

ML2530A

校正用受信機

ML2530A 校正用受信機

アプリケーションノート



アンリツ株式会社

Discover What's Possible™
ML2530A-J-F-1

Slide 1

Anritsu

目次

1. 製品概要
 - 1.1 概要
 - 1.2 特徴
 - 1.3 総合レベル誤差
 2. 構成
 - 2.1 センサーモジュール
 - 2.2 校正用受信機
 3. 基本操作
 - 3.1 各部の名称
 - 3.2 機器の接続
 - 3.3 レベル測定
 4. 校正
 - 4.1 校正の種類
 - 4.2 センサモジュールの校正
 - 4.3 レベル間の校正
 - 4.4 絶対レベル校正と相対レベル校正
 5. トレーサビリティ
- 付録
レベル変換部

Discover What's Possible™
ML2530A-J-F-1

Slide 2

Anritsu

製品概要

1.1 概要

ML2530A校正用受信機は、移動体無線機器の絶対値パワー測定や相対パワー測定に使用します。絶対値パワー測定は信号発生器の出力レベル測定などに使用し、相対パワー測定はアッテネータの減衰量測定などに使用します。

周波数は準マイクロ波帯の100kHzから3GHzをカバーし、レベル範囲は+20~-140dBmと広範囲なダイナミックレンジを備えています。

製品概要

1.2 特徴

1. 周波数範囲(100kHz~3000MHz)が広く、準マイクロ波帯に対応。
2. 入力レベル範囲(+20~-140dBm)が広く、多くの被測定機器に対応。
3. レンジ内の直線性が良く、高確度。

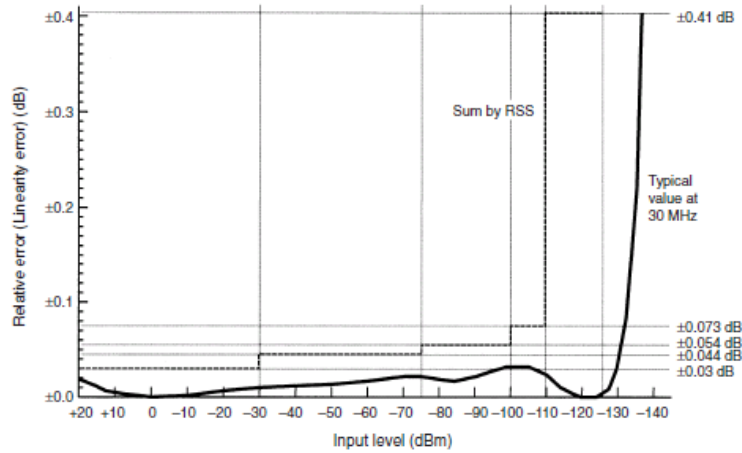
帯域幅: 100Hz	レンジ (+20~-30dBm)	±0.030dB
	レンジ (-30~-75dBm)	±0.044dB
	レンジ (-75~-110dBm)	±0.073dB
帯域幅: 1Hz	レンジ (-110~-140dBm)	±0.040dB
4. 周波数帯域幅は1Hz~100kHzをサポート。
5. 測定モードは、マニュアルチューニングモードとモニタモードの2種類がある。

マニュアルチューニングモード: レベル値と周波数表示で高速に測定。
モニタモード: スペクトラム波形を観測しながら測定可能。

製品概要

1.3 総合レベル誤差

相対誤差 (直線性誤差) = レンジ内直線性 + レンジ切換誤差 + ノイズフロアによる誤差 + レベル表示の最小桁の読取誤差



BW 100Hz , 11MHz以上での相対誤差

製品概要

絶対誤差 = 相対誤差 + CAL出力レベル誤差 + MA2540Aの校正ミスマッチエラー + MA2540A校正係数確度 + ML2530Aパワー測定部の直線性誤差 + MA2540A挿入損出再現性 + MA2540Aと測定対象のミスマッチエラー

(例) BW100Hz , 11MHz以上での相対誤差

-100 dBmでの相対誤差	±1.6% (±0.07 dB)
Cal出力レベル誤差	±0.9%
MA2540A 校正時のミスマッチエラー	±0.23%
MA2540A 校正係数の不確かさ	±1.1%
ML2530A パワー測定部の直線性誤差	±1.0%
MA2540A 挿入損出再現性	±0.14% (±0.006 dB)
測定対象とのミスマッチエラー MA2540A + ML2530A のVSWR: 1.2 typical	±3.7%
絶対誤差 (RSS)	±4.4% (±0.19 dB)

$$\text{絶対誤差(RSS)} = \sqrt{0.016^2 + 0.009^2 + 0.0023^2 + 0.011^2 + 0.01^2 + 0.0014^2 + 0.037^2} = 0.044$$

構成

2.1 MA2540A センサモジュール

- 1) センサモジュールにはパワーセンサ側とスルー側の2経路があり、RF入力信号は同軸スイッチにより切り換えられます。
- 2) パワーセンサにはサーマルセンサを使用しており、補正係数はEEPROMに内蔵しています。

