



ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ  
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИИ

## Паспорт, краткое техническое описание и инструкция по эксплуатации

---

### Измеритель уровня и громкости звука

#### TP-702M, TP-702M SDI



TPBY.468262.702 TO 2026 г.

## Оглавление

Оглавление .....	2
Список таблиц.....	3
Список рисунков .....	3
Краткое техническое описание.....	4
1.1 Назначение .....	4
1.2 Комплект поставки .....	4
1.3 Основные технические характеристики.....	5
1.4 Форматы и параметры сигналов .....	5
2 Устройство и работа .....	5
2.1 Конструкция блока ввода TP-702-1M.....	6
2.2 Конструкция блока индикации TP-702-2M.....	6
3 Цоколёвка .....	7
4 Монтаж .....	7
4.1 Подключение TP-702M.....	8
5 Работа с интерфейсом блока TP-702-2M.....	9
5.1 Главное окно.....	9
5.2 Кнопка МЕНЮ: список настроек.....	11
5.3 Системные настройки .....	12
5.4 Окно настроек аналогового входа.....	13
5.5 Окно настроек измерителя уровня .....	14
5.6 Окно настроек измерителя громкости .....	17
5.7 Окно настроек коррелометра и гониометра.....	19
5.8 Окно статистики.....	19
5.9 Окно внешнего вида.....	20
6 Обновление прошивки .....	20
6.1 Обновление прошивки на TP-702-1M .....	20
6.2 Обновление прошивки на TP-702-2M .....	21
7 Выполняемые стандарты и маркировка .....	22
8 Указания мер безопасности.....	22
9 Транспортировка и хранение .....	23
10 Реализация и утилизация.....	23
11 Гарантийные обязательства.....	23
Свидетельство о приёмке.....	24
Адрес изготовителя.....	24

## Список таблиц

Таблица 1 – Комплект поставки .....	4
Таблица 2 – Основные технические характеристики .....	5
Таблица 3 – Параметры сигналов.....	5
Таблица 4 – Цоколёвка блока питания 5 В (разъём miniXLR 4 pin).....	7
Таблица 5 – Цоколёвка блока питания 48 В (разъём miniXLR 3 pin).....	7
Таблица 6 – Ограничение на длину кабелей, подключаемых к TP-702M ...	9

## Список рисунков

Рисунок 2.1 – Задняя панель входного блока TP-702-1M .....	6
Рисунок 2.2 – Задняя панель индикаторного блока TP-702-2M.....	7
Рисунок 3.1 – Цоколёвка разъёма питания 2.1x5.5 мм.....	7
Рисунок 4.1 – Крепление уголка к блоку TP-702-1M .....	8
Рисунок 4.2 – Соединение двух блоков TP-702-1M .....	8
Рисунок 4.3 – Схема соединения блоков TP-702-1M и TP-702-2M.....	9
Рисунок 5.1 – Главное окно, вкладки Контроль и Режиссер .....	10
Рисунок 5.2 – Кнопка ВХОД, окно выбора источника сигнала .....	11
Рисунок 5.3 – Кнопка МЕНЮ, окно настроек блока .....	12
Рисунок 5.4 – Окно системных настроек .....	12
Рисунок 5.5 – Настройки чувствительности аналогового входа .....	13
Рисунок 5.6 – Настройки измерителя уровня.....	15
Рисунок 5.7 – Настройки измерителя громкости.....	18
Рисунок 5.8 – Настройки коррелометра и гониометра .....	19
Рисунок 5.9 – Окно статистики и состояния .....	19
Рисунок 5.10 – Окно внешнего вида .....	20

## Краткое техническое описание

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для технического персонала, работающего с блоками Измерителя уровня и громкости звука TP-702-1M и TP-702-2M (далее по тексту – «Блоки»). Блок TP-702 SDI оснащён платой SDI.

Входной (TP-702-1M) и индикаторный (TP-702-2M) Блоки предназначены только для совместной работы. Блоки подключаются патч-кордом RJ-45 категории не ниже 5е. По патч-корду индикаторный блок также получает питание от входного блока в штатном режиме работы.

### 1.1 Назначение

Блоки позволяют производить измерение уровня и громкости аналоговых или 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 громкость рекламы относительно других транслируемых программ.

#### Различие версий

Отличия блока TP-702M от блока TP-702:

- частичный переход на новую элементную базу;
- повышена отказоустойчивость;
- добавлены кнопки выключения в блок индикации TP-702-2;
- внесены изменения в конструкцию корпуса.

Блок TP-702-2M с серийными номерами от 867 и далее выпускается в новом дизайне.

