

Signal Level Meter

BER/MER
測定対応



LF 986

シグナルレベルメーター

CATV・地上・BS・CSすべてのデジタル放送の BER、MER測定に対応

■概要

LF 986は、地上デジタル放送、CATVデジタル放送、BSデジタル放送、CSデジタル放送のレベル、BER、MER測定とコンスタレーション表示機能をコンパクトなボディに備えた、新時代のシグナルレベルメーターです。

■特長

●地上/CATV/衛星デジタル放送のBER、MER測定

デジタル放送の受信状態を知る上で重要なBER（ビットエラーレート）とMER（モジュレーションエラーレシオ）の測定機能を備えています。

●地上/CATV放送チャンネルの自動サーチ機能

デジタル放送、アナログ放送の自動サーチ機能により、受信している放送に合わせたチャンネルテーブルを自動的に作成することで、デジタル放送とアナログ放送が混在しているCATV等の測定を容易に行えます。

●地上デジタル放送の遅延プロファイル測定

地上デジタル放送の遅延プロファイル測定機能により、遅延波の発生状態をひと目で把握することができます。測定方法には特別な試験信号を必要としない方式を採用していますので、地上デジタル放送を受信できる場所であれば、どこでも測定可能です。

●コンスタレーション表示

デジタル放送波の受信状態を視覚的に捉えることができるコンスタレーション表示が可能です。

●簡易スペクトラム表示

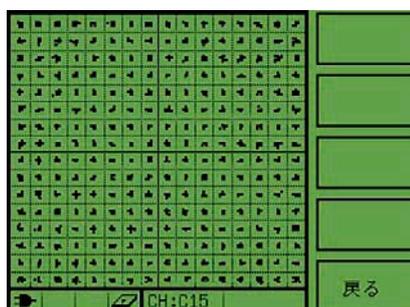
地上波・CATVのスペクトラムを表示することにより、デジタル放送のマルチパス等を確認できます。

●衛星放送共聴システムでのC/N測定

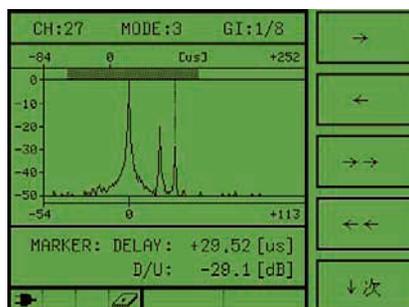
ブロックコンバータやブースタを使用した衛星放送の共聴システムにおいても正確なC/N測定が可能です。

●表形式データの自動作成

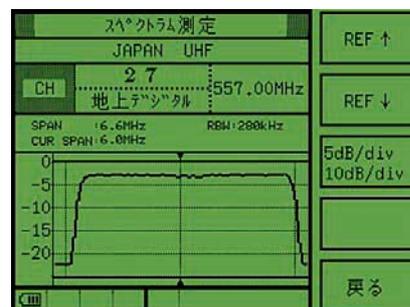
測定結果が自動的に表形式データ（CSV）で保存されるため、パソコンの表計算ソフトを使用して簡単に測定データを整理することができます。