構成

2.2 ML2530A 校正用受信機

校正用受信機は、パワー測定部、レベル測定部、そして制御・表示部で構成されています。

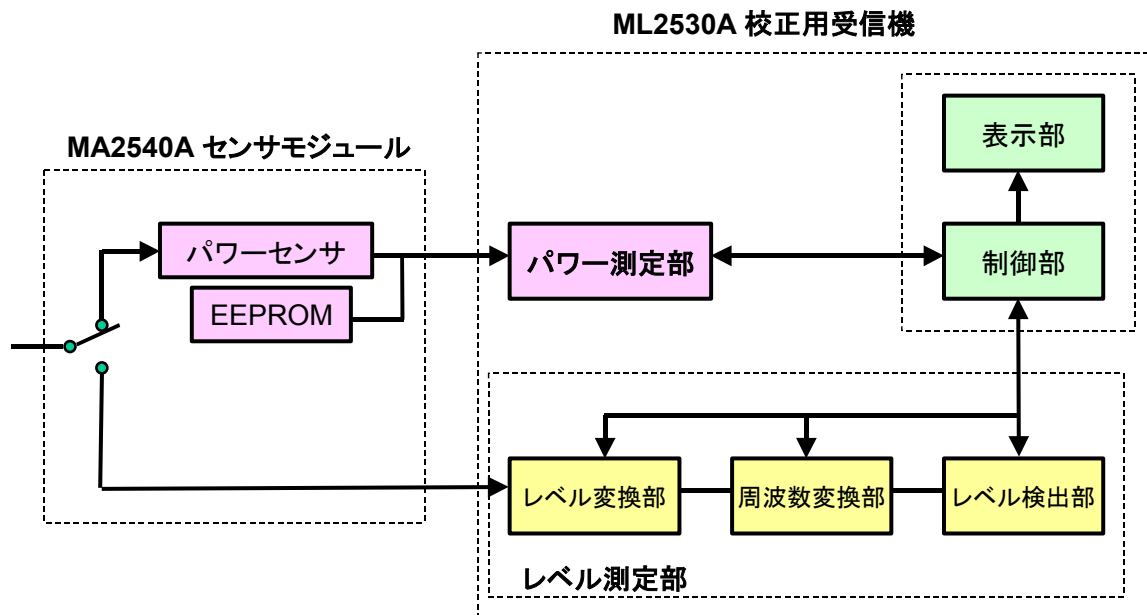
1) パワー測定部

MA2540A センサモジュールのパワーセンサと組み合わせて、RF入力信号のパワーを測定します。ダイナミックレンジは0dBm±5dBと狭いですが、絶対レベルは高確度です。

