

MS-302
伝送特性用測定器
取扱説明書

平成28年 5月 第4版

大井電気株式会社

はじめに

このたびは、「MS-302 伝送特性用測定器」をご利用いただき、誠にありがとうございます。
この取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使い下さい。
また、取扱説明書は大切に保存し、必要なときにお読み下さい。

—注意事項—

- ◎本機器を不法改造すると法令により処罰されることがあります。
- ◎本機器に貼っている証明ラベルや製造番号を剥がすとその効力が失われます。

日本国外への持ち出しについて

「この製品(または技術)を国際的な平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有するものに再提供したり、また、そのような目的に自ら使用したり第三者に使用させたりしないようお願いいたします。
尚、輸出等される場合は外為法および関係法令の定めるところに従い必要な手続きをおとりください。」

This is notification that you, as purchaser of the products/technology, are not allowed to perform any of the following:

1. Resell or retransfer these products/technology to any party intending to disturb international peace and security.
2. Use these products/technology yourself for activities disturbing international peace and security.
3. Allow any other party to use these products/technology for activities disturbing international peace and security.

Also, as purchaser of these products/technology, you agree to follow the procedures for the export or transfer of these products/technology, under the Foreign Exchange and Foreign Trade Control Law, when you export or transfer the products/technology abroad.

アフターサービスについて

無償保証期間は御納入から1年間とさせていただきますが、落下による破損や規格以上の過大入力による障害等の取り扱い方法に起因する修理につきましては、有償とさせていただきます。
修理のお問い合わせはお求めになった販売代理店、又は弊社営業までご連絡下さい。



ご注意

本書の内容の一部又は全部を無断で転載することは固くお断りします。
本機器の故障、誤動作、不具合などによって生じた損害等の純粋経済損害につきましては、当社は一切その責任を負いかねますので、あらかじめご了承下さい。

安全上のご注意




- ご使用前にこの取扱説明をよくお読みのうえ、正しくお使い下さい。
- お読みになったあとは、いつでも見られる所に必ず保管して下さい。










表示の意味

 警告	この表示は『人が死亡または重傷を負う可能性が想定される』という意味です。	 注意	この表示は『人が傷害を負う可能性が想定される』という意味です。
---	--------------------------------------	---	---------------------------------

記号の説明

 注意内容の記号 『注意して下さい』	 一般注意  感電注意  発火注意	 指示内容の記号 『必ず実施』	 一般指示  プラグを抜く
 禁止内容の記号 『してはいけない』	 一般禁止  分解禁止  火気禁止  水ぬれ禁止  接触禁止  ぬれ手禁止		

 警告	
● 濡れた手で、ケーブルやコネクタにさわらないで下さい。 感電や故障の原因になります。	
● 本機器およびケーブルは熱器具に触れないようにして下さい。 また、ケーブルやコネクタが傷んでいたたり、コネクタの差込がゆるいときは使用しないで下さい。火災や感電の原因になります。	

 注意	
● 落下の恐れがありますので、本体を確実に固定して下さい。 また、ケーブルは必ず指定のものをご使用下さい。	
● 機器を設置するときは、電源プラグをコンセントから抜いて下さい。 故障の原因になる事があります。	
● 防水構造ではありませんので、水をかけたりしないでください。	
● 分解や改造などを行なわないで下さい。	
● 火気の近くで使用したり、暖房器具の近くなどの熱い場所に設置しないで下さい。変形や故障の原因になります。	
● 本機器を落下させたり投げたりしないで下さい。強い衝撃を与えると故障の原因となります。	
● 本機器は乾いた布で拭いて下さい。本機器が変形、変色等の原因となりますのでシンナー、ベンジン等の有機溶剤では絶対拭かないで下さい。	
● ほこりの多い場所、ガス中雰囲気や水蒸気が直接当たる場所、直射日光の当たる場所には設置しないで下さい。性能や寿命を低下させたり、故障の原因となります。	

目次

1. 概要	1
2. 機能・特長	1
3. 構成	1
3.1. 標準構成品	1
4. 仕様	2
4.1. 発振器	2
4.2. レベル計	2
4.2.1. 試験用濾波器	3
(1) LPF: 低域通過濾波器	3
(2) BPF: 帯域通過濾波器	3
(3) EQL: 評価雑音等価器	3
4.3. 可変抵抗減衰器	4
4.4. 性能保証 温度・湿度	4
4.5. 寸法・質量	4
4.6. 電源	4
4.6.1. バッテリ	4
5. 各部の名称と機能	5
5.1. 外観	5
5.2. 発振器部	6
5.3. レベル計部	7
5.4. 可変抵抗減衰器	8
6. 操作説明	9
6.1. 電源投入	9
6.2. 発振器	9
6.2.1. 出力インピーダンスの切換	9
6.2.2. 周波数設定	10
6.2.3. 出力レベル設定	10
6.3. レベル計	11
6.3.1. 入力インピーダンス設定	11
6.3.2. 終端抵抗の挿入設定	11
6.3.3. 測定値	12
6.4. 可変抵抗減衰器	12