### 1.2 Комплект поставки

Таблица 1 – Комплект поставки

№	Наименование и тип	Кол-во
1	Блок TP-702-1M (входной)	1
2	Уголок для установки в стойку 19", короткий	1
3	Уголок для установки в стойку 19", длинный	1
4	Винты для крепления уголков к блоку. DIN965, M3x6	4
5	Блок питания +48 В, 15 Вт	1
6	Блок TP-702-2M (индикаторный)	1
7	Патч-корд категории 5е, экранированный	1
8	Паспорт, техническое описание и инструкция по эксплуатации	1
9	Комплект заземления (кабель 2.8 м, винт DIN7985 M4, шайбы)	1

### 1.3 Основные технические характеристики

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Протокол передачи по сети	проприетарный
Сетевой интерфейс (2xRJ-45)	порт Ethernet: 100 Мбит/с
Питание TP-702-1M, блок питания	Вход 220 В, 50 Гц Выход +48 В, 15 Вт
Питание TP-702-2M, штатное от TP-702-1M	PoE, 48 В $\pm 2\%$
Питание TP-702-2M опция, серийный номер блока от 1 до 110	Блок питания +5 В, 10 Вт (в комплект не входит)
Питание TP-702-2M опция, серийный номер блока от 111 и далее	Блок питания +48В $\pm 2\%$ , 15 Вт (в комплект не входит)
Потребляемая мощность	$\leq 15$ Вт
Габаритные размеры и вес TP-702-1M (без уголков для крепления и ножек)	145x218x44 мм; 0.62 кг
Габаритные размеры и вес TP-702-2M	101x113x215 мм; 0.68 кг
Вес комплекта TP-702M в упаковке	2.05 кг

### 1.4 Форматы и параметры сигналов

Таблица 3 – Параметры сигналов

Параметр	Значение
<b>Симметричный аналоговый сигнал</b>	
Частота дискретизации входного сигнала	48 кГц
Максимальный входной уровень	+24 dBu
Номинальный уровень	-90 dBFS
<b>Цифровые сигналы</b>	
Форматы	AES, SPDIF, SD-SDI, HD-SDI
Частота дискретизации входного сигнала	32 / 44.1 / 48 кГц

## 2 Устройство и работа

TP-702M позволяет производить измерение громкости рекламы относительно других транслируемых программ по показателям:

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

Результаты измерения отображаются на экране блока TP-702-2M.

Помимо измерения громкости звукового сигнала устройство позволяет измерять уровень сигнала в каждом аудиоканале и отображать его на столбиковых индикаторах с динамикой классического пикового/квазипикового

студийного измерителя уровня. Также в устройстве есть коррелометр с настраиваемой шириной окна интеграции.

TP-702-2M работает под управлением ОС Linux и отвечает за:

- приём звуковых потоков через интерфейс Ethernet;
- вычисление измеряемых величин (уровни, громкость, корреляция);
- отображение индикаторов уровня и громкости;
- взаимодействие с пользователем через сенсорный экран;
- управление работой вычислителя, который считает значения индикаторов.

## 2.1 Конструкция блока ввода TP-702-1M

Внешний вид задней панели блока TP-702-1M показан на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Задняя панель входного блока TP-702-1M

На задней панели блока TP-702-1M слева направо расположены:

- **Аналог (Вход Л, Вход П)** – 2 разъёма XLR3F для подключения аналогового сигнала;
- **AES (Вход)** – разъём XLR3F для подключения цифрового сигнала AES/EBU;
- **SPDIF (Вход)** – разъём RCA для подключения цифрового сигнала SPDIF;
- **SDI (Вход, Выход)** – 2 разъёма BNC для подключения сигнала SDI;
- **USB** – разъём USB-B с кнопкой (!) для обновления прошивки TP-702-1M;
- **Ethernet (PoE)** – разъём RJ-45 100 Мбит/с для подключения индикаторного блока;
- **+48В 15Вт** – разъём miniXLR для подключения блока к адаптеру питания.

## 2.2 Конструкция блока индикации TP-702-2M

На задней панели блока TP-702-2M расположены (рисунок 2.2).

- **+48В, 15Вт** – разъём 2.1x5.5 мм для подключения к адаптеру питания;
- **Firmware** – разъём USB-A 2.0 для обновления прошивки;
- **Ethernet (PoE)** – разъём RJ-45 100 Мбит/с для подключения к блоку ввода;
- кнопка выключения питания и индикатор питания.



Рисунок 2.2 – Задняя панель индикаторного блока TP-702-2M

### 3 Цоколёвка

Цоколёвка блока питания 5 В (miniXLR 4 pin) представлена в таблице 5. Таблица 4 – Цоколёвка блока питания 5 В (разъём miniXLR 4 pin)

№ контакта	Сигнал
3	+
2	-

Цоколёвка блоков питания 48 В представлена в таблице 6 (разъём miniXLR 3 pin) и на рисунке 3.1 (разъём 2.1x5.5 мм).

Таблица 5 – Цоколёвка блока питания 48 В 2.1x5.5 мм

№ контакта	Сигнал
2	+
3	-



Рисунок 3.1 – Цоколёвка разъёма питания 2.1x5.5 мм

### 4 Монтаж

Монтаж проводится при отключённом питании Блока.

**Входной блок TP-702-1M** может устанавливаться как на столе, так и в стойке RACK 19” с помощью уголков из комплекта поставки. Каждый уголок крепится к блоку двумя винтами М3х6 DIN965 (рисунок 4.1, отмечены жёлтым).



Рисунок 4.1 – Крепление уголка к блоку TP-702-1M

Возможно соединение двух блоков друг с другом для более компактной установки в стойку. Для этого нужно снять верхние крышки и использовать крепёжные отверстия для уголков. Блоки скрепляются тремя винтами М3х6 DIN965 (рисунок 4.2, отмечены жёлтым).



Рисунок 4.2 – Соединение двух блоков TP-702-1M

Корпус прибора должен быть заземлен с помощью винта М4. Винт, шайбы и кабель заземления 2.8 м входят в комплект поставки.

