

超低ひずみ率計

VP-7702C

取扱説明書



安全に正しくお使いいただくために

ご使用前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。そのあと大切に保存し、必要なときお読みください。

安全についてのご注意

必ずお守りください。

お使いになる人や他の人への危害、財産への損害を未然に防止するため、必ずお守りいただくことを、次のように説明しています。

- 対象となる機器や設備などの存在や作動(作動前後を含む)によって生じる危害内容を、次の表示で説明しています。



危険

この表示の欄は、「死亡または重症などを負う危険が高度に切迫している環境や物に関する」内容です。

- 表示内容を無視して誤った使い方をしたときに生じる危害や損害の程度を、次の表示で区分し、説明しています。



危険

この表示の欄は、「死亡または重症などを負う危険が切迫して生じることが想定される」内容です。



警告

この表示の欄は、「死亡または重症などを負う可能性が想定される」内容です。



注意

この表示の欄は、「傷害を負う可能性または物的損害のみが発生する可能性が想定される」内容です。

- お守りいただく内容の種類を、次の絵表示で区分し、説明しています。(下記は絵表示の一例です)



このような絵表示は、気をつけていただきたい「注意喚起」内容です。

※ 製品本体に単独で表示されている △ は、「取扱説明書参照」を意味します。参照するページは、取扱説明書の目次に △ をつけて示しています。



このような絵表示は、してはいけない「禁止」内容です。



このような絵表示は、必ず実行していただく「強制」内容です。

- 触れると危険な高電圧部を持っている場合は、下記の表示をしています。



この絵表示は、600V以上の高電圧部を示します。


■ 次のページもお読みください。

警告

保護接地端子は必ず接地する



感電の恐れがありますので、保護接地端子は必ず接地してください。

- 電源コードのプラグが2ピンの製品については、本体の保護接地端子( マークが表示されているか、取扱説明書で指定されている端子)を電源供給側の保護接地端子に確実に接続してください。接続には、AWG18(導電体断面積1mm²)より太い電線を使用してください。

保護接地端子を接地すると、ケースおよびケースに接続された測定入力端子(プローブまたは入力コネクタ)のGND側が、接地電位になります。

プローブまたは入力コネクタのGND側は、必ず被測定物の接地電位(GND側)に接続してください。接続を誤ると、正しい測定ができないばかりか、短絡事故の原因にもなりますのでご注意ください。

規定された電源電圧で使用する



取扱説明書で規定された電源電圧で使用してください。
規定以外の電圧で使用すると、発煙・発火の恐れがあります。

- 主電源の適合電圧を変更ご希望の場合には、必ず当社サービス・ステーションにご連絡ください。電源コード、ヒューズ、表示など、安全性を保つ種々の配慮が必要です。(所在地は巻末に記載してあります。)

爆発性の雰囲気内では使用しない



爆発・火災の恐れがありますので、可燃性・爆発性のガスまたは蒸気のある場所では絶対に使用しないでください。

規定された値以上の電圧を印加しない



発煙・発火の恐れがあります。取扱説明書で規定された値以上の電圧を印加しないでください。

カバーを開けない



分解禁止

感電や故障の原因となります。

- 安全上問題となる部分は遮蔽されていますが、カバーを開けると危険な部分も現れます。

注意

規定されたヒューズを使用する

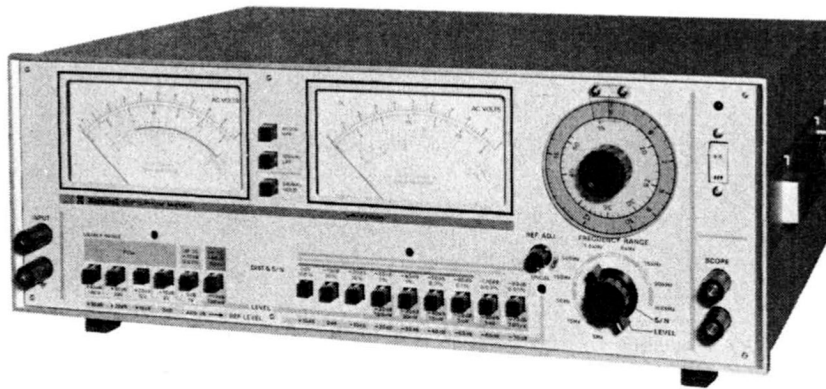


ヒューズを交換する際は、取扱説明書で規定された定格のものを使用してください。規定以外のヒューズを使用すると発煙・発火の恐れがあります。

故障・破損した状態で使用しない



感電や発煙・発火の恐れがあります。ただちに電源スイッチを切り、電源プラグを抜いて、当社のサービス・ステーションにご連絡ください。(所在地は巻末に記載してあります。)



外 観 図

目 次

1. 使用上のご注意	1
1-1 電源電圧範囲	1
1-2 最大許容入力電圧	1
1-3 ひずみ率測定入力レベル (1)	1
1-4 ひずみ率測定入力レベル (2)	1
1-5 無入力・過少入力ときのメーター指針振り切れについて	1
2. 概 要	2
3. 仕 様	3
4. 使 用 法	5
4-1 パネル面の説明	5
4-2 電源の接続	6
4-3 ひずみ率の測定	6
4-4 LPF, HPF の使用	8
4-5 レベル測定 (絶対値測定)	9
4-5-1 100mV 以上の入力電圧の測定	9
4-5-2 100mV 以下の入力電圧の測定	10
4-5-3 出 力	10
4-6 レベル測定 (相対値測定)	11
4-7 S/N測定	12