1. 概要

本装置は、各種搬送通信機器等の総合特性を 100Hz～5MHz にわたり測定できる可搬型の伝送特性用測定器で発振器、レベル計(評価雑音等価器、800Hz 帯域通過濾波器、低域通過濾波器を内蔵)および、可変抵抗減衰器をトランク内に一括収容しています。

レベル計には指示計目盛拡大表示機能を実装し、発振器はシセサイザ方式を採用しておりますので、より高精度な測定が実現できます。

2. 機能・特長

本測定器は以下の機能を有しております。

レベル計	平衡 75 Ω、150 Ω、600 Ω および、不平衡 75 Ω に対応しています。 測定帯域として 100Hz～5MHz に対応しています。 評価雑音等価器、800Hz 帯域通過濾波器、低域通過濾波器を内蔵しています。 指示表示器には目盛拡大機能を実装しています。
発振器	平衡 75 Ω、150 Ω、600 Ω および、不平衡 75 Ω に対応しています。 出力周波数は 100Hz～5MHz まで設定可能です。 出力レベルは-45dBm～+15dBm を 1dB ステップで設定可能な他、アジャスト機能にて微調整を可能としています。
アッテネータ (可変抵抗減衰器)	平衡 600 Ω および、不平衡 75 Ω の可変抵抗減衰器を内蔵しています。 減衰量は 0.1dB ステップで設定可能です。 10dB × 5 ステップ、1dB × 10 ステップ、0.1dB × 10 ステップの設定で最大 61dB の減衰量の設定が可能です。
電源	AC100V の他、バッテリーによる測定が可能です。

3. 構成

3.1. 標準構成品

・本体	1 台	
・測定コード	BNC-BNC 0.5m	1 本	
	2m	1 本	
	M1PS-M1PS 0.5m	1 本	
	2m	1 本	
・ACコード	1 本	
・ヒューズ	2 本	(本体に実装)
・取扱説明書	1 部	

4. 仕様

4.1. 発振器

項目		規格									
出力端子	75Ω 平衡	: I-214APS および MIPS									
	150Ω 平衡 600Ω 平衡										
	75Ω 不平衡	: BNC									
出力インピーダンス	75Ω 平衡	: 75Ω ±5%									
	150Ω 平衡	: 150Ω ±5%									
	600Ω 平衡	: 600Ω ±5%									
	75Ω 不平衡	: 75Ω ±5%									
出力周波数	周波数設定範囲	75Ω 平衡	: 4kHz~650kHz								
		150Ω 平衡	: 4kHz~650kHz								
		600Ω 平衡	: 200Hz~150kHz								
		75Ω 不平衡	: 100Hz~5MHz								
	設定分解能	100Hz~1MHz	: 1Hz ステップ								
		1MHz~5MHz	: 10Hz ステップ								
	周波数確度	±5×10 ⁻⁵ 以内									
高周波含有率	-30dB 以下(2次、3次とも)										
出力レベル	レベル設定範囲	-45dBm~+15dBm									
	レベル切換	5dB×10ステップ、1dB×10ステップ * 微調整用ボリューム付き									
	出力レベル確度	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>100Hz~1MHz</th> <th>1MHz~5MHz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+15dBm~-30dBm</td> <td>±0.2dB 以内</td> <td>±0.3dB 以内</td> </tr> <tr> <td>-30dBm~-45dBm</td> <td>±1.0dB 以内</td> <td>±3.0dB 以内</td> </tr> </tbody> </table>			100Hz~1MHz	1MHz~5MHz	+15dBm~-30dBm	±0.2dB 以内	±0.3dB 以内	-30dBm~-45dBm	±1.0dB 以内
	100Hz~1MHz	1MHz~5MHz									
+15dBm~-30dBm	±0.2dB 以内	±0.3dB 以内									
-30dBm~-45dBm	±1.0dB 以内	±3.0dB 以内									