2) レベル測定部

レベル変換部、周波数変換部、レベル検出部から構成されており、ダイナミックレンジは+20~-140dBmをカバーしています。

構成



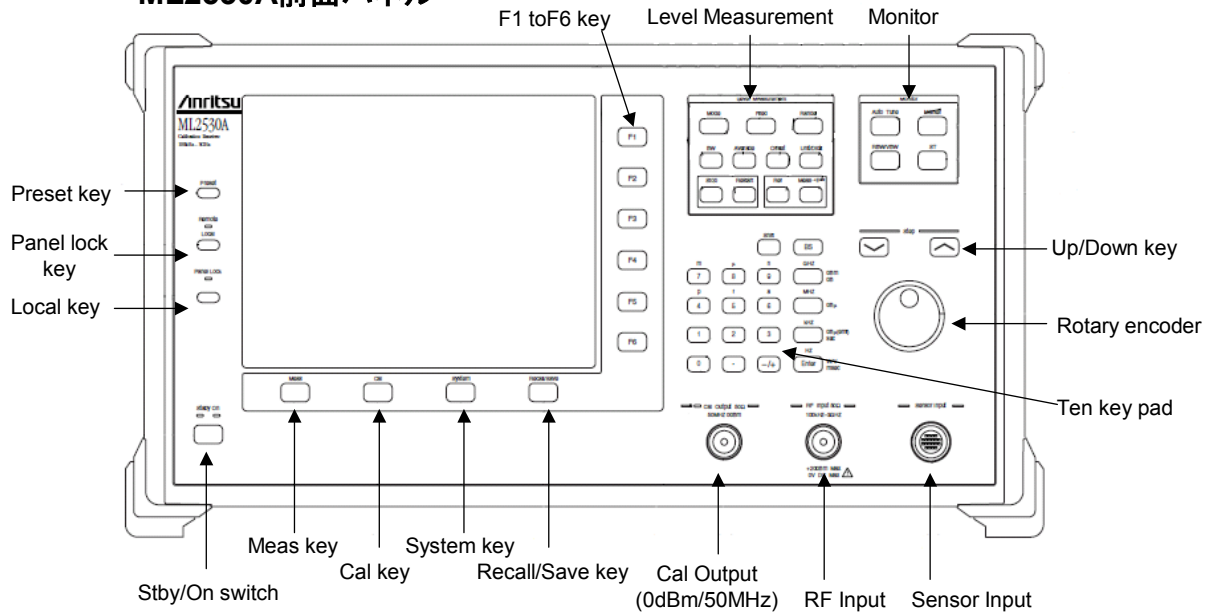
基本操作

- 3.1 各部の名称
- 3.2 機器の接続
- 3.3 レベル測定
 - 3.3.1 マニュアルチューニングモード
 - 3.3.2 モニタモード

基本操作

3.1 各部の名称

ML2530A前面パネル



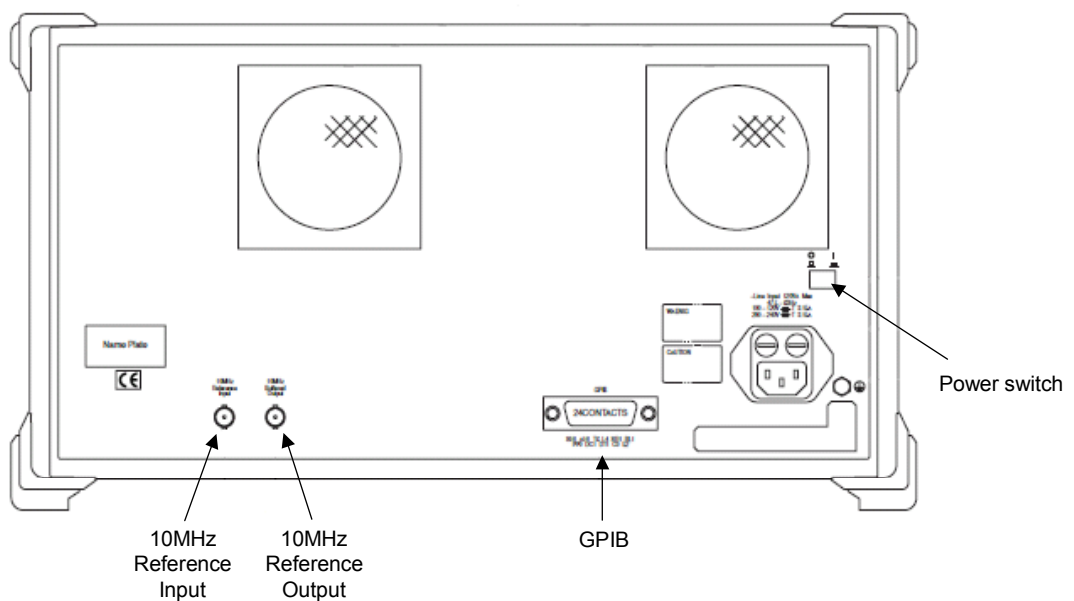
Discover What's Possible™
ML2530A-J-F-1

Slide 11

Anritsu

基本操作

ML2530A背面パネル



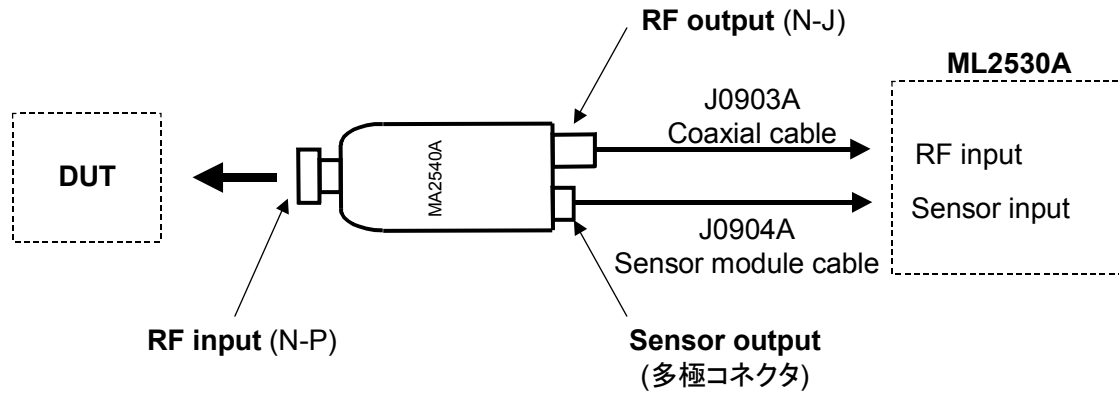
Discover What's Possible™
ML2530A-J-F-1

Slide 12

Anritsu

基本操作

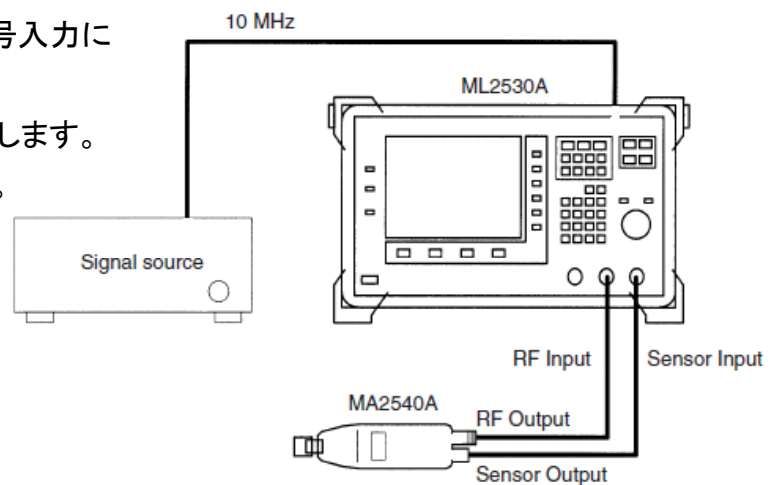
MA2540A センサモジュール



基本操作

3.2 機器の接続

- (1) MA2540AとML2530Aを専用ケーブルで接続します。
(ML2530Aの電源はOFFで行ってください。)
- (2) 信号発生器の10MHzの基準信号出力をML2530Aの基準信号入力に接続します。
- (3) ML2530Aの電源をOnします。