付図1. パネル説明図

1. 使用上のご注意

1-1 電源電圧範囲

本器はAC50-60Hz, 90-110V以内でご使用ください。

1-2 最大許容入力電圧

入力端子に加える電圧は300Vpeakを絶対超えないようにしてください。もしDC電圧が重畳しているときは(DC+AC)電圧のピーク値が300Vを超えないようにしてください。

1-3 ひずみ率測定入力レベル (1)

0.01%フルスケールでひずみ率を測定するためには1V以上の入力が必要です。指示計I(左側メータ)の指針が必ずグリーンの帯の範囲内に入るよう入力計レンジスイッチを選んでからご使用ください。

(このグリーンの帯から外れたレベルで測定しますと正しい指示が得られません。)

1-4 ひずみ測定入力レベル (2)

1V以下の入力信号に対しては、ひずみ率の測定可能最小レンジが次のように変わります。

入力レベル	入力計レンジ	測定可能最小レンジ	備考
1V以上	3V~100Vレンジ	0.01%FS	
300mV~1V	1Vレンジ	0.03%FS	0.01%レンジにすると指示計IIは振れません。
100mV~300mV	300mVレンジ	0.1%FS	0.01%, 0.03%レンジにすると指示計IIは振れません。

1-5 無入力、過少入力ときのメータ指針振り切れについて

入力信号が100mV以下のときは(無入力、入力端子短絡を含む)、指示計II(右側メータ)が振り切れず。これは故障ではありません。入力信号が100mV以上加えられればひずみ率の測定は正しく行われます。

メータには保護回路が付いていますから、振り切れたままでもメータに無理はかかりません。

4

2. 概 要

VP-7702Cは、高性能オーディオ機器の測定に用いられるひずみ率計とS/N比測定器を1台にまとめた測定器です。

ひずみ率計としては基本波周波数5Hzから150kHzの信号に対して100%から0.01%フルスケールまでの9レンジを持っています。ひずみ率測定の操作を格段に容易化するため本器では二種の方式を採用しています。一つは独自の開発になる比率計算方式により入力基準レベルの設定を省略できたこと、もう一つは多段広帯域ノッチフィルタによる基本波除去同調操作の容易化です。ひずみ率は一般に全信号に対する、基本波を除去した残りの全高調波成分の100分率で表されますから、基本波除去のための同調操作と、除去して得た全高調波成分を全信号と比較する操作で測定が行われます。自動同調機能や自動セットレベル機能などがこれらの操作を簡略化するために考案されていますが、応答速度や使用感などから必ずしも決定的とは言えません。本器の、急峻でありながら広い帯域を持った微調不要の手動同調と、入力信号レベルを一方のメーターで指示させたまま計算結果のひずみ率をもう一方のメーターで直読するという方法は、ワウやフラッタを含んだ信号も測定できる利点とあわせて現在ではもっとも効率の高いひずみ率測定法とされています。

不要信号成分や雑音を除去するために挿入できるローパス、ハイパスフィルタも備えています。

レベル計としては5Hzから600kHzの範囲を300 μ Vフルスケールから100Vフルスケールの12レンジでカバーします。指示は平均値応答特性のものを正弦波の実効値で校正されています。目盛は電圧目盛の他に1Vを基準にしたdBと、600 Ω 系のdBm目盛とを備えています。dB目盛はひずみ率を%でなくdBで表すときにも使用されます。

レベルの絶対値測定の外に、基準点を任意にずらして相対値をdBで直読する相対リファレンス調整機能も備えています。

S/N比測定を、ひずみ率測定に用いた比率計算方式の応用と独自のレベルホールド機能により簡易に直読できるようにしたのも本器の特徴の一つです。S/N比だけでなく、大小のレベル比をdBで求める場合に、相対リファレンス調整機能よりも便利に使用されます。

大形の2個のメーター、押ボタンスイッチによるレンジ選択、低消費電力など使いやすさを考慮した多用途のオーディオ信号アナライザとして研究室用だけでなく生産ライン用としても広く使用されるものとなっています。

3. 仕様

1) ひずみ測定

測定範囲	0.01%~100%フルスケール 9レンジ
基本波周波数	5Hz~150kHz 9レンジ ダイヤル連続可変
除去特性	
基本波除去比	100dB以上5Hz~10kHz, 90dB以上 10kHz~150kHz
基本波に対する第2高調波偏差	5Hz~20kHz ±1dB, 20kHz~50kHz ±2dB 50kHz~150kHz ±3dB
残留ひずみ率	入力2V以上のとき 95dB以上 200Hz ~ 20kHz
(ハムおよび雑音を含む)	90 " 5Hz ~ 50kHz 85 " 50kHz ~ 100kHz 80 " 100kHz ~ 150kHz
	入力1V~2Vのとき 90dB以上 5Hz ~ 20kHz
	85 " 20kHz ~ 100kHz 80 " 100kHz ~ 150kHz
入力インピーダンス	100kΩ, 100PF以下
入力レベル	1.0~100Vrms (0.01% FS) 0.3~1Vrms のとき 0.03% FS 0.1~0.3V " 0.1% FS