**Индикаторный блок TP-702-2M** устанавливается с помощью настольной подставки из комплекта поставки или с помощью стандартного крепления VESA50 (в комплект не входит).

#### 4.1 Подключение TP-702M

Перед началом использования Блоков необходимо выполнить следующие действия:

1. соединить блоки TP-702-1M и TP-702-2M экранированным патч-кордом категории не ниже 5е согласно схеме на рисунке 4.3;
2. подать питание на блок TP-702-1M;
3. подать сигналы на блок TP-702-1M;
4. выбрать источник сигнала на блоке TP-702-2M.

После включения и загрузки прибора на индикаторном блоке касанием кнопки **МЕНЮ** можно открыть страницу настроек прибора и отредактировать необходимые параметры (рисунки 5.1, 5.3).

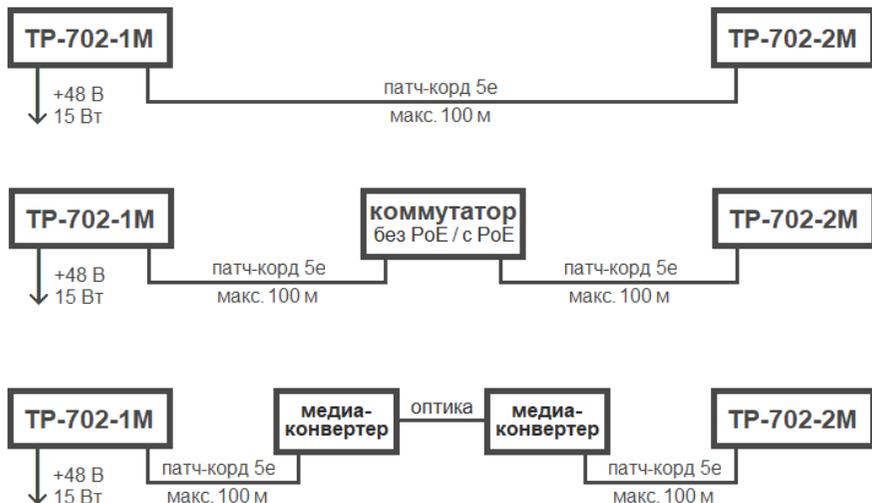


Рисунок 4.3 – Схема соединения блоков TP-702-1M и TP-702-2M

При подключении индикаторного и вычислительного блоков необходимо соблюдать ограничение на длину кабелей, которые приведены в таблице 7.

Таблица 6 – Ограничение на длину кабелей, подключаемых к TP-702M

Сигнал	Тип кабеля	Макс. длина	Примечание
AES	экранированная пара	100 м	проверено на кабеле Canare DA202AT
	витая пара	250 м	проверено на кабеле PCnet 65604A UTP 5е кат.
SD-SDI	коаксиальный кабель	60 м	проверено на кабеле Draka HD PRO 0.8/3.7 AF, 75 Ом * при подключении через SDI усилитель-реклокер Profitt Pro-Box PBX-114AMP
	коаксиальный кабель*	350 м	
HD-SDI	коаксиальный кабель	50 м	
	коаксиальный кабель*	140 м	

## 5 Работа с интерфейсом блока TP-702-2M

### 5.1 Главное окно

Главное окно может быть представлено в двух режимах отображения показателей: Контроль и Режиссер. Переключаться между ними можно по соответствующим кнопкам в правом верхнем углу главного окна (рисунок 5.1). Рассмотрим элементы главного окна в режиме Контроль.

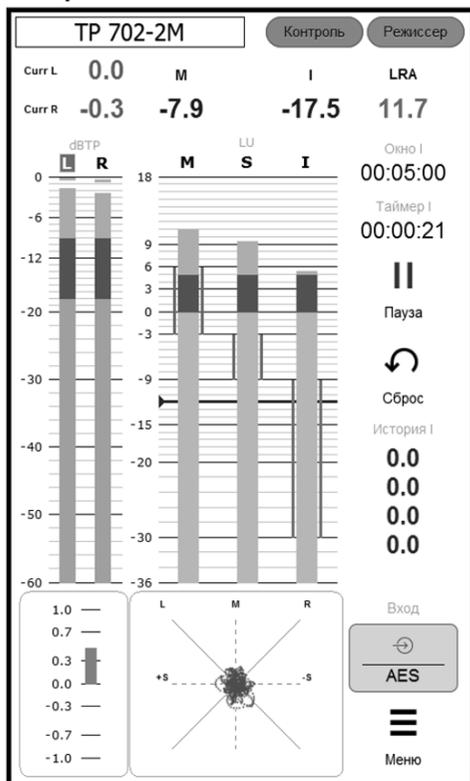
**В верхней зоне** окна слева направо расположены:

- Имя устройства (редактируется через раздел меню «Внешний вид»);
- Кнопки выбора внешнего вида Контроль и Режиссёр.

**В левой зоне** окна находятся:

- Максимум пиковых уровней и истинных пиковых уровней сигнала;
- 2-канальный (стерео) квазипиковый индикатор уровня. Над столбиками индикатора показаны единицы измерения dBFS/ dBTP/ dBu;
- Шкала коррелометра.