- (4) Presetキーを押します。



基本操作

3.3 レベル測定

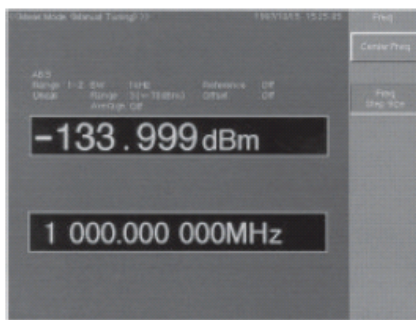
(1) マニュアルチューニングモード

測定周波数を直接設定して測定するモードで、測定時間が速くなります。

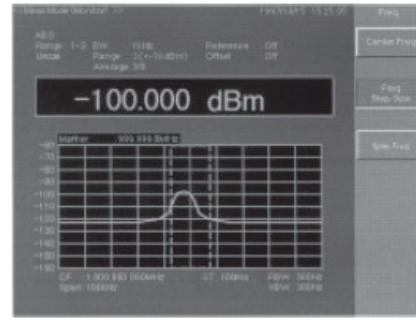
(2) モニターモード

スペクトラムアナライザと同様な信号波形が表示され、測定する信号の状態を直接観測しながら、レベル測定が行えます。

マニュアルチューニングモード



モニターモード

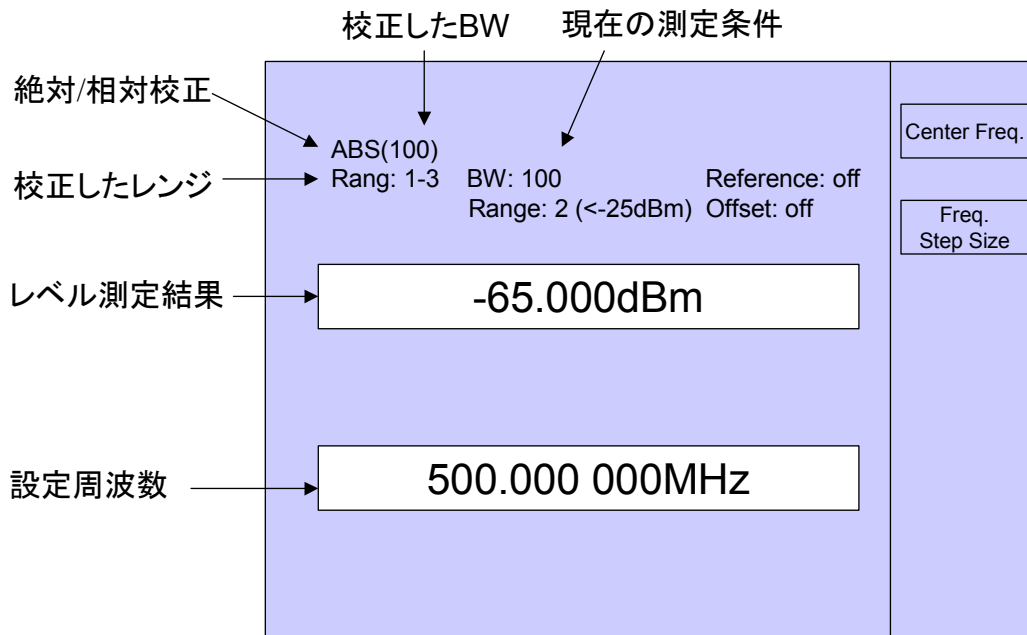


基本操作

3.3.1 マニュアルチューニングモード

- (1) パネルのMeasキーを押します。
- (2) パネルModeキーを押し、F1: Manual Tuning Modeキーを押します。
- (3) パネルのFreqキー押し、F1: Freqキーを押します。
- (4) 設定する周波数を入力します。 (例) 5 0 0 MHz
- (5) BWがAuto 設定の場合
BWキーを押し、F2: Autoキーを押します。
(例) 1 0 0 Hz → 表示 BW: 100Hz
- (6) BWがManual設定の場合
BWキーを押し、F1: Manualキーを押します。
(例) 1 0 0 Hz → 表示 BW: 100Hz#
- (7) レベル測定を開始します。

