

**LM-02**

Ver 2.0x

AES-3id ラウドネスメータ

# 仕様書

株式会社 フォービット

## 目次

<b>1. 概要</b> .....	<b>2</b>
<b>2. 仕様</b> .....	<b>3</b>
①. AES入力回路.....	3
②. AESスルー/AES出力回路.....	3
③. リモートコントロール回路.....	3
④. GPIO入出力回路.....	3
⑤. 電源部、その他.....	4
⑥. ラウドネス計測性能.....	4
<b>3. 各部の名称と機能</b> .....	<b>5</b>
①. バーメータ.....	5
②. 「STEREO/MONO」スイッチ.....	5
③. 「DISPLAY TP」スイッチ.....	5
④. ラウドネス表示用 7セグメントLEDディスプレイ.....	6
⑤. 「INTEG/RING」スイッチ.....	6
⑥. 「INPUT L/R」LED（入力レベル表示LED）.....	6
⑦. 「METER INPUT」スイッチ.....	6
⑧. 「START」スイッチ.....	7
⑨. 「RESET」スイッチ.....	7
⑩. AC電源入力コネクタ.....	8
⑪. 「GPIO」コネクタ.....	8
⑫. 「REMOTE」コネクタ.....	8
⑬. 「MODE」スイッチ.....	8
⑭. 「OUTPUT」コネクタ.....	8
⑮. 「INPUT」コネクタ.....	8
<b>4. ファンクション モード</b> .....	<b>9</b>
①. リングバッファ時間枠設定（「R. XXX」）.....	9
②. 7セグメントLED表示設定（「C. XXX」）.....	9
<b>5. 周辺機器との接続</b> .....	<b>10</b>
<b>6. シリアルプロトコル</b> .....	<b>11</b>
<b>7. 系統図</b> .....	<b>12</b>
<b>8. 外形寸法図</b> .....	<b>13</b>

## 1. 概要

本機は、AESデジタル音声信号を入力での、ARIB-TR-B32規格に基づいたラウドネス計測や、トゥルーピーク計測を行なうメータユニットです。

小型サイズながら、視認性に優れた60ドット3色バーメーターによるモーメンタリー／ショートターム／インプットレベル表示や、7セグメントLEDによるインテグレートド ラウドネス表示、トゥルーピーク値表示など、ラウドネス計測で必要な情報をストレス無く得ることが可能となっています。

基本的なラウドネス計測方法の他に、ゲーティング処理を施した直近時間枠のラウドネス値を計測表示するリングバッファモードなどの機能を有しています。インテグレートドラウドネスの計測更新時間については、独自アルゴリズムにより、計測尺に関わらず20ms以下で計算表示することができます。

弊社LM-02の周辺機器(LS-02、LD-01)への接続ができ、GPIIによる外部制御や、3色LEDでのラウドネス値表示(LD-01)が可能となります。

## 2. 仕様

### ①. AES入力回路

系統数	: AES-3id 1系統
サンプリング周波数	: 48kHz
最大/最小入力レベル	: 最大レベル 7V <sub>p-p</sub> 、最小レベル 320mV <sub>p-p</sub>
コネクタ	: BNC

### ②. AESスルー/AES出力回路

系統数	: AES-3id 1系統
コネクタ	: BNC

※ 注意: AES出力選択した場合のサンプリング周波数はAES入力に同期します。  
電源OFF時には、スルー出力となります。

### ③. リモートコントロール回路

コントロール方式	: RS-422準拠シリアルコントロール 2系統
コネクタ	: Dサブ 9ピン メス座 (勘合固定台:M2.6ミリネジ)
転送レート	: 38.4kbps
パリティビット	: 奇数パリティ
STOPビット	: 1bit
ピンアサイン	:

Pin No.	信号名	Pin No.	信号名
1	フレームGND	6	信号GND
2	受信-	7	受信+
3	送信+	8	送信-
4	信号 GND	9	フレームGND
5	ファクトリーモード		

