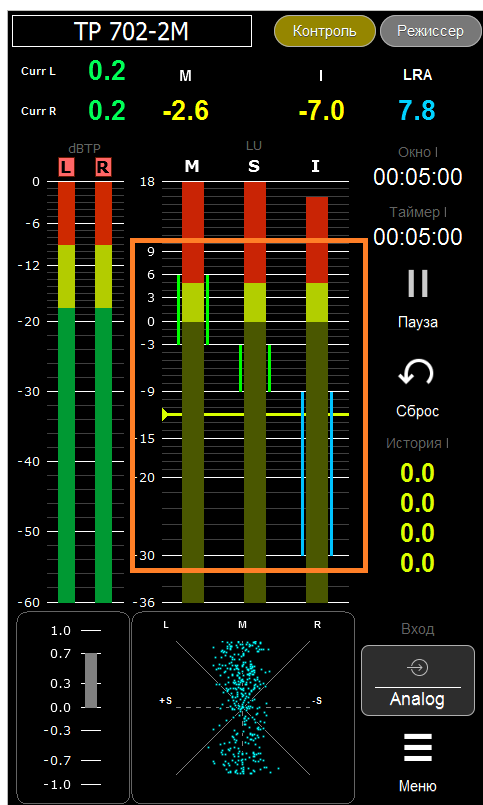
S-громкость 0.255.0 ☐

I-громкость 0.195.255 ☐

Готово Отмена

Позволяет изменить название устройства: после нажатия на название устройства появляется окно для ввода нового названия.

Опорные уровни и опорные точки позволяют отметить в главном окне необходимые пользователю фрагменты. Здесь же можно выбрать цвет, которым они будут отмечены.



4.7 Системные

Системные

Параметры соединения

IP-адрес входного модуля 127.0.0.1

TCP порт входного модуля 5001

UDP порт индикатора 5011

Автовыбор UDP порта ☐

IP-адрес/Порт индикатора 127.0.0.1:51117

Настройки

Язык Russian

Версии

Версия ПО 1.5 Nov 8 2019 17:01:37

Протокол 2

Вх.модуль 123.456.FOXWARE

Управление питанием

Выключить устройство

Готово Отмена

Окно содержит информацию о параметрах соединения, позволяет выбрать язык, а также содержит информацию о версии устройства.

Внизу окна находится кнопка выключения устройства.

5 Обновление ПО и прошивки (Firmware) TP-702

Необходимо устанавливать последнюю версию ПО и прошивки (firmware) на TP-702-1 и TP-702-2.

Установка последней версии ПО или прошивки только на один блок приведет к некорректной работе. Например, блоки не смогут установить соединение друг с другом.

5.1 Обновление прошивки (Firmware) TP-702-1

Для обновления прошивки необходимы:

- компьютер под управлением ОС Windows 7 или новее;
- кабель USB типа A – тип B;
- файл прошивки [firmware.bin](#) (версия 1.3)

Для обновления необходимо проделать следующие действия:

- отключить кабель питания от TP-702-1;
- соединить кабелем USB тип А – тип В компьютер и TP-702-1;
- нажать кнопку рядом с разъемом USB на блоке TP-702-1;
- подключить кабель питания к TP-702-1;
- отпустить кнопку рядом с разъемом USB на блоке TP-702-1;
- в проводнике найти и открыть появившийся диск с именем TP-702;
- заменить имеющийся файл прошивки firmware.bin на новый;
- отключить кабель питания от TP-702-1;
- подключить кабель питания к TP-702-1.

5.2 Обновление ПО TP-702-2

Для обновления ПО TP-702-2 необходим USB-носитель с файлом обновлений.

Текущая версия ПО TP-702-2 отображается в пункте меню **Меню-Системные-Настройки-Версия ПО**.

Для обновления необходимо проделать следующие действия:

- подготовить обычную FAT32 USB-накопитель с обновлением в корне (файл updateXXXX.ebm);
- вставить USB-накопитель в USB разъем устройства и подать питание;
- дождаться загрузки приложения измерителя громкости (появление основного графического экрана измерителя);
- открыть пункт меню **Меню-Системные-Настройки-Версия ПО** и убедиться, что отображается новая версия приложения;
- ввести IP-адрес входного модуля, если нужно;
- выключить устройство через пункт меню **Меню-Системные-Настройки-Выключить устройство**;
- после выключения вынуть USB-флешку.

 Системные

Параметры соединения

IP-адрес входного модуля 127.0.0.1

TCP порт входного модуля 5001

UDP порт индикатора 5011

Автовывбор UDP порта ☐

IP-адрес/Порт индикатора 127.0.0.1:63471

Калибровка аналогового входа

Калибровать

Настройки

Язык Russian

Версии

Версия ПО 1.5 Oct 22 2019 11:52:28

Протокол 2

Вх.модуль 123.456.FOXWARE

Управление питанием

Выключить устройство

Готово Отмена

Наш адрес:

197101 Россия, Санкт-Петербург,

Кронверкская ул., д. 23

Тел.: (812) 490-77-99,

Факс: (812) 233-61-47,

www.tract.ru, info@tract.ru