256QAMコンスタレーション



遅延プロファイル測定表示



簡易スペクトラム表示

規格

LF 986 規格

測定周波数範囲		
地上波・CATV	5～870 MHz (レベル測定、簡易スペクトラム表示) 90～770 MHzの放送周波数 (地上デジタル放送のBER測定、MER測定、コンスタレーション表示) 50～870 MHz (CATVデジタル放送のBER測定、MER測定、コンスタレーション表示)	
B S ・ C S	950～2,150 MHz (レベル測定、BER、MER測定、コンスタレーション表示)	
周波数設定		
地上波・CATV	50 kHz ステップ	
B S ・ C S	1 MHz ステップ	
内蔵チャンネルテーブル		
地上波・CATV	日本のVHF・UHF・CATVおよびBSデジタルCATVパススルー	
BS・CS		
衛星	コンバータの種類	
BS	10.678 GHz	
N-SAT-110	10.678 GHz	
JCSAT-3・4、SCC-C	10.678、10.873、11.2、11.3 GHz、LNB混合、ブロックコンバータ、新2軸衛星共同受信システム	
JCSAT-1～4、SCC-A～C	5.15 GHz (JCSAT-3・4のみ)、10.678、10.873、10.99、11.2、11.3 GHz、ブロックコンバータ	
N-STARa・b	11.2、11.3 GHz	
ASIA-SAT、ASIA-SAT 2・3	5.15 GHz	
レベル測定		
地上波・CATV	電波形式	アナログ AM (映像)、FM (音声)、CW デジタル MSK、BPSK、QPSK、16～256QAM、OFDM、8VSB
	測定範囲	アナログ 20～120 dBμV (-40～60 dBmV)*1 デジタル 35～120 dBμV (-25～60 dBmV)*2
	最低表示レベル*3	デジタル 25 dBμV (typ.)
	確度	アナログ ±2 dB (20～30℃) ±3 dB (0～40℃) デジタル ±3 dB (0～40℃)
	測定帯域幅	280 kHz (typ.)
BSデジタルCATVパススルー	測定範囲	40～120 dBμV (-20～60 dBmV)
	確度	±3 dB (0～40℃)
新2軸衛星共同受信システム	測定範囲	45～100 dBμV (-15～40 dBmV)・・・JCSAT-3 40～120 dBμV (-20～60 dBmV)・・・JCSAT-4
	確度	±3 dB
BS・CS	電波形式	BS・CSデジタル (BPSK、QPSK、8PSK)、BSアナログ (FM)
	測定範囲	45～100 dBμV (-15～40 dBmV)
	確度	±2 dB (20～30℃) ±3 dB (0～40℃)
	測定帯域幅	27 MHz (typ.) または 34.5 MHz (typ.) (放送の方式により自動切換)
レベル表示単位		dBμV (75 Ω終端値)、dBμVemf、dBmV (75 Ω終端値)、dBmW 切換式
V/S比測定		
測定範囲	±25 dB (映像レベルに対する音声レベル)	
マルチ表示		
チャンネル数	最大200	
簡易スペアナ機能		
中心周波数	地上波・CATVの各チャンネル帯域の中心周波数	
スパン	6.6 MHz 固定	
分解能帯域幅	280 kHz (typ.)	
測定レンジ	手動設定	
RF入力		
端子形状	F形レセプタクル	
インピーダンス	75 Ω	
DC出力		
出力電圧	±11～±18 V (BS・CSのみ)	
設定	1 Vステップ	
電圧確度	±10%	
出力電流	最大 250 mA	
過電流保護	動作電流 275 ±20 mA	
重量電圧測定		
A C 電圧	5～100 Vrms (50～60 Hz)	
D C 電圧	5～50 V	
分解能	0.1 V	
確度	±(5%+1 V)	
衛星切換信号		
周波数	40 ±4 kHz	
振幅・波形	0.6 ±0.2 Vp-p 矩形波 (デューティ比 50 ±10%)	
BSデジタル放送、CSデジタル放送に関する機能		
C/N測定	測定範囲 5～25 dB (BS・CSのみ 信号レベル55 dBμV以上) 測定確度 ±2 dB (C/N=5～20 dB) ±3 dB (C/N=20、1～25 dB) ±2 dB (C/N=5～25 dB 測定モード2)	
BER測定	測定方式 簡易BER (前方誤り訂正の訂正数を計測) ビタビ復号前 (Pre) ビタビ復号後 (Post)	

*1,2 測定周波数範囲が5～7 MHzのとき、アナログは25～120 dBμV (-35～60 dBmV)、デジタルは40～120 dBμV (-20～60 dBmV)となります。

*3 最低表示レベルは参考値です。
測定範囲未満の値はアンテナの方向調整などにご使用いただけますが、確度は保証していません。
*4 パイロットキャリアのMERを受信機入力C/Nに換算した値です。
測定確度は±2 dB (ただしC23～C63 13～62チャンネルC/N=25 dB)