2) レベル測定

測定範囲	300μV~100Vフルスケール 12レンジ ただし300mV以上は入力側指示計
周波数範囲	1mV~100Vレンジ (1kHz 基準) ±0.5dB以内 10Hz~100kHz ±1 dB以内 5Hz~600kHz 300μV レンジ (1kHz 基準) ±0.5dB以内 10Hz ~100kHz ±1 dB以内 5Hz ~300kHz ±3 dB以内 300kHz ~600kHz
指示誤差	±3% 1kHz において
REF ADJ 可変範囲	10dB以上

3) S/N測定

入力1Vrms 以上のとき 90dB以上

4) その他

H P F (400Hz) 内蔵

L P F (100kHz) "

SCOPE端子……両メータフルスケール時に0.4Vrms 以上

(1kHz において, 開放端)

5) 電源

AC 50-60Hz 100V 15VA以下

4. 使用法

4-1 パネル面の説明

巻末に本器の前面パネル図（付図1）が入っていますからそれを見ながらつぎの説明をお読みください。

- ① 入力端子
〔INPUT〕
測定しようとする信号を加える端子です。
入力インピーダンスは100k Ω です。
- ② 入力計レンジスイッチ
ひずみ率測定するとき入力信号が指示計Iのグリーン帯の中に入るように、このブッシュスイッチで調整します。同時に300mV～100Vのレベル計のレンジスイッチも兼ねています。
- ③ メインレンジスイッチ
このブッシュスイッチはひずみ率あるいはS/N測定時のレンジスイッチです。指示計II（右側のメータ）が適当なふれになるようレンジを選びます。
また300 μ V～100mVのレベル計のレンジスイッチも兼ねています。
- ④ 周波数レンジスイッチ
〔FREQUENCY RANGE〕
ひずみ率測定するときの周波数を選択するレンジスイッチです。そしてS/N, LEVEL測定に切替えるファンクション切替スイッチも兼ねています。
- ⑤ スコープ端子
ひずみ率測定ときは基本波成分を除去した高調波成分をとり出す端子です。
レベル測定ときは入力信号と同じ波形の出力が出てきます。
- ⑥ 電源スイッチ
電源のON/OFFスイッチです。
- ⑦ LED
電源が入ると点灯し動作状態を表示します。
- ⑧ 周波数ダイヤル
ひずみ率測定するとき④の周波数レンジスイッチと組み合わせて同調周波数に合わせます。
- ⑨ 指示計 II
ひずみ率, S/Nおよびレベル（300 μ V～100mV）を指示するメータです。
目盛は0～1, 0～3の目盛と, 0～-20dBのデシベル目盛があります。
- ⑩ REFつまみ
〔REF ADJ〕
レベル測定するとき, このつまみを左へ回すと指示計II（右側メータ）のふれが低い方へ変化します。
- ⑪ UNCAL用LED
〔UNCAL〕
⑩ REFつまみを右に回しきった位置から左へ回すとスイッチが入り, このUNCAL用LEDが点灯します。点灯している時はレベル計の指示が校正されていないことを示します。
- ⑫ HPFスイッチ
〔400Hz HPF〕
400Hz以上の周波数を通すハイパスフィルタです。
押すとフィルタが入りさらに押してから戻すとこのフィルタが除去されます。（ フィルタ OFF）
（ フィルタ ON）
- ⑬ LPFスイッチ
〔100kHz LPF〕
100kHz以下の周波数を通すローパスフィルタです。
（ フィルタ OFF）
（ フィルタ ON）
- ⑭ シグナルホールドスイッチ
〔SIGNAL HOLD〕
S/N測定するとき S信号を加えた後 このSWを入れてからN信号にして測定します。