※ 5pinは、未接続にて使用してください。

### ④. GPIO入出力回路

GPI入力系統数	: 3系統 (フォトカプラ入力)
LED出力	: オープンコレクタ出力 (最大電流 100mA)
コネクタ	: Dサブ 9ピン メス座 (勘合固定台:M2.6ミリネジ)
電源出力	: +5VDC 500mA
ピンアサイン	:

PIN No.	信号名 / 機能	PIN No.	信号名 / 機能
1	グランド	6	電源出力: +5V DC
2	GPI: START	7	LED: START
3	GPI: RESET	8	LED: RESET
4	GPI: 未使用	9	LED: PAUSE
5	グランド		

※ GPI入力は、グランドと短絡する事で機能選択されます。

短絡抵抗値は、10Ω以下として下さい。

※ 外部接続にてLED点灯させる場合、電流制限抵抗を使用してください。

## ⑤. 電源部、その他

電源系統数	: 1系統
電源電圧	: AC100~240V、50/60Hz (海外安全規格は取得していません)
コネクタ	: 3P AC インレット
消費電力	: 3W
外形寸法	: 180(W) × 42(H) × 160(D) (突起物を含まず)
重量	: 1.2kg (電源ケーブルを含まず)
動作温度湿度範囲	: 5~40°C、40~85% (但し、結露なきこと)

## ⑥. ラウドネス計測性能

ターゲットレベル	: -24LKFS
絶対ゲーティングレベル	: -70LKFS
相対ゲーティングレベル	: -10LU
最大トウルピークレベル	: -1.0dBTP以上 (「DISPLAY TPが赤点滅するレベル」)

## 最大計測時間

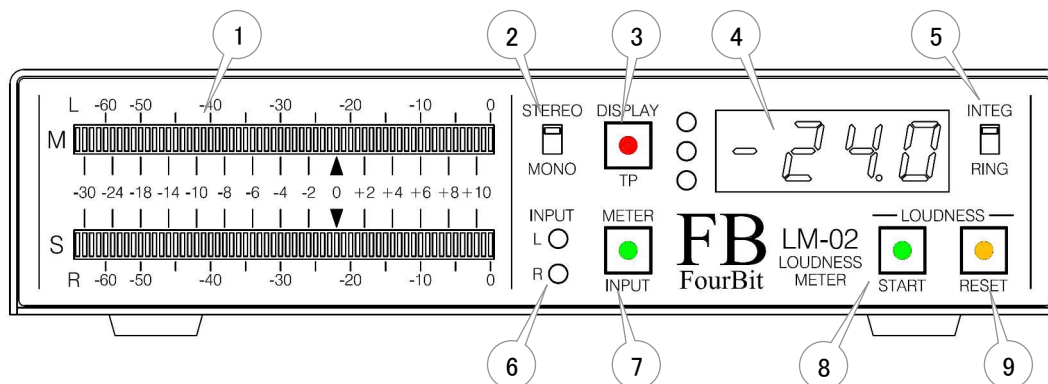
インテグレートド ラウドネス	: 無制限 (理論上の最小時間=13年)
リングバッファモード計測	: 1~120分 (ファンクションにて設定)

## 計測値 更新時間

モーメンタリー	: 4ms
ショートターム	: 4ms
インテグレートド	: 20ms以下
リングバッファモード	: 50ms以下

### 3. 各部の名称と機能

#### フロント側



#### ①. バーマータ

ラウドネス計測でのモーメンタリー(M)/ショートターム(S)レベルを表示します。また、⑦の「METER INPUT」スイッチをONすることにより、入力信号レベル表示に切り替わります。各レベルの最大値は、5秒間ピークホールド表示(赤ドット表示)されます。

#### ②. 「STEREO/MONO」スイッチ

ラウドネス計測の入力信号を切換えます。入力されたAES信号にエラー(パリティエラー)のある場合や、無信号状態、サンプリング周波数が規定以外の場合、スイッチ内LEDが赤点滅となります。