## Контроль



## Режиссер

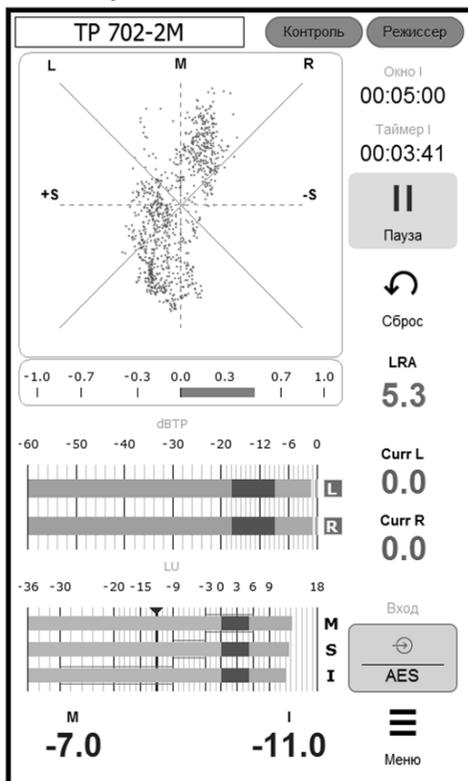


Рисунок 5.1 – Главное окно в режиме Контроль и Режиссер

### В средней зоне окна находятся:

- Окно отображения численных значений громкости:
  - Максимум M-громкости за время от последнего сброса;
  - Максимум S-громкости за время от последнего сброса;
  - Значение громкости (I-loudness по BS-1770);
  - Значение границ диапазона громкости (LRA по EBU Tech 3341: диапазон/нижнее/верхнее);
- Индикатор громкости EBU R-128;
- Гониометр.

### В правой зоне окна сверху вниз расположены:

- **Окно I** – интервал измерения I-громкости/LRA;

- **Таймер I** – время интеграции от последнего сброса в формате ЧЧ:ММ:СС;
- Кнопка **ПАУЗА/ПРОДОЛЖИТЬ** – приостановка и продолжение процесса измерения без сброса интегральных значений (измеритель может находиться в двух состояниях: активном и приостановленном);
- Кнопка **СБРОС** – сброс интегральных значений без изменения состояния измерителя;
- **История I** – здесь сохраняются четыре последних результата измерения I-громкости. После нажатия кнопки СБРОС текущее значение I-громкости записывается на верхнюю позицию, старые сдвигаются вниз;
- Кнопка **ВХОД** – кнопка открывает окно выбора источника входных сигналов для измерителя громкости и пиковых индикаторов (рисунок 5.2). Активным может быть только один вход. Кнопка горит красным цветом в случае отсутствия соединения с Блоком ввода;
- Кнопка **МЕНЮ** – кнопка вызова меню открывает окно выбора опций и редактирования параметров устройства.

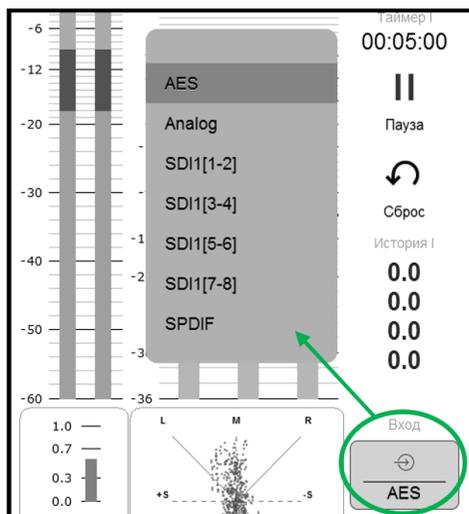


Рисунок 5.2 – Кнопка ВХОД, окно выбора источника сигнала

## 5.2 Кнопка МЕНЮ: список настроек

По кнопке **МЕНЮ** справа внизу основного окна открывается список настроек индикатора (рисунок 5.3): настройки чувствительности аналогового входа, настройки измерителя уровня, измерителя громкости, коррелометра, системные и настройки внешнего вида, а также информация о состояниях и статистика. Большинство настроек устройства сохраняется после корректного выключения и повторного включения прибора.