⑮ 指示計 I

〔S/N測定の特参照〕

レベル測定（300mV～100Vレンジ）およびひずみ率入力レベル監視（グリーン帯）用のメータです。

目盛板には0～1，0～3の電圧目盛，0～-20dBのデシベル目盛，そしてグリーンの帯を持っています。

4-2 電源の接続

電源コードをAC100Vの電源に接続し電源スイッチをONにするとこのスイッチの上側のLEDが点灯し動作していることを示します。

4-3 ひずみ率の測定

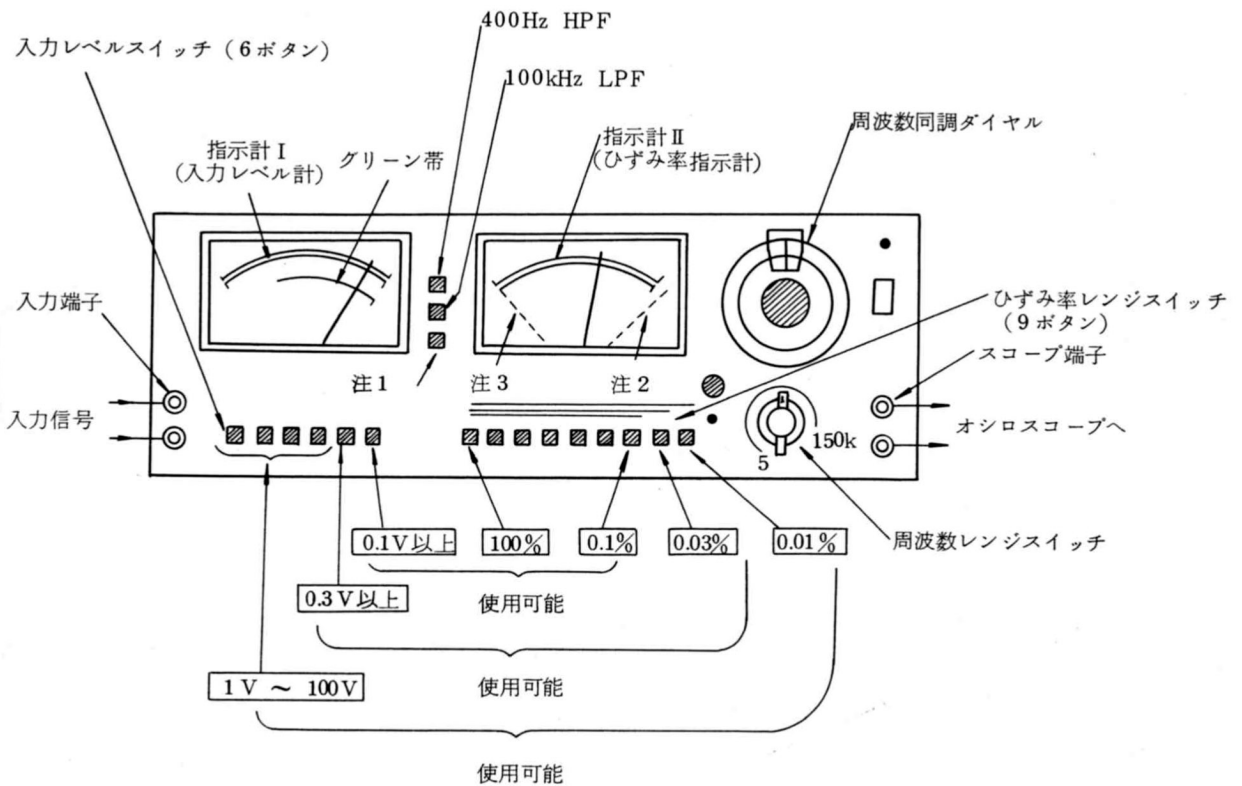


図1 ひずみ率の測定

注1) ひずみ率測定の際はSIGNAL HOLDスイッチはOFFにしてください。

(1) 入力を加える前にスイッチをつぎのようにセットします。

入力レベルスイッチ (6ボタン) 「100V」

ひずみ率レンジスイッチ (9ボタン) 「100%」

周波数レンジスイッチ 「S/N」「LEVEL」以外の任意の周波数レンジ位置

HPFスイッチ OFF

4G-18-0204

注2) 入力信号が100mV以下のときは(無入力, 入力端子短絡を含む), 指示計Ⅱ(ひずみ率指示計)が振り切れます。これは故障ではありません。入力信号が100mV以上加えられればひずみ率の測定は正しく行われます。

メータには保護回路が付いていますから, 振り切れたままでもメータに無理はかかりません。

- (2) 入力端子に測定しようとする信号を接続します。
- (3) 指示計Ⅰ(入力レベル計)のふれがグリーン帯内に入るよう入力レベルスイッチを選びます。
- (4) 周波数レンジスイッチを入力周波数を含んでいるレンジに合わせます。
(指示計Ⅱのふれを見ながら周波数レンジスイッチをまわし, 合わせようとするレンジに来るとふれが小さくなるのでこの方法で見分けることもできます。)
- (5) 周波数同調ダイヤルをまわして指示計Ⅱ(ひずみ率指示計)のふれが最小になるように調整します。そしてひずみ率レンジスイッチでひずみ率のレンジを100%から小さい方向に向けて下げて行き, さらにダイヤルで最少点を求めます。そしてレンジの表示とメータの指示からひずみ率を求めます。

[例1] ひずみ率レンジ「0.01%」

メータ指示「0~1の0.5」のときは

フルスケールの1の点が0.01%ですから0.005%が求めるひずみ率です。

[例2] ひずみ率レンジ「0.03%」

メータ指示「0~3の1.5」のときは

フルスケールの3の点が0.03%ですから0.015%が求めるひずみ率です。

注3) 1V以下の入力信号に対してはひずみ率の測定レンジに制限があります。

図1の「0.1V以上」のボタンが押されているときは100%~0.1%フルスケールの7個のボタンが使用可能で右側の2つのボタン(0.03%および0.01%フルスケール)は押しても使用できません。指示計Ⅱは振れませんのでご注意ください。

同様に「0.3V以上」のボタンが押されているときは100%~0.03%フルスケールの8個のボタンが使用可能で右端の「0.01%」ボタンは使用できません。押しても指示計Ⅱは振れません。入力レベルスイッチと使用可能ひずみ率レンジの関係はパネル面で3色の帯で示してあります。