4.2. レベル計

項目		規格																				
入力端子	75Ω 平衡	: I-214APS および MIPS																				
	150Ω 平衡 600Ω 平衡																					
	75Ω 不平衡	: BNC																				
入力インピーダンス	75Ω 平衡	: 75Ω ±5% 平衡 / HIGH(50kΩ 以上)																				
	150Ω 平衡	: 150Ω ±5% 平衡 / HIGH(50kΩ 以上)																				
	600Ω 平衡	: 600Ω ±5% 平衡 / HIGH(50kΩ 以上)																				
	75Ω 不平衡	: 75Ω ±5% 不平衡 / HIGH(10kΩ 以上)																				
測定周波数範囲	75Ω 平衡	: 4kHz~650kHz																				
	150Ω 平衡	: 4kHz~650kHz																				
	600Ω 平衡	: 200Hz~150kHz																				
	75Ω 不平衡	: 100Hz~5MHz																				
レベル測定範囲	メータ指示	+30dBm~-60dBm (メータ 0dB 位置にて)																				
		+32dBm~-70dBm (メータ目盛 +2dB~-10dB 含む)																				
	レンジ切換	30dB×1ステップ、5dB×10ステップ、1dB×10ステップ																				
	周波数偏差	100Hz~1MHz にて±0.2dB 以内、1MHz~5MHz にて±0.3dB 以内																				
	ステップ誤差	30dB ステップ: ±0.5dB 以内、5dB ステップ: ±0.2dB 以内、1dB ステップ: ±0.2dB 以内																				
	レベル測定確度	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>100Hz~1MHz</th> <th>1MHz~5MHz</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+32dBm~+30dBm</td> <td>±1.0dB 以内</td> <td>±1.0dB 以内</td> <td>メータ目盛による</td> </tr> <tr> <td>+30dBm~-30dBm</td> <td>±0.2dB 以内</td> <td>±0.3dB 以内</td> <td rowspan="2">0dB 位置にて</td> </tr> <tr> <td>-30dBm~-60dBm</td> <td>±0.3dB 以内</td> <td>±0.5dB 以内</td> </tr> <tr> <td>-60dBm~-70dBm</td> <td>±1.5dB 以内</td> <td>±1.5dB 以内</td> <td>メータ目盛による</td> </tr> </tbody> </table>			100Hz~1MHz	1MHz~5MHz		+32dBm~+30dBm	±1.0dB 以内	±1.0dB 以内	メータ目盛による	+30dBm~-30dBm	±0.2dB 以内	±0.3dB 以内	0dB 位置にて	-30dBm~-60dBm	±0.3dB 以内	±0.5dB 以内	-60dBm~-70dBm	±1.5dB 以内	±1.5dB 以内	メータ目盛による
	100Hz~1MHz	1MHz~5MHz																				
+32dBm~+30dBm	±1.0dB 以内	±1.0dB 以内	メータ目盛による																			
+30dBm~-30dBm	±0.2dB 以内	±0.3dB 以内	0dB 位置にて																			
-30dBm~-60dBm	±0.3dB 以内	±0.5dB 以内																				
-60dBm~-70dBm	±1.5dB 以内	±1.5dB 以内	メータ目盛による																			
メータ目盛指示拡大(EXPAND)	0dBm±1dB の範囲を拡大指示 (最小目盛 0.05dB)																					

4.2.1. 試験用濾波器

本装置には、評価用濾波器として「LPF:低域通過濾波器」、「BPF:帯域通過濾波器」および「EQL:評価雑音等価器」が内蔵されています。


各濾波器は設定に応じレベル計に挿入し測定が可能です。

(1) LPF:低域通過濾波器

項目	規格
通過帯域	200Hz~10kHz
阻止域減衰量	30kHzにて40dB以上
レベル測定範囲	+31dBm~-70dBm (メータ目盛含む)
挿入誤差	±0.5dB 以内

(2) BPF:帯域通過濾波器


項目	規格
通過帯域	800Hz±5Hz
阻止域減衰量	800Hz±50Hzにて30dB以上
レベル測定範囲	+16dBm~-81dBm (メータ目盛含む)
挿入誤差	±0.5dB 以内



注意 測定値の読取りは入力レンジの設定値-15dBとなります。
0dBm入力時は入力レンジを+15dB設定時メータ指示0dBmとなります。

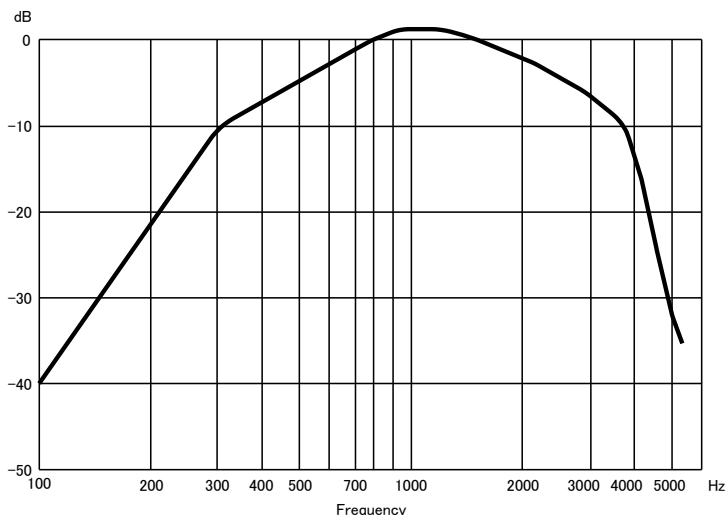
(3) EQL:評価雑音等価器

項目	規格
フィルタ特性	ITU-T 0.41
レベル測定範囲	+16dBm~-81dBm (メータ目盛含む)
挿入誤差	±0.5dB 以内



注意 測定値の読取りは入力レンジの設定値-15dBとなります。
0dBm入力時は入力レンジを+15dB設定時メータ指示0dBmとなります。

* 測定帯域 200Hz~5kHz



Frequency (Hz)	Relative weight (dB)	Tolerance (±dB)
200	-21.0	2
300	-10.6	1
400	-6.3	1
500	-3.6	1
600	-2.0	1
700	-0.9	1
800	0.0	(reference)
900	+0.6	1
1000	+1.0	1
1200	0.0	1
1400	-0.9	1
1600	-1.7	1
1800	-2.4	1
2000	-3.0	1
2500	-4.2	1
3000	-5.6	1
3500	-8.5	2
4000	-15.0	3
4500	-25.0	3