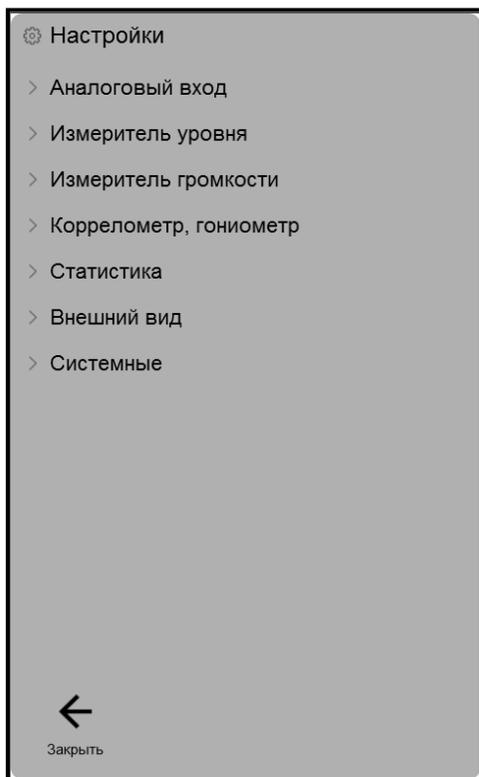


Рисунок 5.3 – Кнопка МЕНЮ, окно настроек блока

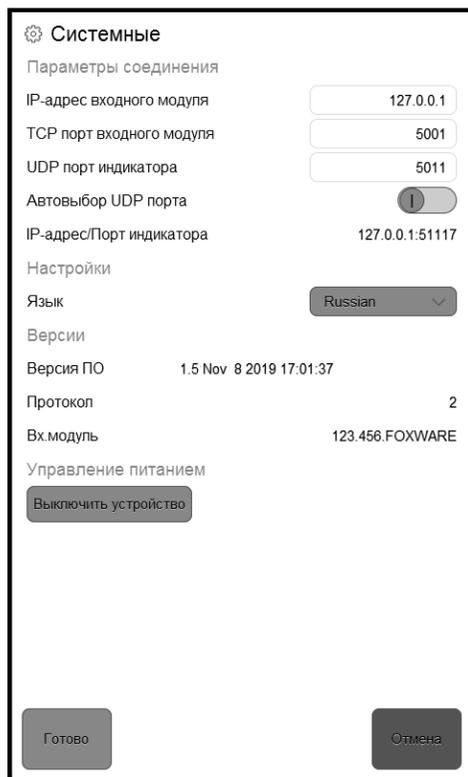


Рисунок 5.4 – Окно системных настроек

Далее приводится подробное описание каждого пункта меню настроек.

### 5.3 Системные настройки

В окне системных настроек (рисунок 5.4) находятся общие настройки устройства и техническая информация:

- раздел **Параметры соединения**: IP-адрес и порт входного модуля, соединенного с вычислительным устройством; «UDP порт» – порт на самом вычислительном устройстве, куда входной модуль отправляет аудио потоки; IP-адрес и порт на индикаторном блоке, соединённый с входным модулем;
  - кнопка калибровки электронного тракта аналогового входа устройства (входной усилитель и АЦП). Кнопка подсвечена красным цветом, если калибровка устройства не производилась или была сброшена;
  - выбор языка интерфейса устройства (русский/английский);
  - версия прошивки устройства, а также версия протокола обмена и прошивки входного модуля (если известна);

- кнопка отключения питания индикаторного блока устройства. После нажатия на эту кнопку устройство примерно через 30 секунд отключается, и можно снять с него напряжение питания.

**ВАЖНО:** Перед отсоединением индикаторного блока прибора от сети питания **выключайте прибор только программной кнопкой «Выключить устройство»** на странице системных настроек. Выключение питания во время работы устройства может привести к выходу прибора из строя.

## 5.4 Окно настроек аналогового входа

Внешний вид окна настройки чувствительности аналогового входа показан на рисунке 5.5.

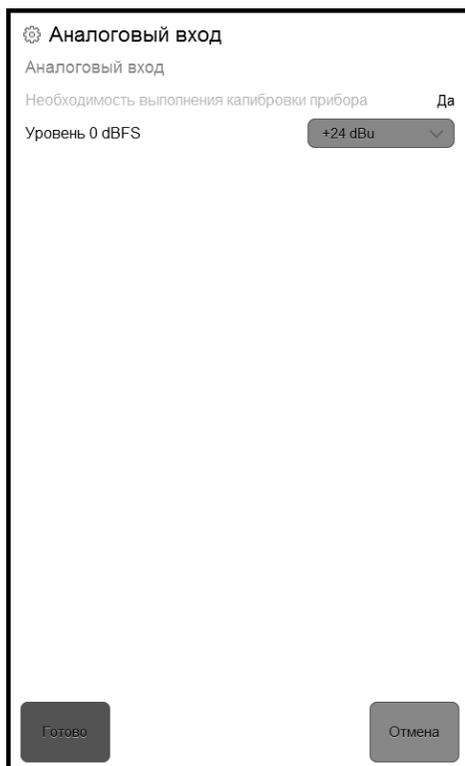


Рисунок 5.5 – Настройки чувствительности аналогового входа

АЦП прибора выдает уровень 0 dBFS при входном уровне на аналоговом входе равном +24 dBu. Уровень шумов аналогового тракта и АЦП прибора, приведённый к максимальному уровню 0 dBFS, равен -92 dB. При использовании аналогового входа вычислитель отсекает все входные сигналы с уровнем меньше -84 dBFS, чтобы измерительные алгоритмы (уровень, громкость, корреляция) не учитывали собственный шум аналогового тракта прибора.

Для некоторых видов пиковых/квазипиковых индикаторов уровня в приборе используются шкалы в относительных децибелах (dBFS). Для таких шкал уровень нуля децибел задаётся настройкой «Уровень 0 dBFS» в единицах напряжения dBu (т.е. децибелах от уровня 0,775 вольт). Страница настроек аналогового входа доступна и используется только тогда, когда прибор переключен на использование аналогового входа.

Для использования аналогового входа прибора необходимо провести его калибровку. Если калибровка не выполнялась или устройство было выключено некорректно, на данной странице появляется уведомление «Необходимость выполнения калибровки прибора». Данные калибровки сохраняются, как и прочие настройки, после корректного выключения питания прибора. Кнопка вызова страницы «КАЛИБРОВКА» находится на странице системных настроек (см. рисунок 5.4).

**Для проведения калибровки** на вход прибора от измерительного генератора подаётся синусоидальный сигнал с уровнем, соответствующим +12 dBu, и нажимается кнопка «КАЛИБРОВКА». 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.