- (6) ひずみ率をdBで読むこともできます。例1の場合ですと

ひずみ率レンジ「0.01%」→-80dB

メータ指示「0~1の0.5」→-6dB

求めるひずみ率は(-80) + (-6) = -86dBになります。

- (7) スコープ端子にオシロスコープを接続すると基本波除去後の高調波成分を観測することができます。

4-4 LPF, HPFの使用

ひずみ率測定するときハム, リップル, あるいは外来ノイズの影響をさけたいときに使用します。

回路上では基本波除去フィルタの後に入っているので使用法を誤るとひずみ率測定に誤差を与えます。

後述の注意をよく守ってください。

フィルタの特性は図2を参照してください。

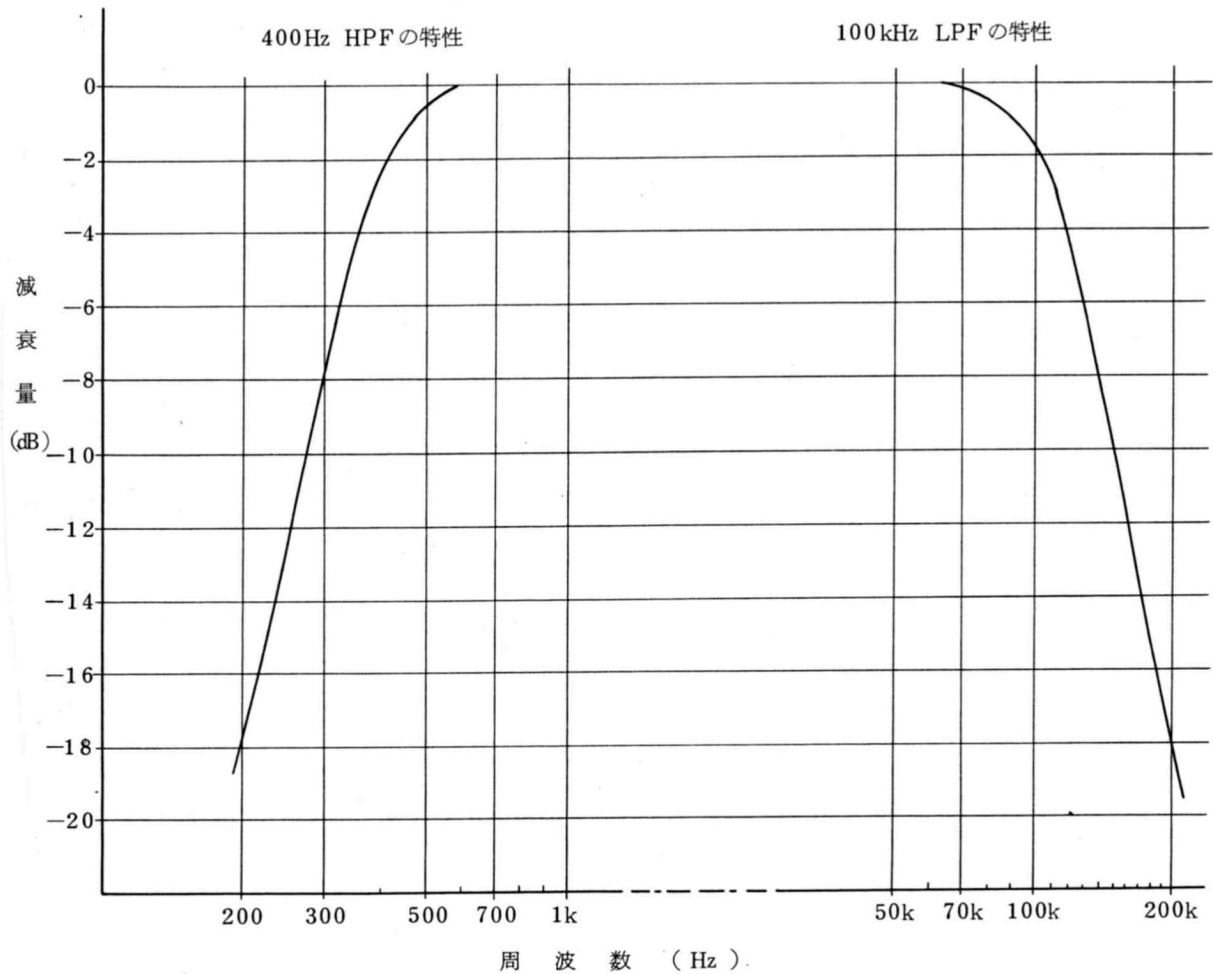


図2 HPF, LPFの代表特性曲線

図2から分るようにHPFは400Hz以上だけを通すのでハム, リップル成分を除くことができます。

またLPFは100kHz以下を通すので100kHz以上のノイズあるいは外来電波などの成分を除くことができます。

注意 300Hz以下のひずみ率を測定するときはHPFを使用しないでください。また, 30kHz以上のひずみ率を測定するときはLPFを使用しないでください。フィルタが入ったまま測定すると指示は出ますが誤差を生じますので確認した上でご使用ください。

4-5 レベル測定 (絶対値測定)