4.3. 可変抵抗減衰器

項目		規格
入出力端子	600Ω 平衡	: I-214APS および MIPS
	75Ω 不平衡	: BNC
インピーダンス	600Ω 平衡	: 600Ω ±10Ω 以内
	75Ω 不平衡	: 75Ω ±1Ω 以内
帯域	600Ω 平衡	: DC~150kHz
	75Ω 不平衡	: DC~5MHz
最大入力レベル	+20dBm	
減衰量	最大限推量	61dB
	設定	10dB × 5 ステップ、1dB × 10 ステップ、0.1dB × 10 ステップ
ステップ誤差	10dB ステップ・アッテネータ	: ±0.5dB 以内
	1dB ステップ・アッテネータ	: ±0.2dB 以内
	0.1dB ステップ・アッテネータ	: ±0.05dB 以内
周波数偏差	DC~1MHz: ±0.3dB 以内、1MHz~3MHz: ±0.5dB 以内、3MHz~5MHz: ±2.0dB 以内	

4.4. 性能保証 温度・湿度

温度 : 0°C~40°C
湿度 : 20%~80% (ただし結露無きこと)



設置場所は湿気やほこりの多い場所、直射日光のあたる場所、激しく振動する場所は避けてください。

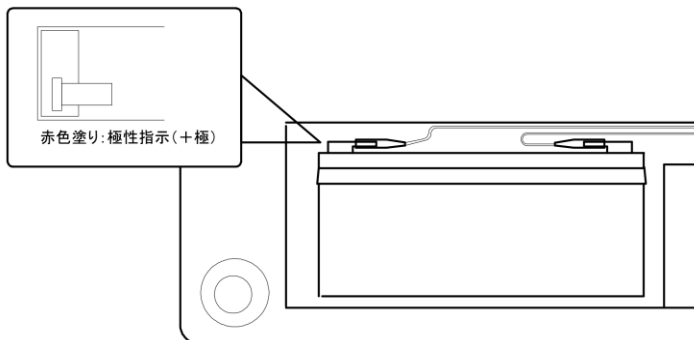
4.5. 寸法・質量

寸法 : W370 × H270 × D110 mm
質量 : 約 6.5kg

4.6. 電源

AC100V ±10% 以内 50Hz/60Hz
* バッテリ駆動可能

4.6.1. バッテリ



装置裏面の蓋を外し、バッテリー接続ケーブルにバッテリーを接続し、電源スイッチを「BATT」とする事でバッテリーにて動作します。

バッテリー接続ケーブルは赤線側が+極、黒線側が-極となります。

【バッテリーおよび充電器】

バッテリー : NP3-6 (メーカ: 株式会社ジー・エス・ユアサ・バッテリー)
充電器 : BC-7A1-6VT (メーカ: 株式会社ジー・エス・ユアサ・バッテリー)



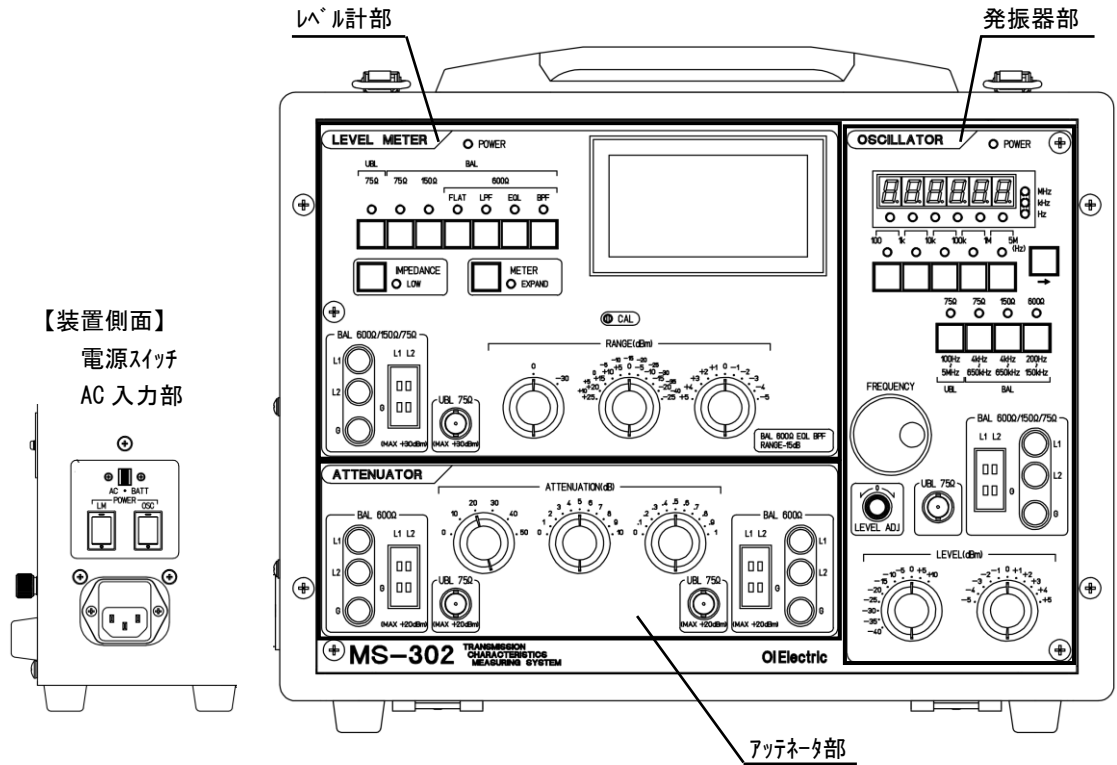
・バッテリー抜挿時は必ず電源スイッチを OFF とし、AC コードを抜いた状態で抜挿して下さい。
・バッテリーケーブルの極性を間違えないように注意して下さい。
・バッテリーは指定の専用バッテリーを必ず使用して下さい。
指定以外のバッテリーを使用した場合、装置破損、火災等の原因となる場合があります。
・バッテリー及び充電器の使用法、保管に関しましてはバッテリーおよび充電器に添付の説明書等を確認の上、使用下さい。