MER測定	測定範囲 QPSK (1/2, 2/3, 3/4) 5～20 dB QPSK (5/6) 6～20 dB QPSK (7/8) 7～20 dB TC8PSK (2/3) 10～20 dB
コンスタレーション表示	変調方式 BPSK、QPSK、TC8PSK
日本のBSデジタル放送、CSデジタル放送 (110度CS、スカイパーフェクトTV) に対応。	

地上デジタル放送に関する機能	
BER測定	測定方式 簡易BER (前方誤り訂正の訂正数を計測) RS復号前 (Pre) RS復号後 (Post)
MER測定	測定範囲 5～27 dB (変調方式による)
換算C/N測定**	測定範囲 5～30 dB 表示範囲 3～32 dB
コンスタレーション表示	変調方式 QPSK、DQPSK、16QAM、64QAM
測定階層	伝送階層 (A、B、C) を指定して測定 (無指定時は最弱階層)
遅延プロファイル測定	D/U比 分解能0.1 dB 表示範囲0～50 dB 精度±3 dB (移動速度0、D/U>30 dB、0～40℃において) 遅延時間 表示範囲有効シンボル長の1/3 (有効シンボルの1/12)～1 (有効シンボルの1/4) 有効範囲0～ガードインターバル長 マーカ分解能0.21 μs (最小画面表示拡大率による) 表示 プロット全体表示または一部分を拡大表示 マーカ位置のD/U比と遅延時間を数値表示

日本の地上デジタル放送 (ISDB-T方式、13セグメント) に対応。

CATVデジタル放送に関する機能	
対応する方式	ITU-T J.83 Annex B、C
BER測定	測定方式 簡易BER (前方誤り訂正の訂正数を計測) 測定範囲 RS復号前 (Pre) 1.0E-2～1.0E-8、0E+0
MER測定	測定範囲 16QAM 15～35 dB 128QAM 23～35 dB 32QAM 18～35 dB 256QAM 27～35 dB 64QAM 20～35 dB 分解能 0.1 dB
コンスタレーション表示	変調方式 16/32/64/128/256 QAM

プログラムメモリー	
記憶数	最大200 (測定内容による)
記憶内容	測定画面の設定条件

データメモリー	
記憶数	最大200
記憶内容	測定値 (レベル、C/N、MER、BER測定値、測定日時) 表形式 (CSV) データ (測定値保存時に自動的に作成して保存)

メモリーカードスロット	
適合カード	CFA TYPE-I および TYPE-II のコンパクトフラッシュカード (推奨メーカー: SanDisk)
機能	測定設定と測定データの保存、画面表示の保存 (BMP形式)

RS232C	
端子形状	D-sub 9 pinコネクタ
機能	データ出力、リモートコントロール

オートパワーオフ	
時間設定	5分、10分、20分、60分および連続動作 設定時間以上キー操作が無いとき自動的に電源をOFF

データローガー機能	
記録間隔	1～999分、1分単位
測定の開始終了	測定開始時刻と測定終了時刻を設定
測定チャンネル数	1～200 (マルチ測定画面のチャンネル設定数による)
記録媒体	メモリーカード (コンパクトフラッシュカード)
記録データ数	最大99,999 (チャンネル数とメモリーカード容量による)
記録内容	地上波・CATVの各測定チャンネルの番号、周波数、レベル

環境条件	
動作温度範囲	0～40℃
動作湿度範囲	85%RH以下 (但し、結露のないこと)
保存温度範囲	-10～50℃
使用環境	屋内および屋外 (但し、雨水のかからないこと)
使用高度	2,000 mまで
過電圧カテゴリ	1
汚染度	2

電源	
ACアダプタ (付属品)、リチウムイオンバッテリーパック (付属品) 単二型アルカリ乾電池6本	

充電機能	充電時間	付属リチウムイオンバッテリーパックの充電 10時間以内 (充電量100%までの時間) 4.5時間 (typ.) (充電量70%までの時間) (付属のリチウムイオンバッテリーパック使用)
	電池寿命	6時間 (typ.) (BS・CS測定、DC給電OFF) 6時間 (typ.) (地上デジタル測定) 3時間 (typ.) (BS・CS測定、DC給電150 mA)