「STEREO」(緑点灯) : ステレオ入力にてラウドネス計測を行いません。

「MONO」(橙点灯) : モノラル入力(Lチャンネル分岐)にてラウドネス計測を行いません。

#### ③. 「DISPLAY TP」スイッチ

7セグメントLED(④)の表示内容を切換えます。ONでトゥルーピーク表示(点滅)になります。トゥルーピーク値が「-1.0dBTP」を超えた場合、スイッチ内LEDが赤点滅します。

LED赤点灯 : 7セグメントLEDは、トゥルーピーク表示。

LED消灯 : 7セグメントLEDは、ラウドネス値表示。

LED赤点滅 : トゥルーピーク値が「-1.0dBTP」を超えた。

トゥルーピークは、常に計測され最大値が保持されており、「START(⑧)」「RESET(⑨)」スイッチ操作で、クリアされます。「RESET(⑨)」スイッチでのクリアは、「ちょん押し」でクリアされます。

④. ラウドネス表示用 7セグメントLEDディスプレイ

ラウドネス値(インテグレートド/リング)/トゥルーピーク値表示を行ないます。トゥルーピーク表示の場合は、数値が点滅表示となります。

左側3個のLEDは、ラウドネス値/トゥルーピーク値の状態にて、下記のように点灯します。

ラウドネス値表示の場合:

- 赤表示 : ラウドネス値が+1LU(-23.0LKFS)を超えた。
- 緑表示 : ラウドネス値が±1LU(-25.0~-23.0LKFS)内にある。
- 橙表示 : ラウドネス値が-1LU(-25.0LKFS)未満。

トゥルーピーク値表示の場合:

- 赤点滅 : トゥルーピーク値が-1.0dBTPを超えた。
- 緑点滅 : トゥルーピーク値が-3.0~-1.0dBTP内にある。
- 橙点滅 : トゥルーピーク値が-3.0dBTP未満。

※ ファンクション設定により、3個のLED表示/非表示を選択できます。

⑤. 「INTEG/RING」スイッチ

7セグメントLED(④)のラウドネス値表示内容を切替えます。

- 「INTEG」(緑点灯) : インテグレートドラウドネス表示。
- 「RING」(橙点灯/橙点滅) : リングバッファモード表示。

※ リングバッファモード:

ゲーティング処理を施した直近時間枠のラウドネス値の計測を行なうモード。

計測は常に行なわれており、「RESET(⑨)」スイッチの長押しでのリセット操作で、クリアされます。設定された時間枠に満たない場合は、スイッチLED表示が橙点滅となります。

ファンクション設定にて、時間枠を1~120分(1分刻み)で設定可能。(デフォルト 10分)

⑥. 「INPUT L/R」LED (入力レベル表示LED)

入力レベルを表示します。

- 緑 : -68dBFS ~ リファレンスレベル(-20/-18dBFS)
- 橙 : リファレンスレベル(-20/-18dBFS) ~ -3.0dBFS
- 赤 : ピークレベルが-3.0dBFSを超えた。(3秒間ホールド表示)