## 5.5 Окно настроек измерителя уровня

**В окне настроек измерителя уровня** (рисунок 5.6) можно установить:

- алгоритм измерения уровня Peak/TruePeak или типовой пресет;
- динамику срабатывания столбика индикатора (время атаки);
- динамику возврата столбика индикатора (время возврата);
- шкалу индикатора и выполнить привязку нуля, если она проградуирована в единицах, отличных от dBFS (тип шкалы);
- границы красной и зелёной зон столбиков индикаторов;
- наличие дополнительных указателей пиков на столбиках («крышечек») и время их удержания;
- максимальный уровень, который будет отображаться в основном окне.

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.

### Измеритель уровня

Измеритель уровня

Тип измерителя True Peak ▾

Время атаки, миллисекунд

Время возврата, секунд 2.0 ▾

Граница красной зоны -9,0

Граница зеленой зоны -18,0

Тип шкалы -60 dB ▾

Дополнительный пик |

Время удержания доп. пика 3 s ▾

Уровень нуля, dBfs

Численные значения

Максимальный уровень True Peak L/R ▾

Настройка цвета

Peak 0.255.87 █

True Peak 0.255.87 █

Готово
Отмена

Рисунок 5.6 – Настройки измерителя уровня

Возможные **установки динамики срабатывания индикаторов** измерителя уровня:

- 0 – индикатор прибора реагирует мгновенно даже на единственную выборку входного сигнала;
- 5 мс/10 мс – при подаче входного синусоидального сигнала 0 dBFS 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 dB при полном снятии входного сигнала. Скорость падения столбика прибора – линейная в децибелах.

#### Типы шкал:

- 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 (см. ниже).

Последний параметр на странице – «**уровень нуля**» – действует только для шкал, проградуированных в dBu, и устанавливает положение нуля шкалы индикатора уровня:

- для цифровых входов – в dBFS в диапазоне значений входного сигнала
- для аналогового входа – в dBu.

Первый селектор на данной странице установок – «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 значений – пресеты типовых студийных измерителей уровня – 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 (обычно пиковый). Тип шкалы и установки динамики поведения столбика индикатора фиксируется пресетом. Настроить можно только положение нуля шкалы для шкал, градуированных в dBu.

Возможные положения селектора «тип измерителя» перечислены ниже:

**Универсальные** (для этих типов можно выбрать любую из шкал dBFS, и любую желаемую динамику):

- Peak – настраиваемый пиковый/квазипиковый измеритель. Для этого типа можно выбрать любую из шкал dBFS и любую желаемую динамику;
- True Peak – аналогично предыдущему, но динамика срабатывания не регулируется.

**Пресеты типовых измерителей уровня** (шкала и установки динамики фиксируются пресетом):

- DIN PPM – параметры аналогичны измерителю DIN:  
время срабатывания – 5 мс, время возврата – 1.7 с, шкала от -50 до +5 dBu;
- GOST1 – параметры аналогичны измерителю ГОСТ 21185-75 Тип I:  
время срабатывания – 5 мс, время возврата – 1.7 с, шкала от -40 до +4 dBu;
- GOST2 – параметры аналогичны измерителю ГОСТ 21185-75 Тип II:  
время срабатывания – 5 мс, время возврата – 3.0 с, шкала от -20 до +3 dBu;
- BBC – параметры аналогичны измерителю BBC PPM:  
время срабатывания – 10 мс, время возврата – 2.3 с, шкала от -12 до +12 dBu с шагом 4 dB;

- Inertionless – параметры аналогичны измерителю используемым в программах DAW: безынерционный подъём, время возврата – 1.7 с, шкала 60 dBFS.

**Работа измерителя** уровня в отношении калибровки и использования шкал несколько **отличается для аналогового и цифровых входов** (SDI, AES/EBU, SP/DIF).

При подаче испытуемого 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 (МЕНЮ → Аналоговый вход). 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 dBu шкал**, то положение нуля шкалы индикатора уровня задаётся параметром «уровень нуля»:

- для аналогового входа – в абсолютных единицах входного напряжения dBu;

- для цифровых входов – в единицах dBFS в диапазоне значений входного цифрового потока прибора, должно иметь значение 0 dBFS или меньше (отрицательную величину).

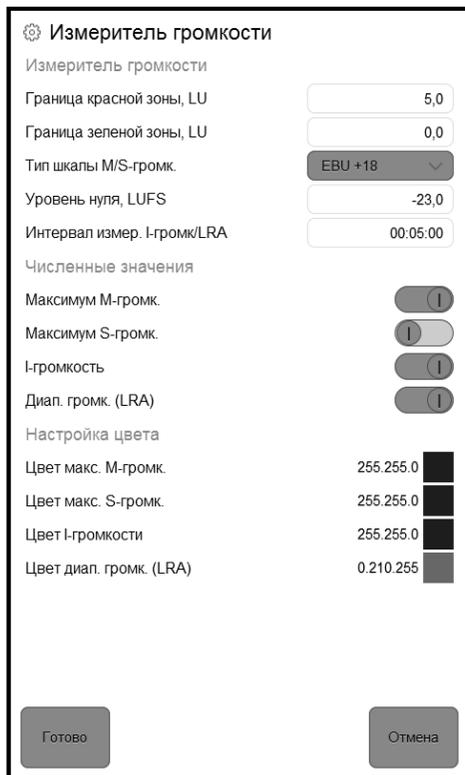
## 5.6 Окно настроек измерителя громкости

В окне настроек измерителя громкости (рисунок 5.7) есть три столбиковых индикатора громкости – M-громкость (по BS.1770-3), S-громкость и I-громкость.