基本操作



基本操作

3.3.2 モニタモード

モニタモードは、スペクトラムアナライザと同様な信号波形が表示されます。レベル測定は、波形上のマーカのある周波数の信号レベルを測定します。モニタモードの設定には、自動設定と手動設定の2種類のモードがあります。

自動チューニング

- (1) パネルのMeasキーを押します。
- (2) パネルModeキーを押し、F1: Monitor Modeキーを押します。
- (3) パネルのAuto tuneキーを押すとRF信号入力を自動で検出して波形が表示されます。

自動チューニングを行う場合、RF信号入力が-30dBm以上でないと信号を検出することができません。(-30dBm以下の場合には手動設定)

- (4) パネルBWキーを押し、F2: Autoキーを押します。

周波数スパンに応じて最適なBWが設定され、レベルが測定されます。

基本操作

手動設定

- (1) パネルのMeasキーを押します。
- (2) パネルのModeキーを押し、F1: Monitor Modeキーを押します。
- (3) パネルのFreqキー押し、F1: Center Freqキーを押します。
- (4) 設定する周波数を入力します。(例) 5 0 0 MHz
- (5) F3: Freq Spanキー押し、スパンを設定します。(例) 1 0 0 kHz
- (6) パネルのRBW/VBWキーを押し、F3: RBW VBW ST Autoキーを押します。
RBW、VBW、STが自動的に設定され波形が表示されます。
- (7) パネルBWキーを押し、F2: Autoキーを押します。
周波数スパンに応じて最適なBWが設定され、レベルが測定されます。

基本操作

RBWの設定

RBWと周波数スパンの組み合わせ

Frequency Span	RBW
10 kHz ≤ SPAN ≤ 50 kHz	300 Hz, 1 kHz, 3 kHz
50 kHz < SPAN ≤ 200 kHz	300 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 10 kHz
200 kHz < SPAN ≤ 500 kHz	300 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz
500 kHz < SPAN ≤ 1 MHz	300 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz

RBWとVBWの組み合わせ

RBW \ VBW	300 Hz	1 kHz	3 kHz	10 kHz	30 kHz	100 kHz
3 Hz	○					
10 Hz	○	○				
30 Hz	○	○	○			
100 Hz	○	○	○	○		
300 Hz	○	○	○	○	○	○
1 kHz	○	○	○	○	○	○
3 kHz		○	○	○	○	○
10 kHz			○	○	○	○
30 kHz				○	○	○
100 kHz					○	○

基本操作

BW(Band Width)の選択

1. 周波数確度が高く、安定度の良い信号を測定するとき
BWを小さく設定することでML2530Aのノイズフロアが下がり、より低レベルの測定が可能になります。
マニュアルチューニングモードではBW=1Hzで測定できます。
2. 周波数安定度が悪い信号を測定するとき
BWを大きく設定して、モニタモードで測定してください。

BWと周波数スパンの組み合わせ

BW \ SPAN	10 kHz<SPAN<100 kHz	100 kHz<SPAN<500 kHz	500 kHz<SPAN<1 MHz
1 Hz			
10 Hz	○		
100 Hz	○	○	
1 kHz	○	○	○
10 kHz	○	○	○
100 kHz	○	○	○

校正

- 4.1 校正の種類
- 4.2 センサモジュールの校正
- 4.3 レンジ間の校正
 - 4.3.1 レンジ1の絶対レベル
 - 4.3.2 レンジ1とレンジ2間の校正
 - 4.3.3 レンジ2とレンジ3間の校正
 - 4.3.4 校正データの確認
- 4.4 絶対レベル校正と相対レベル校正
 - 4.4.1 絶対レベル校正
 - 4.4.2 相対レベル校正