※ リアパネル「MODE」スイッチのSW1にて、リファレンスレベル設定を行ないます。

- SW1 OFF : -20dBFS
- SW1 ON : -18dBFS

⑦. 「METER INPUT」スイッチ

バーメータ(①)の表示内容を切替えます。

- LED 緑点灯 : 入力レベル表示。
- LED 消灯 : モーメンタリー/ショートターム表示。

## ⑧. 「START」スイッチ

ラウドネス計測のSTART/PAUSE操作を行ないます。

「START」点灯 : ラウドネス計測中

「START」点滅 : PAUSE中

「START」消灯 : STOP中

## ⑨. 「RESET」スイッチ

ラウドネス計測のRESET(STOP)操作や、トゥルーピークや各メーター表示のピークホールドのリセットを行ないます。

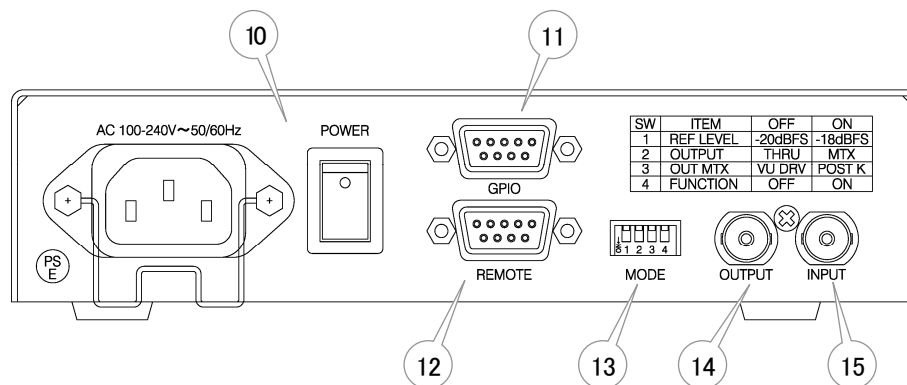
ラウドネス計測のリセット(STOP) : 1秒間長押し操作

トゥルーピークや各メーター表示のピークホールドのリセット : ONした瞬間

「START」点滅中(PAUSE中)に「RESET」スイッチを1秒間長押しすることで、STOPします。  
「START」点灯中(START中)にリセットした場合、リセット後にラウドネス計測は再スタートします。



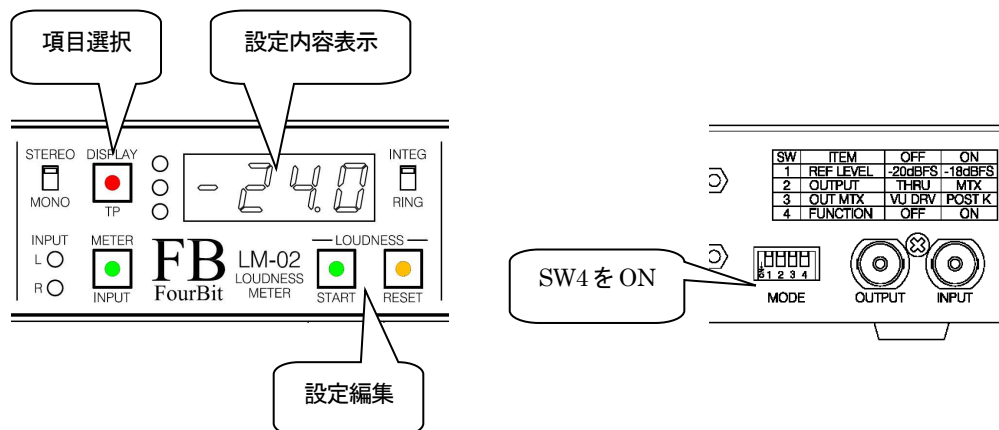
## リア側



- ⑩. AC電源入力コネクタ  
電源スイッチと、AC電源入力コネクタです。
- ⑪. 「GPIO」コネクタ  
外部リモートBOX「LS-02」を接続するコネクタです。
- ⑫. 「REMOTE」コネクタ  
外部シリアル(RS-422準拠)での制御を行なうためのコネクタです。また、ディスプレイボックス「LD-01」を接続し、外部でのラウドネス値表示を行なうことが可能です。  
※ 特殊ケーブルにて、本機のファームウェアをアップデートすることができます。
- ⑬. 「MODE」スイッチ  
本機の動作設定を行ないます。  
SW1 (リファレンスレベル設定) :  
OFF = -20dBFS  
ON = -18dBFS  
SW2 (AES出力信号選択) :  
OFF = スルー出力  
ON = SW3設定での出力  
SW3 (AES出力信号選択) :  
OFF = VUドライブ出力 (Lch=モーメンタリー、Rch=ショートターム)  
モーメンタリーは、+3VU位置で+9LU  
ショートタームは、+3VU位置で+3LU  
ON = ラウドネス Kフィルタ後の音声出力  
SW4 (ファンクションモード) :  
OFF = 通常動作モード  
ON = ファンクション設定モード
- ⑭. 「OUTPUT」コネクタ  
AES出力コネクタです。「MODE」スイッチ(⑬)のSW2、SW3で設定された信号が出力されます。電源OFF時は、AESスルー出力状態になります。
- ⑮. 「INPUT」コネクタ  
AES入力コネクタです。サンプリング周波数48kHzのAES-3id信号を入力します。