表示	
表示素子	ドットマトリクスLCD 320 x 240ドット 半透過型
照明	ELバックライト

寸法・質量	
199 (W) × 99 (H) × 210 (D) mm、2.1 kg (リチウムイオンバッテリーパック含む)	

付属品	
リチウムイオンバッテリーパック	1 キャリングケース
乾電池ケース (単二型アルカリ乾電池6本用)	1 肩掛けベルト
電池スナップ (乾電池ケース接続用)	1 ネームプレート
ACアダプタ (UIT318-12)	1 パネル用日本語ラベル (2種類1組)
ACコード	1 取扱説明書

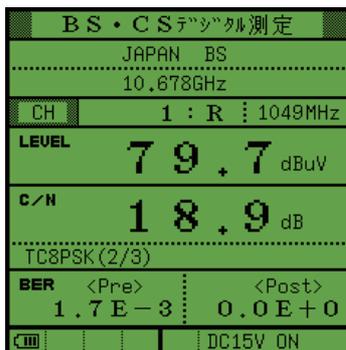
*LF 986には、映像・音声の出力機能はありません。*海外のチャンネルテーブルは内蔵されていません。

Technical Information

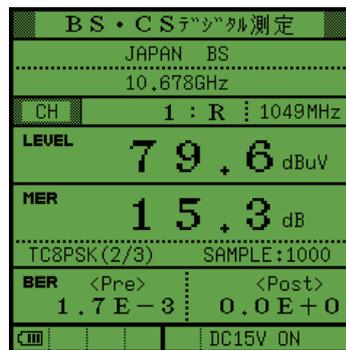
C/NまたはMERとBER測定で受信状態を確認



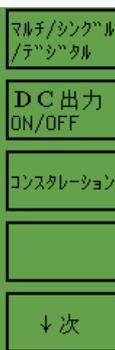
BERとMER測定(地上デジタル)



C/NとBER測定(BS デジタル)

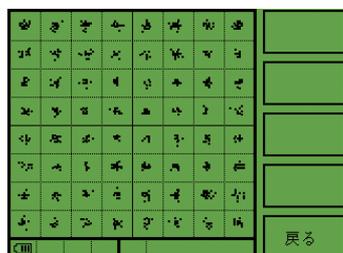


MER測定(BS デジタル)

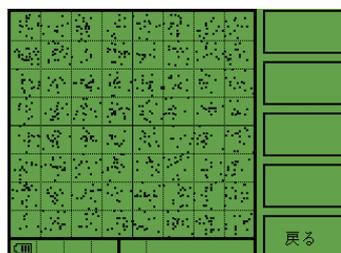


コンスタレーション表示でデジタル変調の復調品質を視覚的に捉える

地上デジタル放送 (OFDM 復調後の 64QAM)

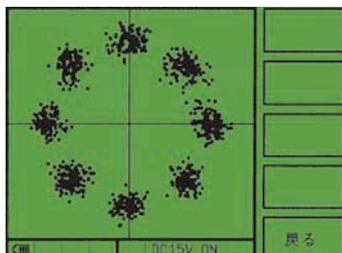


良い例

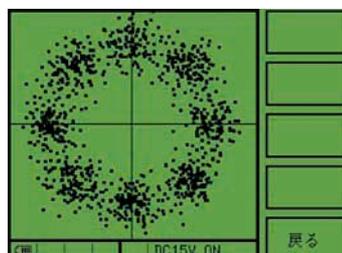


悪い例

BS デジタル放送 (8PSK)