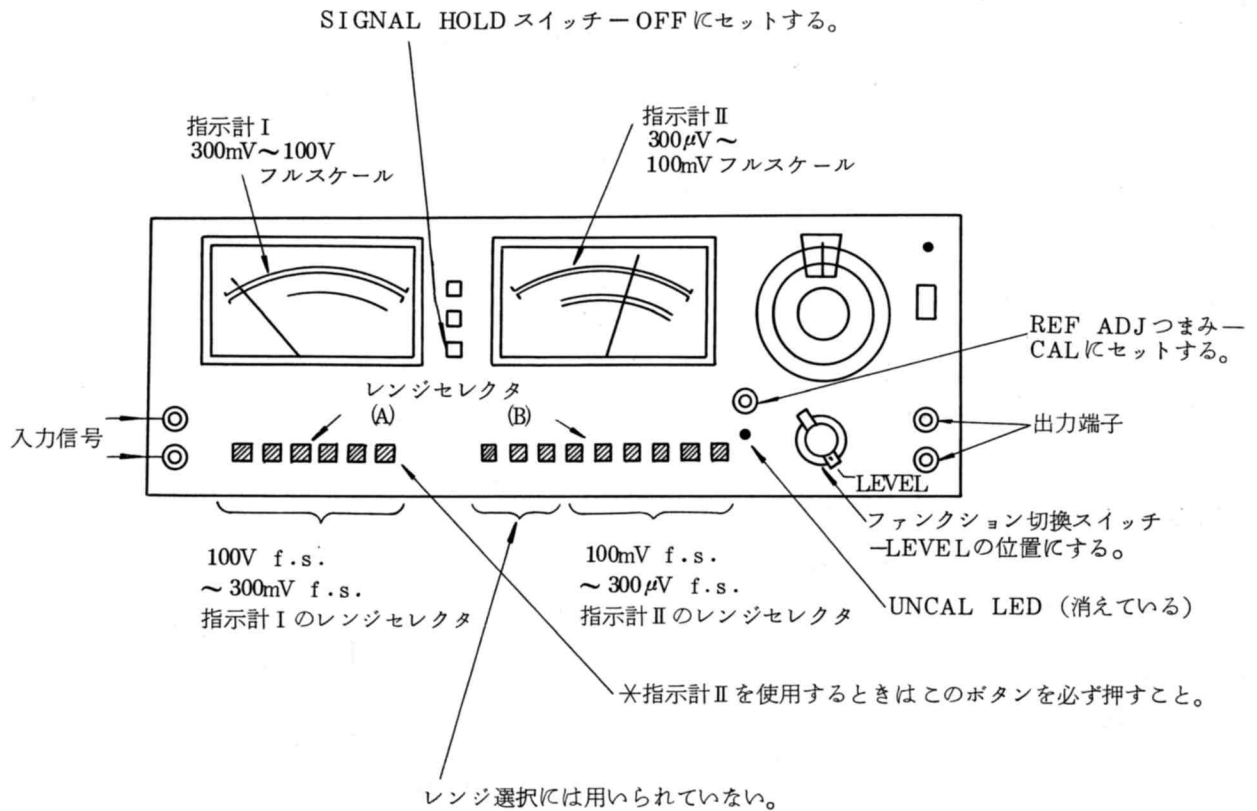


図3 レベル測定 (絶対値測定)

図3の注意事項を守り、つぎの要領で使用します。レンジセクタのボタン位置の表示は、ボタンの下側のグレーの帯の中に記されたものを使用します。

4-5-1 100mV以上の入力電圧の測定

このときは指示計Iとレンジセクタ(A)の組合せで測定することができます。

また、この範囲の測定ではひずみ率を測定しながら同時測定も可能です。

- (1) レンジセクタ(A) 「100V」
- (2) レンジセクタ(B) 「100%」 このスイッチは測定値には関係ありませんが指示計IIが振り切れないように最高レンジに設定しておきます。

(3) 入力端子に測定しようとする信号を接続します。

(4) レンジセクタ(A)を切替えて指示計Iが適当な指示になるようにします。

43-10-0204

〔例3〕 レンジセレクト(A)のレンジ 「10V」

指示計Ⅰのふれが0～1目盛の「0.6」であれば

入力信号の電圧はフルスケールが10Vですから「6Vrms」になります。

4-5-2 100mV以下の入力電圧の測定

100mV以下の電圧を測定するときはつぎの手順によって測定してください。

- (1) レンジセレクト(A)「300mV」 必ずこのボタンを押してください。これ以外のレンジにすると正しい指示が得られません。
- (2) レンジセレクト(B)「100mV」
- (3) 入力端子に測定しようとする信号を接続します。
- (4) レンジセレクト(B)を切換えて指示計Ⅱが適当な指示になるようにします。

〔例4〕 レンジセレクト(B)のレンジ 「3mV」

指示計Ⅱのふれが0～3目盛の「2」であれば

入力信号の電圧は「2mVrms」になります。

またこの例4をdBで読むと

3mVのレンジは-50dB

0-3目盛の「2」は-4dB

従って $(-50) + (-4) = -54\text{dB}$ になります。

(これは0dB=1VrmsのときのdB計算です)

4-5-3 出力

スコープ端子へは指示計Ⅱがフルスケールのとき、約0.4Vの電圧が出ます。(レンジに無関係)

4-6 レベル測定 (相対値測定)