校正

4.1 校正の種類

(1) パワーメータの校正

MA2540Aに内蔵されるパワーセンサのゼロ点校正とセンサの感度校正を行うものです。

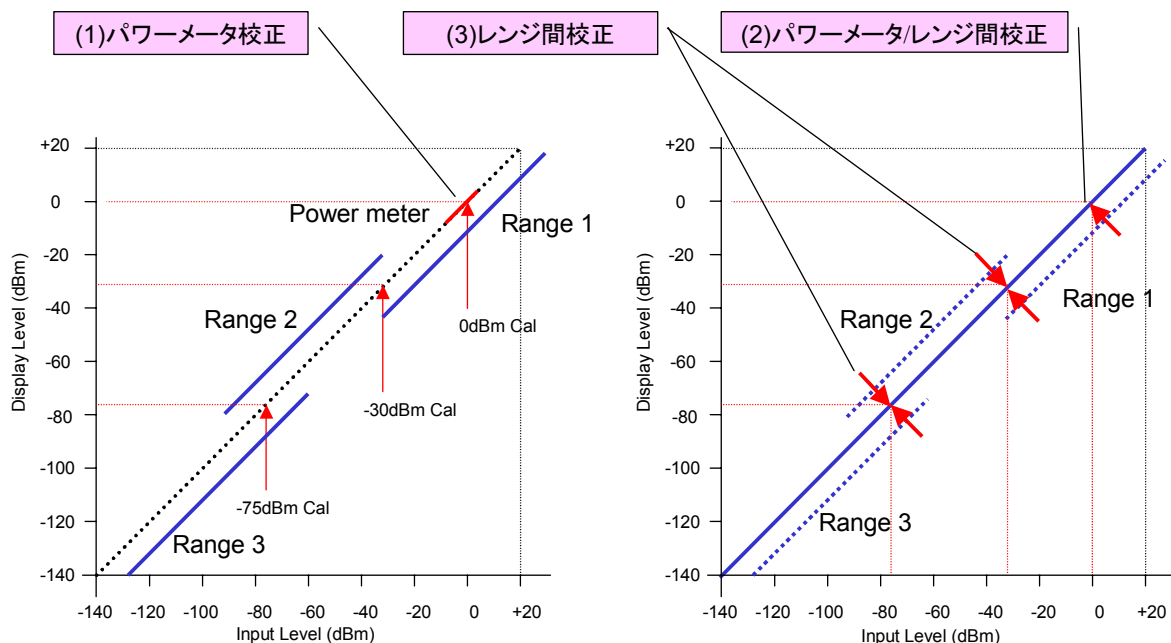
(2) パワーメータ値をレンジ1と値付けする校正

同じ信号レベルをパワーセンサとレンジ1で測定し、パワーメータ値とレンジ1の関係付けを行うものです。

(3) 各レンジ間の校正

各レンジ間の校正は、同じ信号レベルをそれぞれのレンジで測定し、レンジ間の関係付けを行うものです。

校正



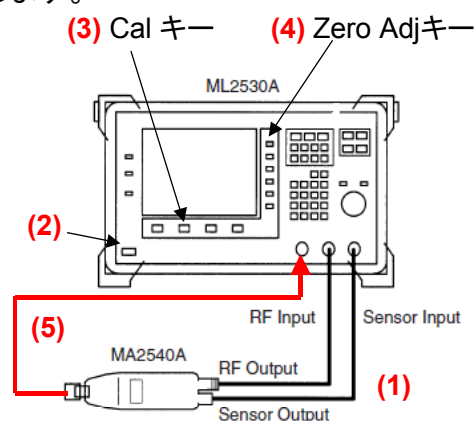
校正

4.2 センサモジュール(パワーセンサ)の校正

- (1) ML2530AとMA2540Aを接続します。
- (2) ML2530Aの電源をONし、Presetキーを押します。
- (3) Calキーを押します。

- (4) ゼロ点校正
MA2540Aの入力を開放にします。
F1: Zero Adjキーを押します。
Calibration done表示ができれば終了です。

- (5) センサの感度校正
MA2540AをCal Output(0dBm/50MHz)
に接続します。
F2: Sensor Calキーを押します。
Calibration done表示ができれば終了です。



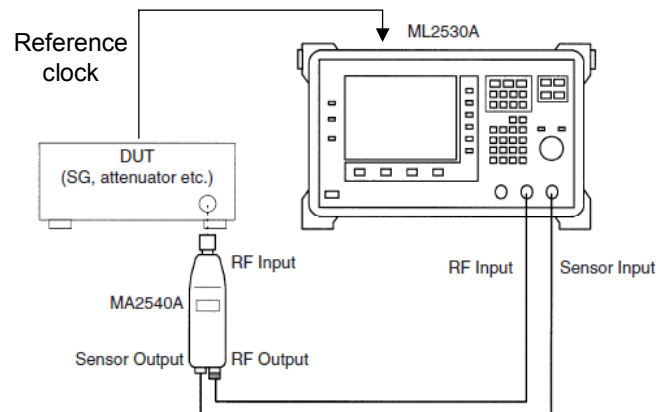
校正

4.3 レンジ間の校正

- (1) 信号発生器の10MHzの基準信号出力をML2530Aの基準信号入力に接続します。
- (2) レベル測定モードをマニュアルチューニングモードに設定します。
パネルMeasキーを押します。
パネルModeキーを押します。
F2: Manual Tuning Modeキーを押します。
- (3) 使用する中心周波数に合わせます。(例: 500MHz)
パネルFreqキーを押します。
F1: Freqキーを押します。
500 MHzキーを押します。
- (4) BW(Band width)を設定します。(例: 100Hz)
パネルBWキーを押します。
F1: Manualキーを押します。
100 Hzキーを押します。