5. 各部の名称と機能

5.1. 外観

本装置には発振器、レベル計、可変抵抗減衰器が実装されています。

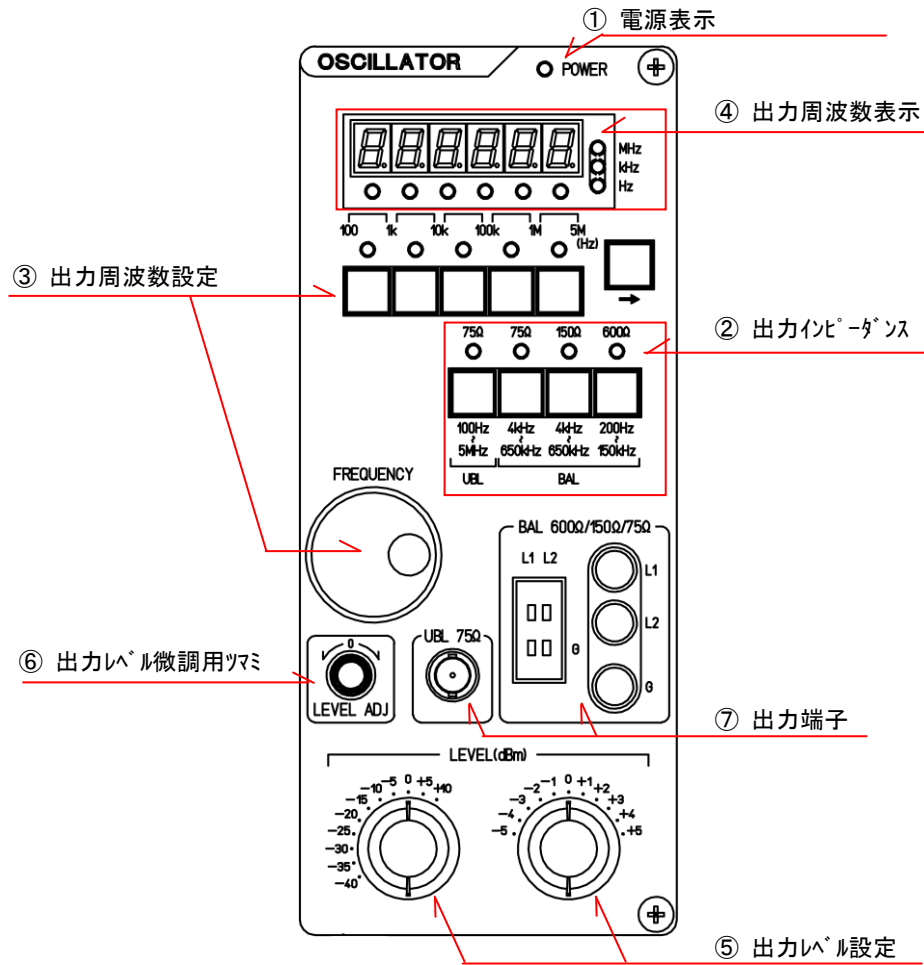
発振器、レベル計はそれぞれ個別の電源スイッチにより電源が入りますので、使用する機能に応じ電源を入れて使用下さい。