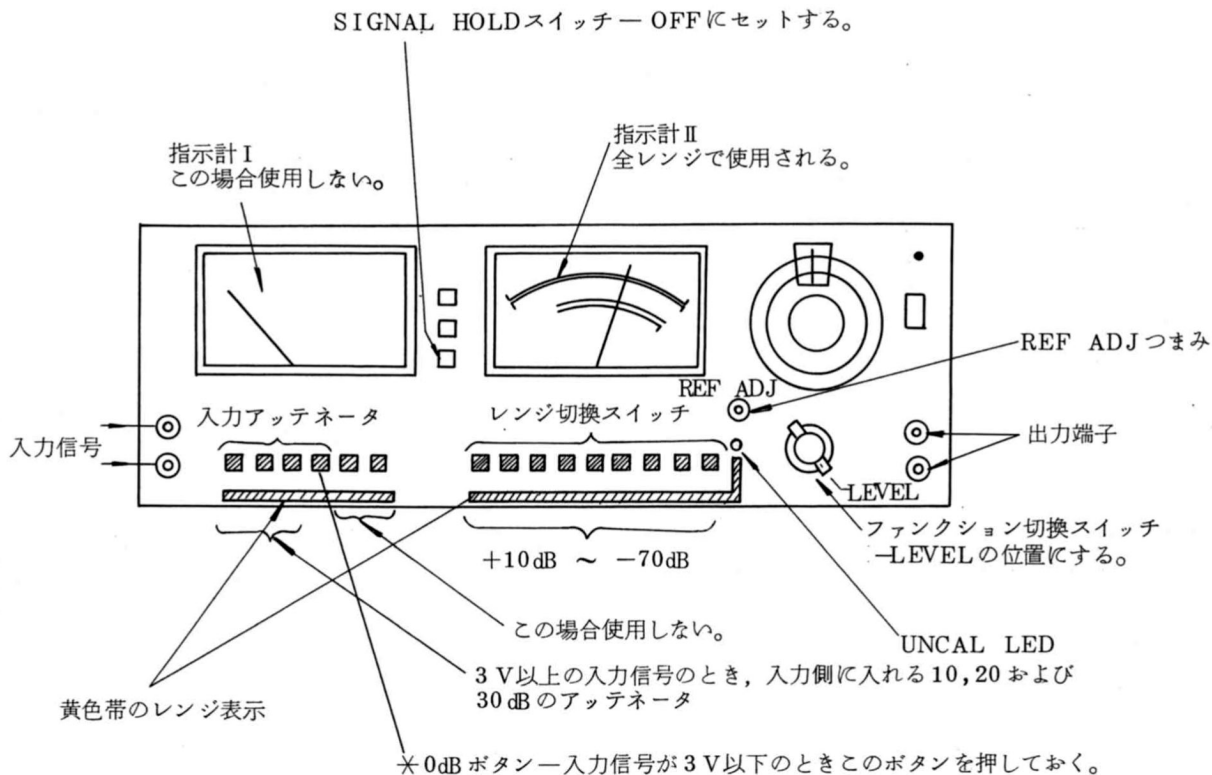


図4 レベル測定 (相対値測定)

この機能は、レベルの絶対値の測定ではなく、レベル計のふれをずらしてメーター上の便利な点 (通常 0dB の目盛) に基準信号レベルを合わせてその基準レベルからの相対値を dB で直読するためのものです。たとえば、1 kHz 基準で周波数特性を測定するとき、S/N比を測定するときなどに便利に用いられます。

図4の注意事項を守り、つぎの要領で使用します。レンジ選択用ボタン位置の表示は、最下段の黄色の帯の中に記されたものを使用します。

- (1) REF ADJつまみを右に回しきった位置から左に回すとスイッチが入り、下のUNCAL LEDが点灯します。この点灯は、レベル計が絶対値校正されていない状態を警告するものです。
- (2) 入力アッテネータスイッチ (6ボタン) 左端の「+30dB」
- (3) レンジ切換スイッチ (9ボタン) 左端の「+10dB」
- (4) 入力端子に基準にしようとする信号を加えます。
- (5) 指示計IIを見て、指針が0dB (または0dBm) までふれていない場合には、入力アッテネータを+20dB, +10dB, 0dBと押しかえていきます。0dBボタンを押してもまだ不足の場合には、0dBボタンを押したまま、右のレンジ切換スイッチを+10dBから右へ向って押しかえていきます。
- (6) 指示計IIで0dB (または0dBm, どちらか今後の基準にしたい点) を超える指示を得た後、REF ADJつまみで指針を0dB (または0dBm) に合わせます。この後はREF ADJに手を触れないよう注意が必要です。
- (7) 入力信号を、比較測定したい他の信号に変えます。

- (8) 指示計ⅡのdB目盛で基準点からの相対値を読みとります。
- (9) 必要に応じてレンジ切換スイッチ, または入力アッテネータスイッチを切換えて, 10dBステップの減算または加算をして相対値を求めます。