## 4. ファンクション モード

リアパネル「MODE」スイッチのSW4をONすることにより、下記項目の設定を行なうことが可能です。設定された内容は、内部メモリに保存されます。



操作方法:

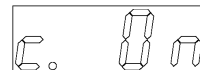
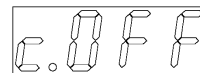
1. リアパネル「MODE」スイッチのSW4をONする。
2. 「DISPLAY TP」スイッチにて、設定項目を選択する。
3. 「START/RESET」スイッチにて、設定内容を編集する。(長押し操作可能)
4. リアパネル「MODE」スイッチのSW4をOFFする。

- ①. リングバッファ時間枠設定 (「r. xxx」)  
1~120 : 時間枠を1~120分で設定。  
デフォルト = 10分



リングバッファ時間枠設定

- ②. 7セグメント左のLED表示設定 (「c. xxx」)  
OFF : ラウドネス値でのLED表示を行なわない。  
ON : ラウドネス値でのLED表示を行なう。(デフォルト)



7セグメントLED表示設定

- ③. INPUT METER表示モード設定 (「L. xxx」)  
p : PEAKメータ表示 (デフォルト)  
v : VUメータ表示モード  
d : DUAL(PEAK+VU表示)表示モード



PEAK表示



VU表示

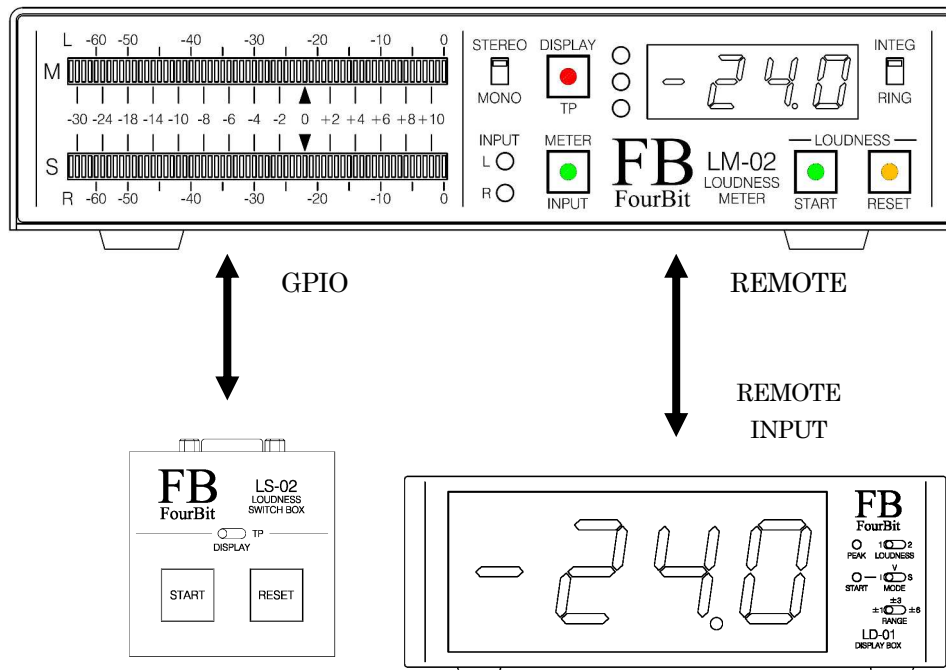


DUAL表示

INPUT METER表示モード設定

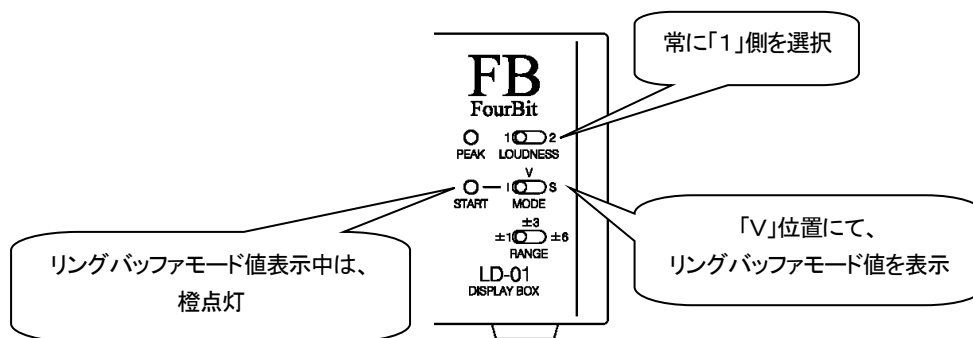