注意

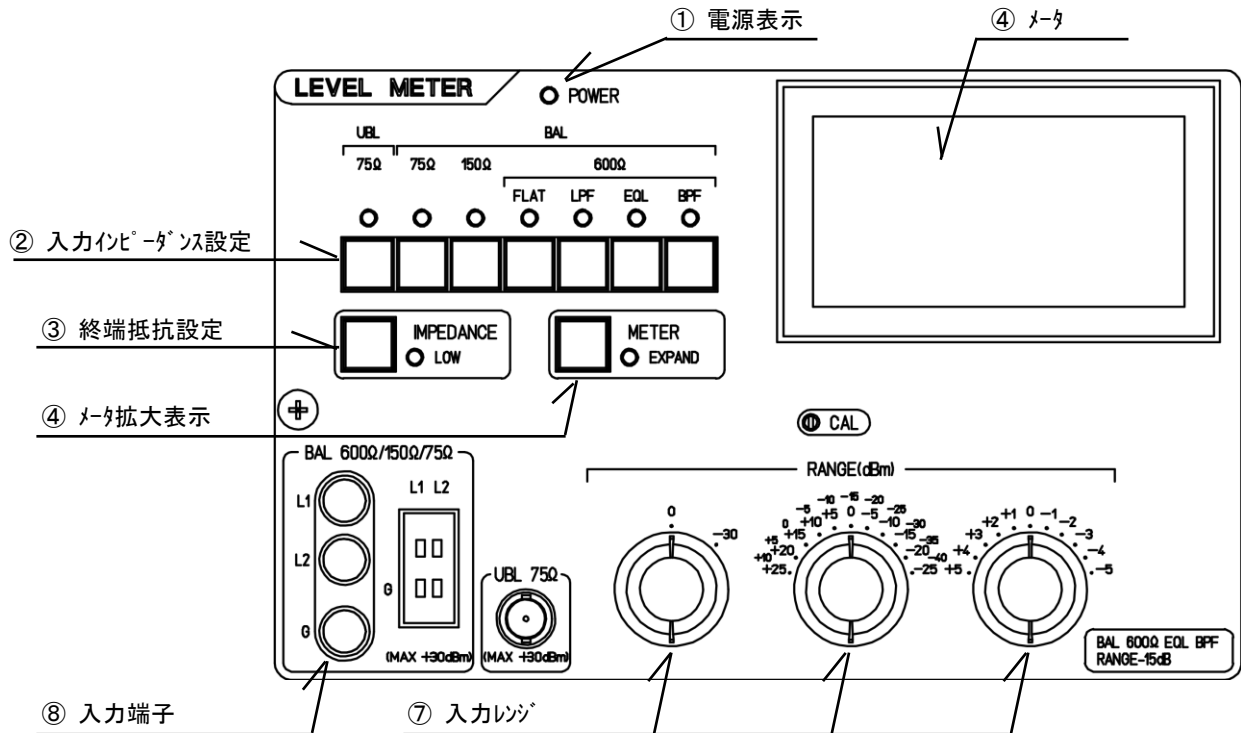
電源ケーブルは必ず付属の電源ケーブルを使用して下さい。

5.2. 発振器部



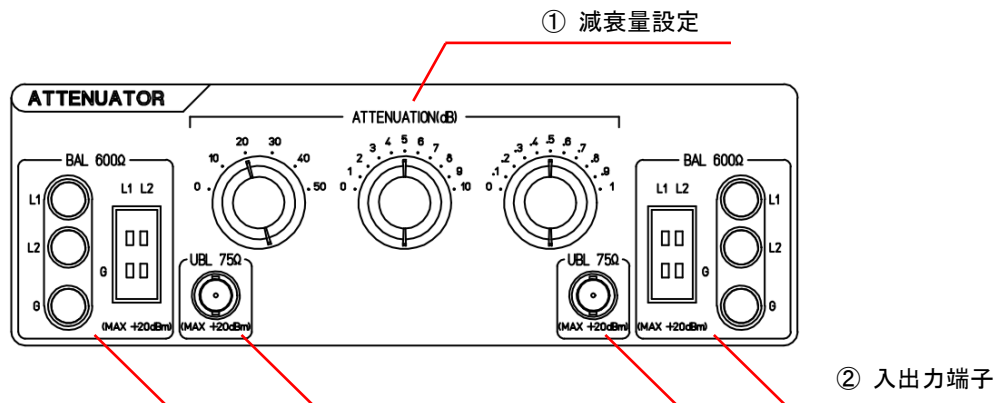
項目	規格	
① 電源表示	発振器部の電源投入にて点灯します。	
② 出力インピーダンス	出力インピーダンスの切換を行います。設定インピーダンスがLEDにて表示されます。	
③ 出力周波数設定	出力周波数の設定を変更します。	
④ 出力周波数表示	出力周波数を表示します。	
⑤ 出力レベル設定	出力レベル設定を行います。	
⑥ 出力レベル微調用ツミ	出力レベルの微調整を行います。	
⑦ 出力端子	BAL 75Ω BAL 150Ω BAL 600Ω	I-214APS および M1PS
	UBL 75Ω	BNC

5.3. レベル計部



項目	規格	
① 電源表示	レベル計部の電源投入にて点灯します。	
② 入力インピーダンス設定	入力インピーダンスの設定を行います。 設定中のインピーダンス位置の LED が点灯します。 UBL 75 Ω : 70 Ω 不平衡入力となります。 BAL 75 Ω : 75 Ω 平衡入力となります。 BAL 150 Ω : 150 Ω 平衡入力となります。 BAL 600 Ω : 600 Ω 平衡入力となります。 FLAT 周波数 50Hz～150kHz のレベル測定が可能です。 LPF 10kHz 低域通過濾波器を通してのレベル測定が可能です。 EQL 評価雑音等価器を通してレベル測定が可能です。 BPF 800Hz 帯域通過濾波器を通してレベル測定が可能です。	
③ 終端抵抗設定	各入力インピーダンスに応じた終端抵抗の挿入設定を行います。 挿入(終端)時 LED が点灯します。	
④ メータ	レベル測定値指示用メータです。 METER EXPAND により拡大表示可能です。	
⑤ メータ拡大表示	メータ拡大表示を行います。 設定中は LED が点灯します。	
⑥ メータキャリブレーション	メータのキャリブレーション用ボリュームです。	
⑦ 入力レンジ	30dB × 1 ステップ、5dB × 10 ステップ、1dB × 10 ステップのアッテネータを内蔵しています。 この設定値とメータ指示値によりレベルを読み取ります。	
⑧ 入力端子	BAL 75 Ω BAL 150 Ω BAL 600 Ω	I-214APS および M1PS
	UBL 75 Ω	BNC