4-7 S/N測定

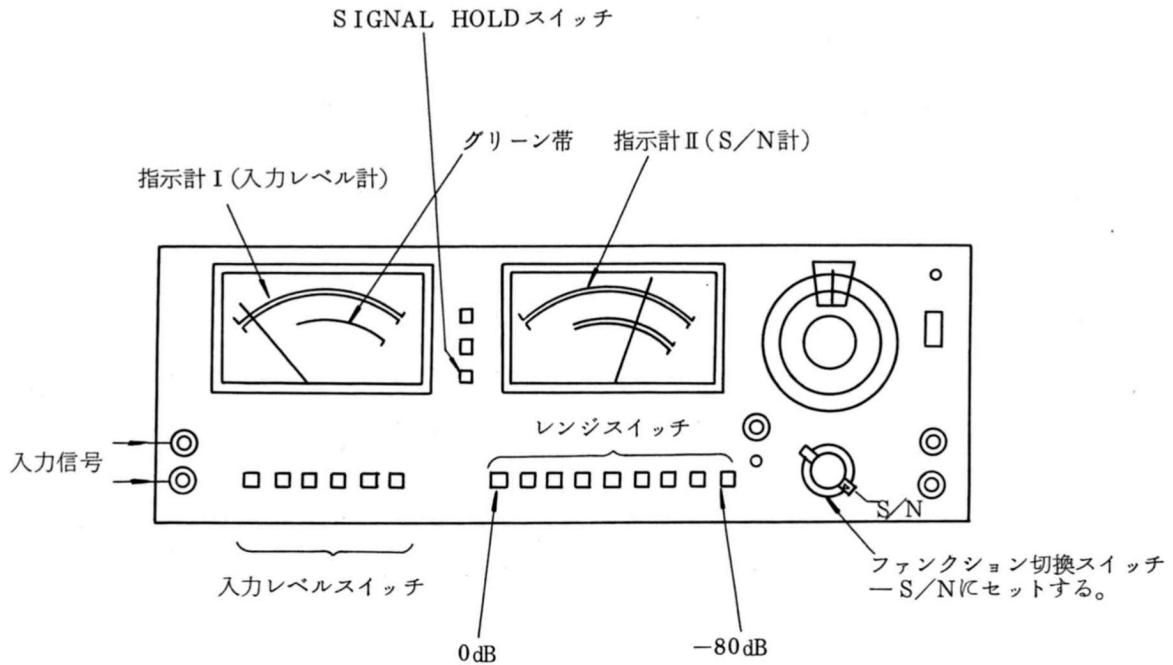


図5 S/N測定

この機能は, ある基準レベルに対する電圧比, たとえばS/N比などを求める測定のときに使用します。

- (1) ファンクション切換スイッチ 「S/N」
- (2) 入力レベルスイッチ 「100V」
- (3) レンジスイッチ 「0dB」
- (4) SIGNAL HOLDスイッチ OFF (■ 出ている方)
- (5) 入力端子に基準にしようとする信号を加えます。S/N比の測定では信号成分(S)を加えます。
- (6) 入力レベルスイッチを切換えて指示計Ⅰのふれがグリーンの帯の中に入るようにします。
(このとき指示計Ⅱのふれは, フルスケール, 0dBの指示をしています。)
- (7) SIGNAL HOLDスイッチをONにします。
(指示計Ⅰのふれがホールドされ入力も切ってもそのまま指示します。)
- (8) 入力信号を, 電圧比を求めたい信号に変えます。S/N比の測定では雑音成分(N)を加えます
- (9) レンジスイッチを切換えて指示計Ⅱのふれが適当になるようにして, そのときのレンジとメータ指示がS/Nの値です。メータはフルスケール0dBの目盛で読みとります。

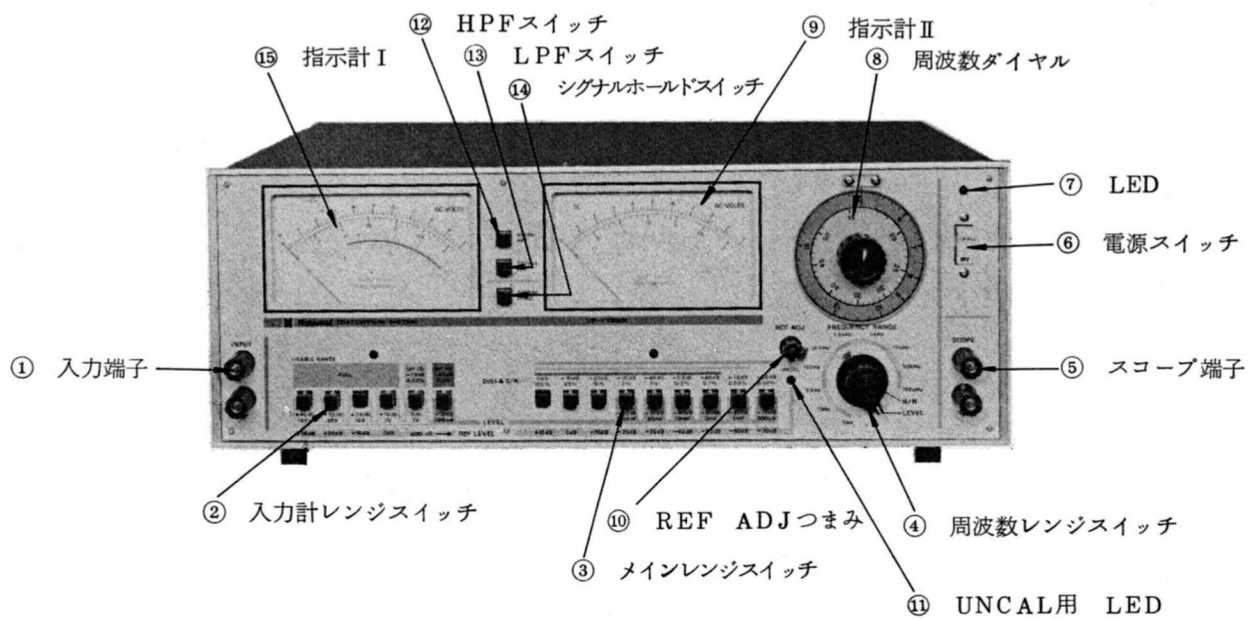
【例5】 レンジスイッチのレンジ 「-70dB」
指示計Ⅱのふれ 「-5dB」 であれば

$(-70) + (-5) = -75\text{dB}$ になり、S/N比であれば75dBと求められます。

注意 本器の信号ホールド回路は時定数の大きいコンデンサの充電により動作させているので、長時間のホールドはできません。

3分以上もホールドさせたときは、あらためて基準レベルでのホールドの操作をしてからご使用ください。

16



付図 - 1 パネル説明図