良い例

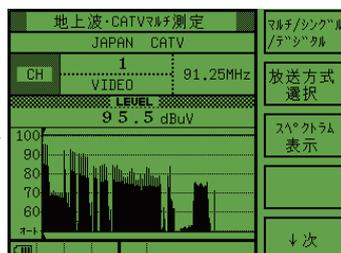


悪い例

サーチ機能で初めての現場でもラクラク操作

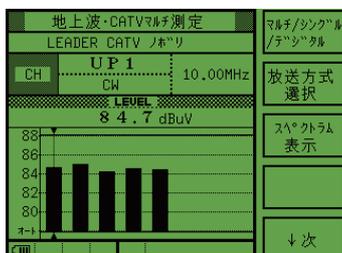


メイン・メニュー



測定

CATV 上り回線に対応



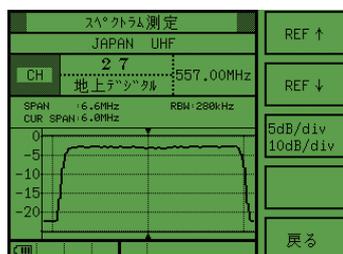
CATV 上り回線測定

測定データを CSV 形式出力

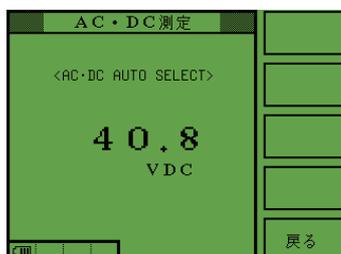


PCに取り込んだ例

豊富な測定機能とデータメモリー



地上デジタル スペクトラム表示



AC・DC 重畳電圧測定



測定データの保存



データロガー機能

メモリーカードについて

LF 986、LF 985A、LF 50で使用できるメモリーカードは、コンパクトフラッシュカードです。一般にデジタルカメラのメモリーカードとして普及していますので、デジタルカメラを取り扱っている電気店・カメラ店などで、必ず「コンパクトフラッシュカード」といってお求め下さい。容量は4MB(メガバイト)以上であれば使用可能です。



推奨メーカー：SanDisk

※「コンパクトフラッシュ」はSanDisk社の登録商標です。

※このページの例はLF 985Aの画面です。MER測定、コンスタレーション表示、データロガー機能、スペクトラム表示はLF 986、LF 985Aのみに搭載されている機能です。

デジタル放送の測定

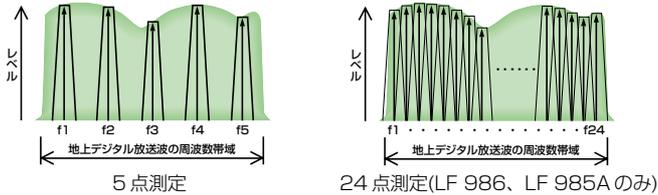
デジタル放送の測定項目

- ・アンテナの方向調整
- ・端子レベル確認
- ・ブースタの利得調整
- ・受信状態の余裕度確認
- ・ブースタの雑音や歪みによる品質劣化の確認
- ・画像が安定に映るかどうかの判断
- ・パルス性のノイズや混信による障害の発見



レベル測定 (LF 986, LF 985A, LF 50, LF 941D)

デジタル放送の電波は、電力がチャンネル帯域内にはほぼ一様に分布しています。しかし、地上デジタル放送では、マルチパスがあると電力の分布が一様でなくなるので、正しいレベルを測定するためには、チャンネル帯域全体にわたって測定する必要があります。弊社のシグナルレベルメーターは、地上デジタルおよびCATVデジタルの放送波を、チャンネル帯域内の5点 (LF 986, LF 985Aは24点) で測定しているため、マルチパスによる誤差が小さく、正確なレベル測定が可能です。



MER測定・コンスタレーション表示 (LF 986, LF 985A)

MER (モジュレーション・エラー・レシオ) は、デジタル変調の品質を表す値であり、ノイズが少ないほど大きな値となります。コンスタレーション表示では、デジタル変調の品質を視覚的に確認することができます。

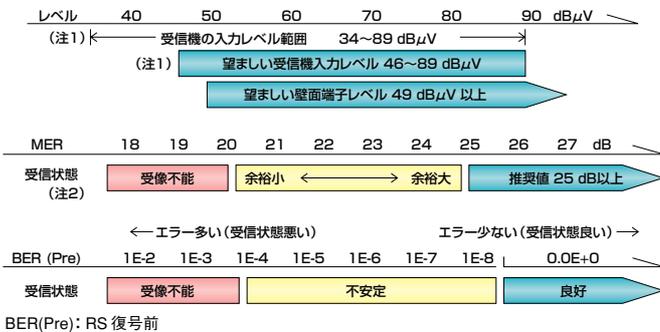
BS-CSのC/N測定 (LF 986, LF 985A, LF 50)