На данной странице выбирается тип одной из предписанных EBU R-128 (Tech3341) шкал LU – либо EBU +9, либо EBU +18. Отдельная настройка устанавливает, где находится ноль выбранной LU шкалы на шкале LUFS.

Переключателями в группе «Численные значения» можно включать и выключать цифровые показания величин I-громкость, LRA и максимумов M-

громкости и S-громкости. Эти величины измеряются прибором с учетом хранящейся истории измерения и сбрасываются кнопкой СБРОС.



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.	<input type="checkbox"/>
Максимум S-громк.	<input type="checkbox"/>
I-громкость	<input type="checkbox"/>
Диап. громк. (LRA)	<input type="checkbox"/>
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

Рисунок 5.7 – Настройки измерителя громкости

Параметр «интервал измерения I/LRA» задает время интегрирования прибором значений I-громкость, LRA и максимумов M-громкости и S-громкости. Этот интервал можно задать в пределах от 10 секунд до 24 часов.

Когда прибор достигает установленного времени интегрирования от начала запуска, он продолжает измерение четырех параметров, пересчитывая их за установленный интервал измерения. Расчёт ведётся от текущего момента назад на установленное время интегрирования, то есть переходит в режим «скользящего интегрирования». Показания времени в основном окне всегда соответствуют текущему интервалу измерения. Кнопкой СБРОС можно в любой момент сбросить состояние измерителя громкости.

**Примечание:** параметр «глубина интегрирования» не влияет на максимумы результатов измерения уровня реак и/или true реак, они всегда накапливаются от последнего нажатия кнопки СБРОС.

Остальные настройки данной страницы управляют цветовой разметкой столбика и цветами отображения числовых индикаторов текущих значений I-громкости, LRA и максимумов M-громкости и S-громкости.

Примечание: шкала LUFS, по сути, непосредственно соответствует шкале dBFS для цифровых входов. Для аналогового входа шкала LUFS связана с dBu через переключатель чувствительности аналогового входа.

## 5.7 Окно настроек коррелометра и гониометра

В настройках коррелометра (рисунок 5.8) можно задать размер окна интегрирования для вычисления коэффициента корреляции от 100 миллисекунд до 3 секунд. У гониометра можно установить усиление сигнала, выбрать яркость точек и цвет.

## 5.8 Окно статистики

Окно статистики (рисунок 5.9) показывает счетчики хороших и плохих UDP-пакетов от входного модуля измерителя для контроля качества соединения между входным и вычислительным модулями.

**Коррелометр, гониометр**

Параметры коррелометра

Время интеграции коррелятора (мс)

Параметры гониометра

Усиление сигнала гониометра, dB

Яркость точек гониометра

Центральная точка

Боковые точки

Угловые точки

Настройки цвета гониометра

Цвет точек

Рисунок 5.8 – Настройки коррелометра и гониометра

**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

Рисунок 5.9 – Окно статистики и состояния

Также здесь приведены данные вычислительной нагрузки на процессор и значения измеренной прибором частоты дискретизации.

## 5.9 Окно внешнего вида

В окне Внешний вид (рисунок 5.10) можно 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.

Параметры	
Название устройства	TP 702-2M
Опорные уровни	
Индикатор уровня, dB	0,0
Индикатор громкости, dB	-12,0
Опорные точки	
M-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	
M-громкость	0.255.0
S-громкость	0.255.0
I-громкость	0.195.255

Рисунок 5.10 – Окно внешнего вида

## 6 Обновление прошивки

### 6.1 Обновление прошивки TP-702-1M

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

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

## **Скачать актуальную версию прошивки блока TP-702-1M**

<http://redmine.digispot.ru/projects/digispot/wiki/TP-702> Измеритель громкости и уровня

Имя файла прошивки – **firmware.bin**.

Для обновления прошивки необходимы:

- компьютер под управлением ОС Windows 7 или новее;
- кабель USB тип А – тип В;
- файл прошивки firmware.bin;
- USB-носитель с файлом обновлений.

**Для установки обновления на блок TP-702-1M необходимо:**

- отключить кабель питания от TP-702-1M;
- соединить кабелем USB тип А – тип В компьютер и TP-702-1M;
- нажать и удерживать кнопку «!» рядом с разъёмом USB на блоке и одновременно подключить к TP-702-1M кабель питания;
- отпустить кнопку «!»;
- в проводнике Windows открыть появившийся диск с именем TR-702;
- заменить существующий файл прошивки firmware.bin на новый;
- отключить кабель питания от TP-702-1M.

## **6.2 Обновление прошивки TP-702-2M**

Текущая версия ПО Измерителя уровня и громкости звука отображается в Меню → Системные Настройки → Версия ПО.

**Скачать актуальную версию обновления Измерителя уровня и громкости звука:**

[http://redmine.digispot.ru/projects/digispot/wiki/Измеритель уровня и громкости звука \(TP-702\) v2](http://redmine.digispot.ru/projects/digispot/wiki/Измеритель_уровня_и_громкости_звуча_(TP-702)_v2)

Имя файла обновления – **update\_xxx.ebm**, где xxx – номер версии.