### 5. 周辺機器との接続

LM-02と周辺機器との接続は下記の通りです。 外部からシリアル制御を行なう場合は、LM-02 リアパネルの「REMOTE」、または、LD-01の「REMOTE THRU」コネクタに制御ケーブルを接続します。



LS-02 動作 : LS-02とLM-02のスイッチ操作は、オア動作となります。  
PAUSE状態では、LS-02の「START」スイッチLEDは橙点滅となります。

LD-01の設定 : LM-02との接続を行なった場合、LD-01のスイッチ設定/LED表示は下図の通りとなります。



## 6. シリアルプロトコル

コントロール方式 : RS-422準拠シリアルコントロール  
 コネクター : Dサブ 9ピン メス座 (勘合固定台:M2.6ミリ ネジ)  
 転送レート : 38.4kbps  
 パリティビット : 奇数パリティ  
 STOPビット : 1bit

外部機器からLM-02への制御/要求コマンド (1バイトコマンド)

項目	CMD
START	1111 0001
STOP	1111 0010
PAUSE	1111 0011
RESET	1111 0100
ラウドネス値 要求	1111 0101
トゥルーピーク値 要求	1111 0110

※ 上記以外のコマンドをLM-02が受信した場合、動作に支障をきたすことがあります。

LM-02から外部機器へのタリー返信/回答コマンド

項目	CMD 1	CMD 2	CMD 3
START	1111 0001	なし	なし
STOP	1111 0010	なし	なし
PAUSE	1111 0011	なし	なし
RESET	1111 0100	なし	なし
ラウドネス値 回答	1111 0101	0000 dddd	0ddd dddd
トゥルーピーク値 回答	1111 0110	0000 cddd	0ddd dddd