(注記) モニタモードでの校正も可能です。
この場合は、信号源の周波数変動を確認して、
BWを決定してください。

校正



(注記) 信号発生器

出力レベルは0dBm、-30dBm、-75dBmの3種類が出力でき、レベル確度が+3dB/-4dB以内のものを使用ください。

Discover What's Possible™
ML2530A-J-F-1

Slide 27

Anritsu

校正

4.3.1 レンジ1の絶対レベル

- (1) パネルのCalキーを押し、F3: Range Calキーを押します。
- (2) F1: R1&Sensorキーを押し、レンジ1の絶対レベルの校正モードにします。
- (3) 信号発生器の周波数を500MHz, 0dBmに設定します。
- (4) F1: Executeキーを押し、Calibration doneが表示されれば終了です。

4.3.2 レンジ1とレンジ2間の校正

- (1) F2: R1&R2キーを押し、レンジ1とレンジ2間の校正モードにします。
- (2) 信号発生器の周波数を500MHz, -30dBmに設定します。
- (3) F1: Executeキーを押し、Calibration doneが表示されれば終了です。

Discover What's Possible™
ML2530A-J-F-1

Slide 28

Anritsu

校正

4.3.3 レンジ2とレンジ3間の校正

- (1) F2: R2&R3キーを押し、レンジ2とレンジ3間の校正モードにします。
- (2) 信号発生器の周波数を500MHz, -75dBmに設定します。
- (3) F1: Executeキーを押し、Calibration doneが表示されれば終了です。
- (4) F3: Endキーを押し、校正を終了しますとUncalが消えます。

4.3.4 校正データの確認

F4: Data Manageキーを押すと今までに校正したデータが表示されますので、設定条件を確認します。

No	Freq: MHz	Data	Time	Cal	BW	Range	Sensor
15	500	2005/09/18	12:56:12	ABS	100	R1-R3	6100139811

校正

4.4 絶対レベル校正と相対レベル校正

4.4.1 絶対レベル校正

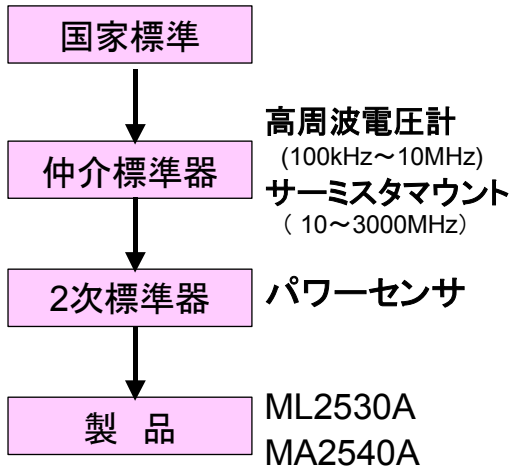
- (1) 絶対レベル校正は、MA2540Aセンサモジュールを使った校正です。
ゼロ点校正: Zero Adj
センサの感度校正: Sensor Cal
- (2) R1&Sensorを行うレンジ間校正です。
レンジ1の絶対レベル: R1&Sensor
レンジ1と2: R1&R2
レンジ2と3: R2&R3
- (3) 信号発生器などの出力レベルの測定に使用します。

4.4.2 相対レベル校正

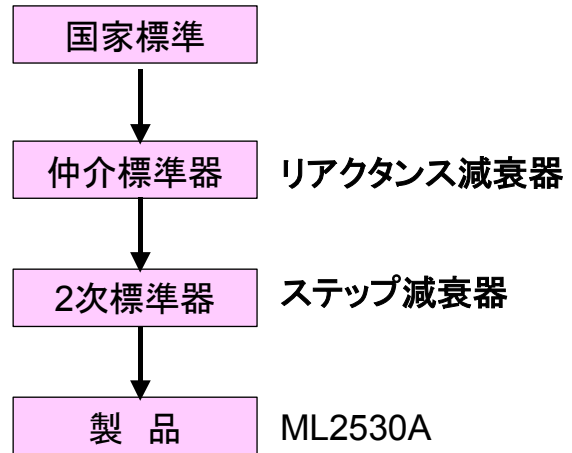
- (1) R1&Sensorを行わないレンジ間校正です。
レンジ1と2: R1&R2
レンジ2と3: R2&R3
- (2) アッテネータなどの減衰量の測定に使用します。