5.4. 可変抵抗減衰器



項目	規格
① 減衰量設定	減衰量を設定します。 最大 61dB の減衰が可能です。(10dB × 5 ステップ、1dB × 10 ステップ、0.1dB × 10 ステップ)
② 入出力端子	BAL 600Ω : I-214APS および M1PS UBL 75Ω : BNC

6. 操作説明



設置場所は湿度やほこりの多い場所、直射日光のあたる場所、はげしく振動する場所は避けて下さい。

6.1. 電源投入

装置側面に『発振器』、『レベル計』それぞれの電源スイッチがありますので、使用する機能の電源スイッチをONして下さい。



電源ケーブルは必ず付属の電源ケーブルを使用して下さい。



電源投入時は被測定対象を切り離れた状態で電源スイッチをONとして下さい。

6.2. 発振器

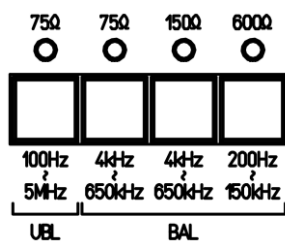


電源投入時は被測定対象を切り離すか、出力レベルを最小(-45dBm)に設定して下さい。
電源投入時、過大レベルが出力される場合があります。

電源スイッチをONにすると、電源LED (POWER: 赤色)が点灯し、平衡 600Ωの初期状態となります。

6.2.1. 出力インピーダンスの切替

出力インピーダンス切替スイッチにて出力インピーダンスを切り替えます。



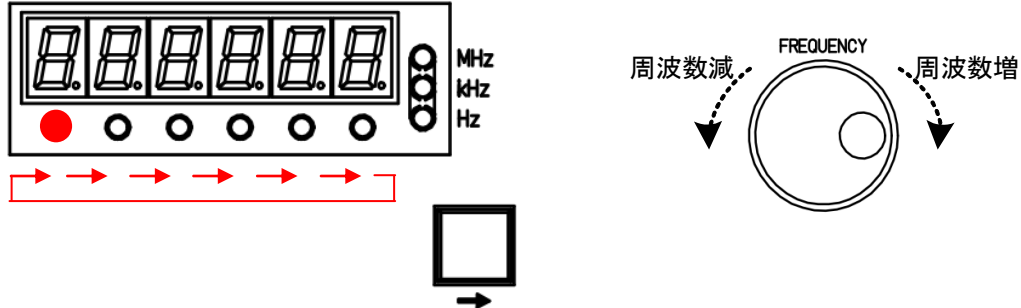
インピーダンス切替後、出力周波数は初期設定値となります。

インピーダンス	初期周波数	
75Ω 平衡	10.000kHz	
150Ω 平衡	10.000kHz	
600Ω 平衡	1.000kHz	電源投入時の初期状態です。
75Ω 不平衡	10.000kHz	

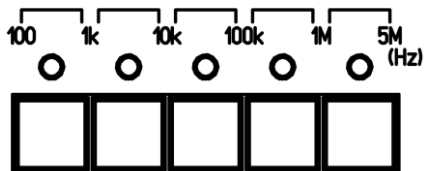
6.2.2. 周波数設定

周波数は周波数設定用ダイヤルにて設定を行います。

変更桁を『→』スイッチにて変更し周波数設定ダイヤルで設定を行って下さい。



また、周波数のステップ設定スイッチにて 100Hz、1kHz、10kHz、100kHz、1MHz に設定を行います。



周波数の設定可能範囲はインピーダンスにより異なり、以下の通りです。

出力インピーダンス	出力周波数設定範囲	
75Ω 平衡	4kHz～650kHz	
150Ω 平衡	4kHz～650kHz	
600Ω 平衡	200Hz～150kHz	
75Ω 不平衡	100Hz～5MHz	