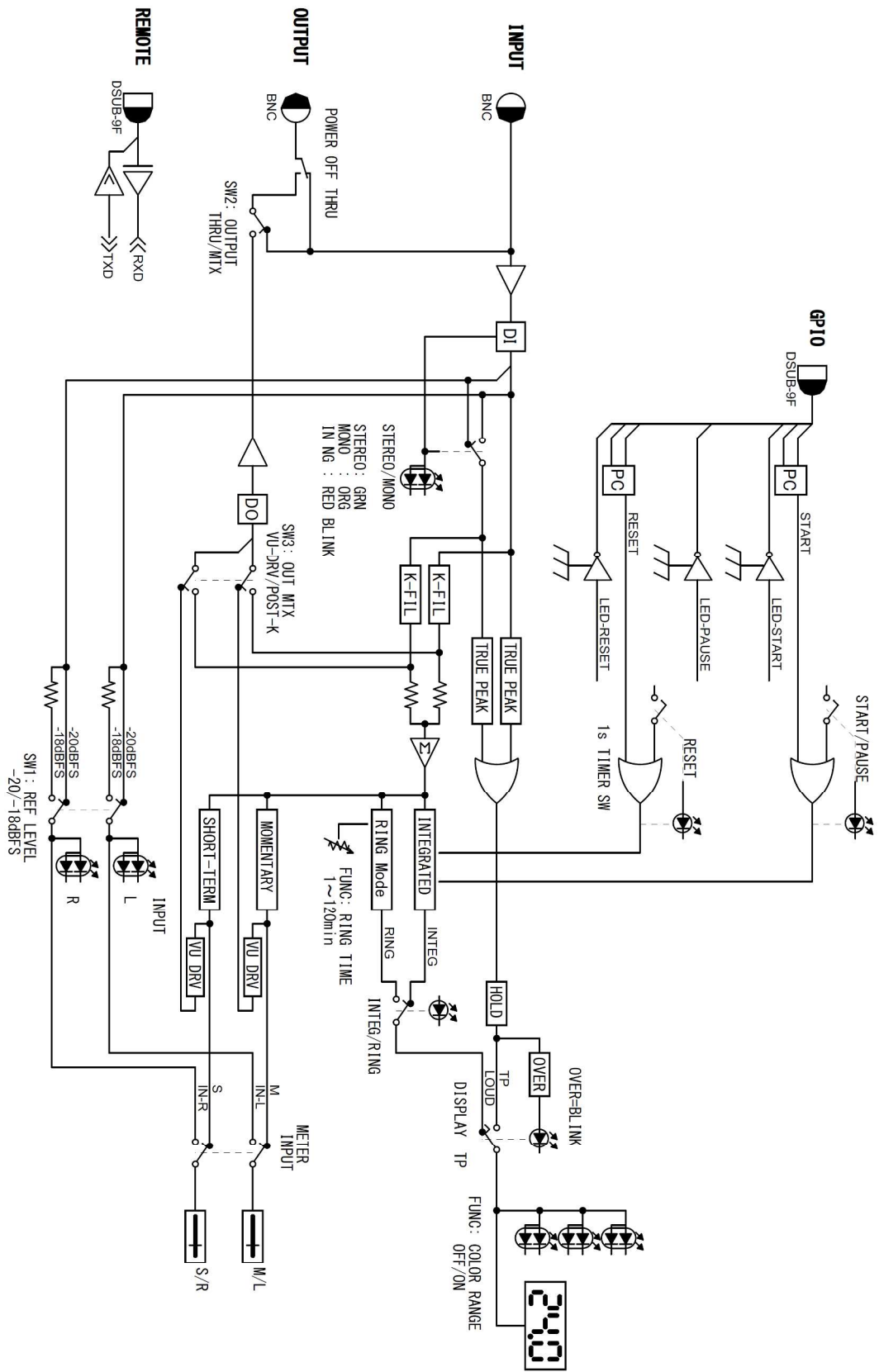
- ※ CMDは、バイナリ表記しています。
- ※ 「ラウドネス値/トゥルーピーク値 回答」のCMD2/3データ(d)は、CMD2-bit2がMSB、CMD3-bit0がLSBの10bitデータとなります。(値変換表は別途提供しております。)
- ※ 「トゥルーピーク値 回答」のCMD2-bit3(c)は、最大トゥルーピーク値のチャンネルを示します。(0=Lch、1=Rch)
- ※ 「ラウドネス値/トゥルーピーク値 要求」は、いつでも受け付け可能ですが、計測完了後(STOP操作後)、500msec以上待つてから行なうようにしてください。(計算完了まで待つ)

LM-02からLD-01へのコマンド (参考)