弊社のシグナルレベルメーターは、測定するチャンネルの信号自体のノイズを測定してC/Nを求める方式を採用しています。この方式は、周波数特性の影響を受けにくいので、ブースタやブロックコンパータを使用した共聴システムにおいても、誤差の少ないC/N測定が可能となっています。

BER測定 (LF 986, LF 985A, LF 50)

BER (ビットエラーレート) は、放送局からデジタル変調で送られてきた番組のデータが、最終的にどのくらい正確に受信されているかをデータの誤り率で示したもので、BER = 誤りビット数 / 単位時間あたりの送信ビット数となります。

地上デジタル放送受信の目安



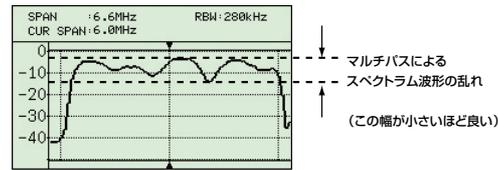
地上デジタル放送は、マルチパス (建物等による反射波) やフェージング (時間によるレベルの変化) の影響があるため、安定した受信のためには、画像が映る最低レベルに対して 10 ~ 20 dB の余裕を確保することが必要とされています。地上デジタル放送に対応したシグナルレベルメーターで、正確なレベルを測定してください。

さらに、MERやBERを測定すれば、より確実に受信状態を確認することができます。(MER測定はLF 986, LF 985A, BER測定はLF 986/985A/50に搭載)

- (注1) 実際の地上デジタル放送受信機では、34 dBμV 以下でも画像受信の可能な場合がありますが、レベル変動やマルチパスの影響などに対する余裕を見込んで、受信機の入力端で 46 dBμV 以上を確保することが望ましいとされています。
- (注2) 64QAM(3/4)の場合

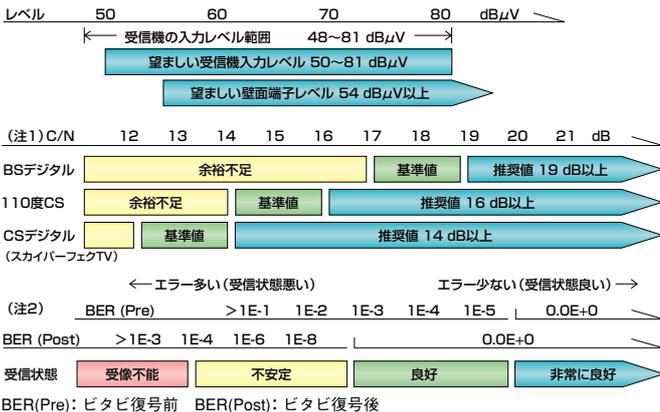
スペクトラム表示の活用 (LF 986, LF 985A)

スペクトラム表示機能で地上デジタル放送波のスペクトラム波形を観測することにより、マルチパスの影響を知ることができるため、アンテナ設置の際に役立ちます。また、スペクトラム波形から、アナログ放送チャンネルとデジタル放送チャンネルを識別することができます。



* LF 986, LF 985A のスペクトラム表示は簡易的なものなので、精密な測定にはご使用いただけません。

BS・CSデジタル放送受信の目安



基準値：放送規格上の標準的な設計値
推奨値：基準値に対して 2 dB の降雨減衰を考慮した値 (晴天時にこの C/N 値を確保することが望ましい)

(注1) C/N の推奨値は以下の変調方式の場合の目安です。

放送	変調方式(符号化率)
BS デジタル	TC8PSK(2/3)*
110度CS (N-SAT-110)	QPSK(7/8)*
CS デジタル (スカイパーフェクTV)	QPSK(3/4)

* この変調方式(符号化率)以外で放送される可能性もあります。

(注2) BS・CS デジタルでは、アンテナの性能や受信地域によって、BER (Pre) がゼロにならない場合がありますが、BER (Post) がゼロであれば良好な受信状態です。