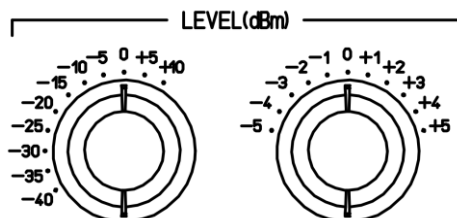
6.2.3. 出力レベル設定



電源投入時は被測定対象を切り離すか、出力レベルを最小(-45dBm)に設定して下さい。
電源投入時、過大レベルが出力される場合があります。

出力レベルはレベル設定スイッチ(LEVEL)にて、設定を行います。

出力レベルは +15dBm～-45dBm を 1dBm ステップで設定可能です。



6.3. レベル計

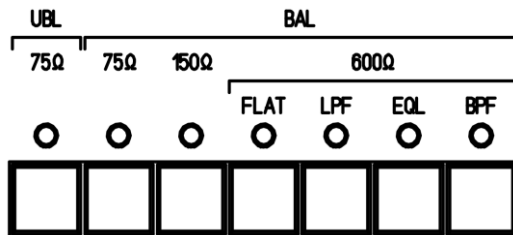


電源投入時は被測定対象を切り離して電源を投入し、入力インピーダンス及び終端設定を確認した後、測定対象を接続して下さい。

電源スイッチを ON とすると、電源 LED (POWER: 赤色) が点灯し、平衡 600Ω 入力インピーダンス: HIGH となります。

6.3.1. 入力インピーダンス設定

入力インピーダンス切換スイッチにて入力インピーダンスの切換を行います。



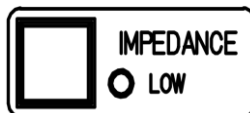
測定周波数範囲はインピーダンスにより異なり、以下の通りです。

出力インピーダンス		測定周波数範囲
75Ω 平衡		4kHz～650kHz
150Ω 平衡		4kHz～650kHz
600Ω 平衡	FLAT	200Hz～150kHz
	LPF	10kHz 低帯域通過フィルタを挿入します
	EQL	評価雑音等価器を挿入します
	BPF	800Hz 帯域通過フィルタを挿入します
75Ω 不平衡		100Hz～5MHz

6.3.2. 終端抵抗の挿入設定

入力インピーダンス設定後、終端抵抗は HIGH となります。

被測定対象に応じ、終端抵抗の挿入設定を『IMPEDANCE』キーにて行って下さい。



終端抵抗挿入時 LOW LED が点灯します。

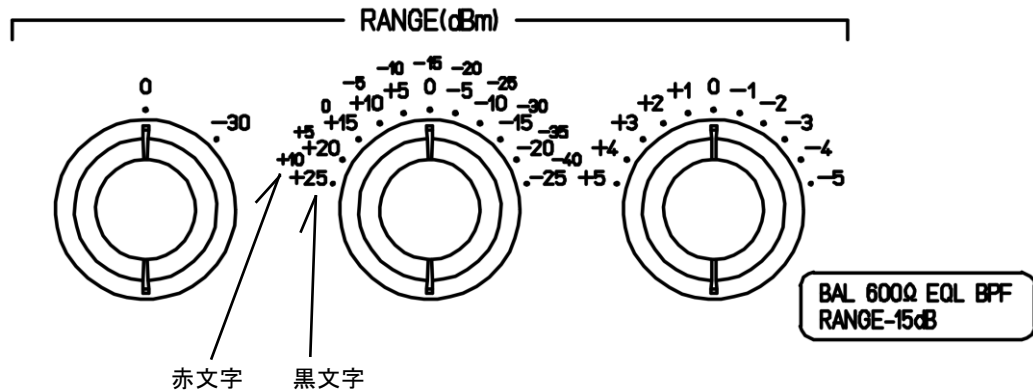


通信状態の回線等、終端された被測定対象に接続する場合は必ず終端抵抗は HIGH に設定し接続して下さい。


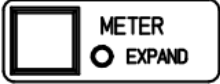
終端(Low)で接続しますと信号レベルが低下し通信障害が発生する場合があります。

6.3.3. 測定値

測定 RANGE 設定値とメータ指示値にて測定値を読み取ります。



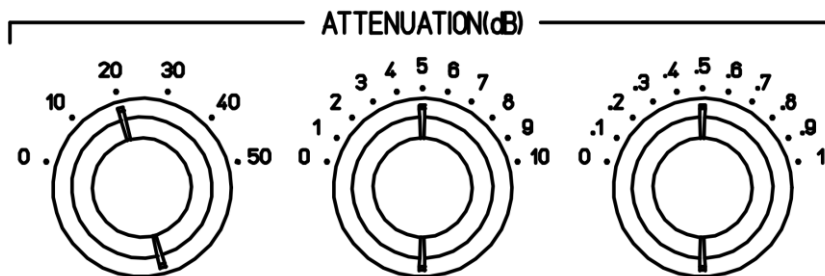
評価雑音等価器または、800Hz 帯域通過フィルタ設定時は 5dB × 10 ステップ RANGE の外周(赤文字)の値を読み取って下さい。

 ワンポイント	<p>メータ目盛指示が0dBm近くなる様にRANGE設定のダイヤルを設定して下さい。</p> <p>メータには0dBm±1dB範囲の拡大表示機能が実装されていますので、0dBm±1dB範囲にメータ指示を調整しメータ拡大表示にてより詳細にレベルの読み取りが可能です。</p>
	<p>拡大表示時は EXPAND LED が点灯します。</p> <p>メータ目盛指示は上部(青)を読み取ります。</p>

6.4. 可変抵抗減衰器

平衡 600Ω、不平衡 75Ω の可変抵抗減衰器を実装しています。

被測定対象に応じた入出力端子に接続し、減衰量設定(ATTENUATION)にて設定します。



10dB × 5 ステップ、1dB × 10 ステップ、0.1dB × 10 ステップで最大 61dB の減衰量を設定可能です。