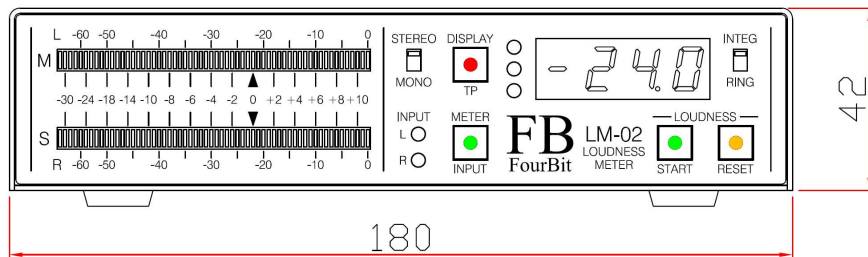
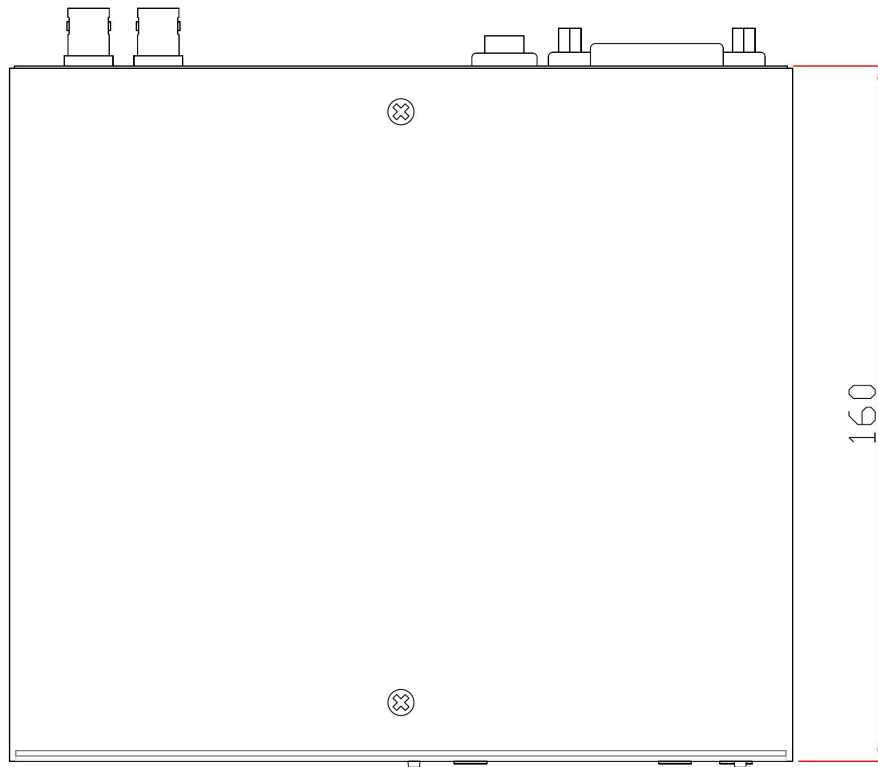
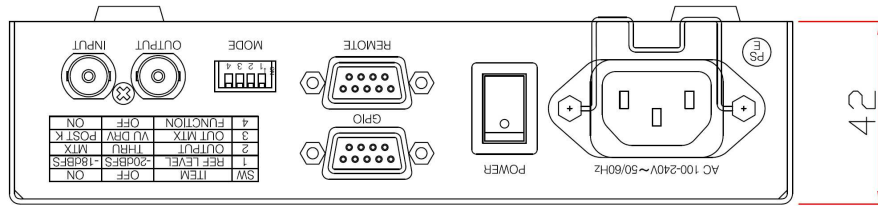
項目	CMD 1	CMD 2	CMD 3
ショートターム値	1010 0sss	0ppp dddd	0ddd dddd
リングバッファ値	1011 0sss	0ppp dddd	0ddd dddd
インテグレートド値	1100 0sss	0ppp dddd	0ddd dddd

※ 上記の各コマンドは、LD-01へのデータ送信として、常に送信されています。

### 7. 系統図



## 8. 外形寸法図



※ 仕様および外観は改善のため予告なく変更することがあります。