**Для установки обновления необходимо:**

- подготовить обычный USB накопитель, отформатированный под FAT32, с обновлением в корневом каталоге (файл update\_xxx.ebm);
- отключить питание устройства и вставить накопитель в USB-разъём Firmware;
- подать питание и дождаться загрузки основного экрана измерителя;
- открыть Меню → Системные Настройки → Версия ПО и убедиться, что отображается новая версия приложения;
  - если нужно, ввести IP-адрес входного модуля;
  - выключить устройство через пункт меню Меню → Системные Настройки → Выключить устройство;
- после выключения вынуть USB накопитель.

## 7 Выполняемые стандарты и маркировка

Блоки изготовлены в соответствии с рекомендациями Европейского радиовещательного союза (European Broadcasting Union, EBU) и Международного союза электросвязи (International Telecommunication Union, ITU), применяемыми вещателями для измерения и контроля громкости звуковых сигналов при аудиомикшировании теле- и радиопрограмм:

- EBU R-128;
- EBU Tech 3341;
- EBU Tech 3342;
- EBU Tech 3343;
- EBU Tech 3344;
- ITU-R BS.1770-3;

Блок также разработан в соответствии с:

- **ГОСТ IEC 62311-2013** «Оценка электронного и электрического оборудования в отношении ограничений воздействия на человека электромагнитных полей»;

- **ГОСТ IEC 60950-1-2014**, «Оборудование информационных технологий. Требования безопасности»;

- **ГОСТ IEC 61000-3-2-2021** (разделы 5 и 7) «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2 Нормы эмиссии гармонических составляющих тока (оборудование с входным током не более 16 А на фазу)»;

- **ГОСТ CISPR 24-2013** (раздел 5) «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Устойчивость к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний».

- **ГОСТ Р 52742-2007** «Каналы и тракты звукового вещания. Типовые структуры. Основные параметры качества. Методы измерений»;

- **ГОСТ 32136-2013** (раздел 5) «Межгосударственный стандарт. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам профессиональной аудио-, видео-, аудиовизуальной аппаратуры и аппаратуры управления световыми приборами для зрелищных мероприятий. Требования и методы испытаний»;

- **ГОСТ IEC 60065-2013** «Межгосударственный стандарт. Аудио-, видео- и аналоговая электронная аппаратура. Требования безопасности»;

- **ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014** «Национальный стандарт Российской Федерации. Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования».

Маркировка блоков производится в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.2.091-2012 и располагается на задней панели устройств.

## 8 Указания мер безопасности

Блок необходимо оберегать от ударов, попадания в него пыли и влаги.

Монтаж и эксплуатация изделия должны производиться в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей

и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” и Правилами устройства электроустановок».

При обнаружении неисправности изделия необходимо вызвать квалифицированный обслуживающий персонал или отправить изделие производителю для диагностики и ремонта.

## **9 Транспортировка и хранение**

Транспортирование Изделия должно осуществляться в упакованном виде в закрытом транспорте любого типа при условиях:

- температура окружающей среды от плюс 5°С до плюс 40°С;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре плюс 25°С;
- атмосферное давление от 60 до 107,0 кПа (от 450 до 800 мм рт. ст.);

Крепление на транспортных средствах должно исключать возможность перемещения изделий при транспортировке. Блоки в упаковке необходимо оберегать от установки на них других грузов массой более 5 кг.

Срок хранения не должен превышать гарантийного срока эксплуатации изделия. Хранение изделий допускается в отапливаемом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от +1 до +40 °С и относительной влажности до 80%.

## **10 Реализация и утилизация**

Реализация оборудования осуществляется путем заключения договоров на поставку. Утилизация оборудования осуществляется в соответствии с требованиями и нормами России и стран-участников Таможенного союза. При утилизации оборудования в виде промышленных отходов вредного влияния на окружающую среду не оказывается.

## **11 Гарантийные обязательства**

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность Блоков при соблюдении пользователями условий эксплуатации, транспортировки и хранения.

### **Гарантийный срок эксплуатации:**

#### **12 месяцев со дня передачи изделия потребителю.**

В случае нарушения условий и правил эксплуатации в течение гарантийного срока потребитель лишается права на бесплатный гарантийный ремонт или замену.

Основаниями для снятия с гарантийного обслуживания являются:

1. механические повреждения (сколы, вмятины и т.п.) на корпусе или иной части оборудования, свидетельствующих об ударе;
2. следы попадания внутрь оборудования посторонних веществ, жидкостей, предметов, насекомых и грызунов;
3. признаки самостоятельного ремонта или вскрытия оборудования;
4. нарушение пломб, наклеек; замена деталей и комплектующих;
5. повреждения, возникшие из-за нарушения правил эксплуатации;
6. наличие повреждений, вызванных обстоятельствами непреодолимой силы.

# Свидетельство о приёме

Штамп ОТК

## Адрес изготовителя

Россия, 197101 Санкт-Петербург, ул. Кронверкская, д. 23  
тел.: +7(812)490-77-99      E-mail: [info@tract.ru](mailto:info@tract.ru)

Электронные версии технических описаний приборов  
можно найти по ссылке <https://tract.ru/pdf> или QR-коду