トレーサビリティ

RFパワー



減衰器



精度 高周波電圧計: $\pm 0.1\%$

サーミスタマウント: $\pm 0.28\sim 0.75\%$

精度: $\pm 0.03\text{dB}/55\text{dB}(\text{BW}=1\text{Hz})$

Discover What's Possible™
ML2530A-J-F-1

Slide 31

Anritsu

付 録

1. ブロックダイアグラム
2. レベル変換部

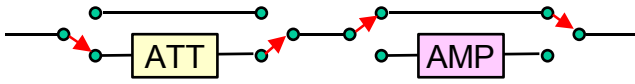
Discover What's Possible™
ML2530A-J-F-1

Slide 32

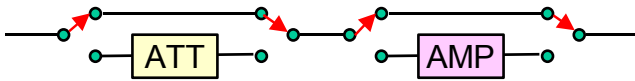
Anritsu

レベル変換部

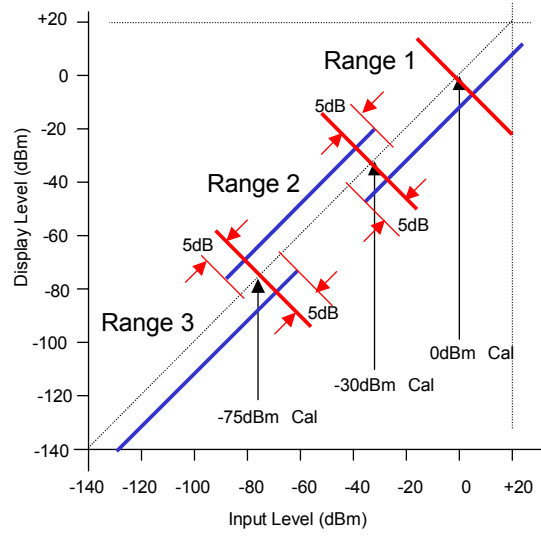
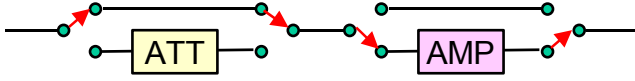
Range 1: -35 to +20dBm



Range 2: -80 to -25dBm



Range 3: -140 to -70dBm



Discover What's Possible™
ML2530A-J-F-1

Slide 33

Anritsu



お見積り、ご注文、修理などのお問い合わせは下記まで。記載事項はおことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

<http://www.anritsu.co.jp>

本社	TEL046-223-1111	〒243-8555	神奈川県厚木市恩名5-1-1
第1営業本部			
第1営業部	046-296-1202	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	046-296-1202	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業本部			
第1営業部	046-296-1203	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	03-5320-3560	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
第3営業部	03-5320-3567	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
第3営業本部			
第1営業部	046-296-1205	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	03-5320-3551	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
北海道支店	011-231-6228	060-0042	札幌市中央区大通西5-8 昭和ビル
東北支店	022-266-6131	980-0811	仙台市青葉区一番町2-3-20 第3日本オフィスビル
関東支社	048-600-5651	330-0081	さいたま市中央区新都心4-1 FSKビル
東関東支店	029-825-2800	300-0034	土浦市港町1-7-23 ホービル1号館
千葉営業所	043-351-8151	261-0023	千葉市美浜区中瀬1-7-1 住友ケミカルエンジニアリングセンタービル
新潟支店	025-243-4777	950-0916	新潟市中央区米山3-1-63 マルヤマビル
東京支店(官公庁担当)	03-5320-3559	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
中部支社	052-582-7281	450-0002	名古屋市市中村区名駅3-22-4 みどり名古屋ビル
関西支社	06-6391-0111	532-0003	大阪市淀川区宮原4-1-14 住友生命新大阪北ビル
東大阪支店	06-6787-6677	577-0066	東大阪市高井田本通7-7-19 昌利ビル
中国支店	082-263-8501	732-0052	広島市東区光町1-10-19 日本生命光町ビル
四国支店	087-861-3162	760-0055	高松市観光通2-2-15 第2ダイヤビル
九州支店	092-471-7655	812-0016	福岡市博多区博多駅南1-3-11 博多南ビル

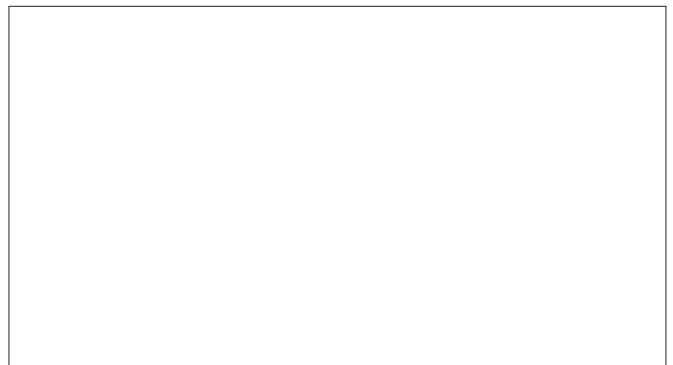
計測器の使用法、その他についてのお問い合わせは下記まで。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221、FAX: 0120-542-425
受付時間 / 9:00 ~ 17:00、月 ~ 金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@cc.anritsu.co.jp

ご使用前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。

0704



本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。