

ADVANTEST

Q8384
光スペクトラム・アナライザ

超高速光通信システムやDWDMおよび、光コンポーネントを
高波長分解能、高波長確度で測定評価可能な新モノクロメータ
方式採用ハイエンド光スペクトラム・アナライザ

波長分解能: 10pm

波長確度: 20pm

広ダイナミック・レンジ: 50dB($\pm 0.1\text{nm}$), 60dB($\pm 0.2\text{nm}$)

周波数表示が可能

EDFAの正確なNF測定

+ 23dBm(200mW)のハイ・パワー対応

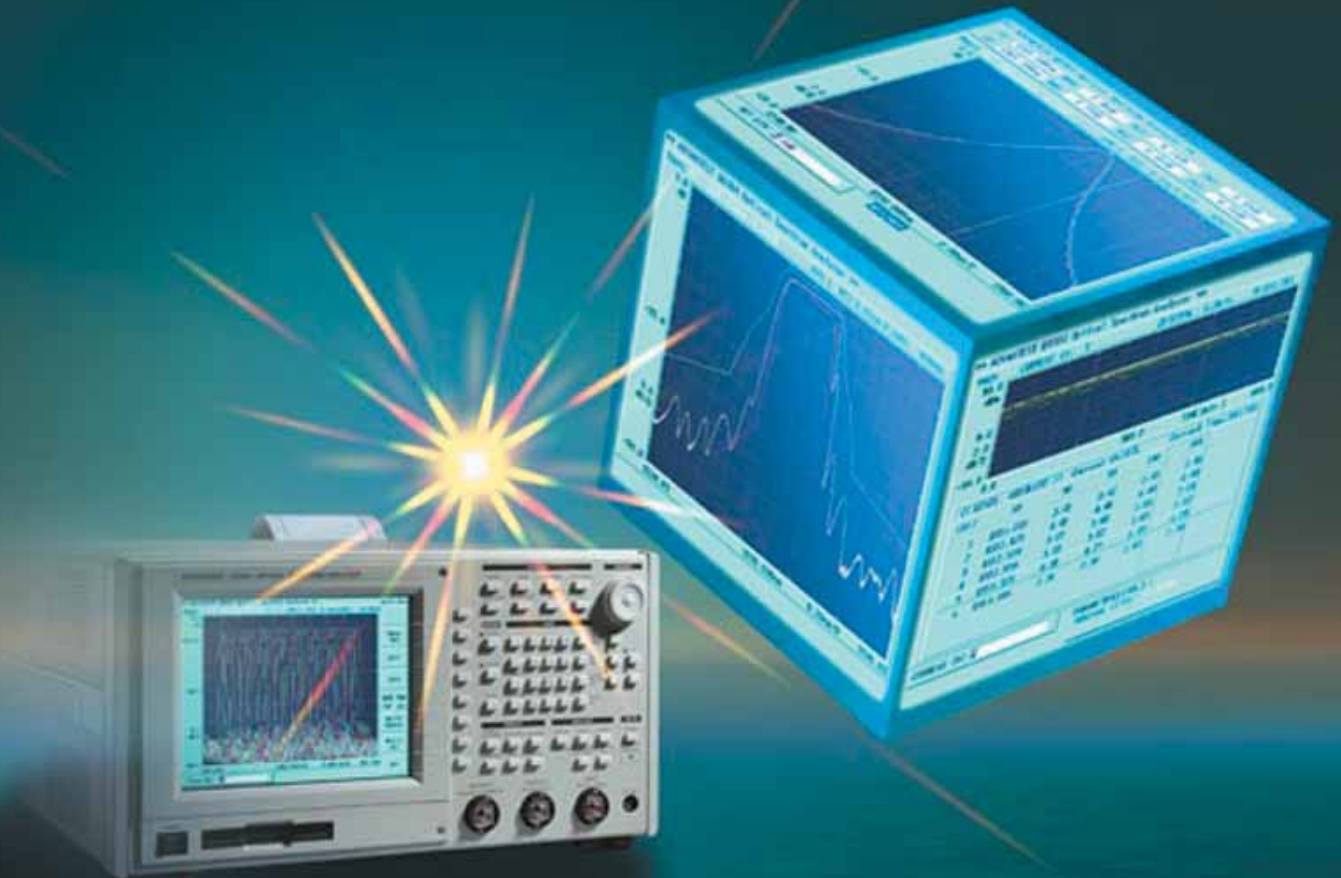
各種WDM解析機能搭載

リミット・ライン機能搭載

大幅プライス・ダウン!
本体価格 ¥4,200,000を ↓
¥3,300,000



Q8384





High-end Optical Spectrum Analyzer Q8384

Q8384はアドバンテストが新たに開発したモノクロメータを採用し、広ダイナミック・レンジと高波長分解能とを兼ね備えたハイエンドの光スペクトラム・アナライザです。

DWDM光通信では、レーザ・ダイオードの発振波長特性に厳しいスペックが要求されます。これを評価するための光スペクトラム・アナライザにも、波長分解能と波長精度に高性能化が必要です。Q8384は世界最高*の波長分解能10pmを実現し、波長確度も1.55 μ m帯にて20pmを誇ります。この性能により、レーザ・ダイオードの発振波長特性を正確に測定評価できます。

さらに、DWDM光通信では波長多重間隔も高密度化されます。DWDM光通信での50GHz(0.4nm)間隔で波長多重された光信号を分離し、光ファイバ・アンプのNF雑音指数を測定するには、光スペクトラム・アナライザの近傍のダイナミック・レンジが要求されますが、Q8384は、0.2nm離れて60dBの広ダイナミック・レンジを有しており、これらの要求を十分に満たしています。

また、光ファイバ・アンプのNF自動測定演算機能を内蔵していますので、複雑な操作なしに簡単に測定できます。

波長基準光源とEE-LED(端面発光LED)も、オプションで本体に内蔵できます。この波長基準光源でキャリブレーションすることにより、いつでも波長確度が保証されます。さらに、EE-LEDの広帯域光源を用いれば、狭帯域光フィルタの透過特性や損失特性も簡単に測定評価ができます。

*2001年5月現在



優れた基本性能

高波長分解能10pm

Q8384は新開発のモノクロメータを採用することにより、波長分解能10pmを実現しました。これにより、従来では測定できなかった10Gbpsで強度変調された光信号のサイド・バンド測定評価も可能になりました。

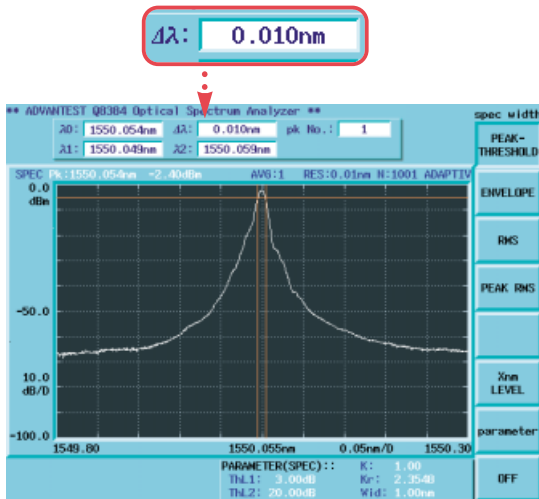


図1 10pm分解能

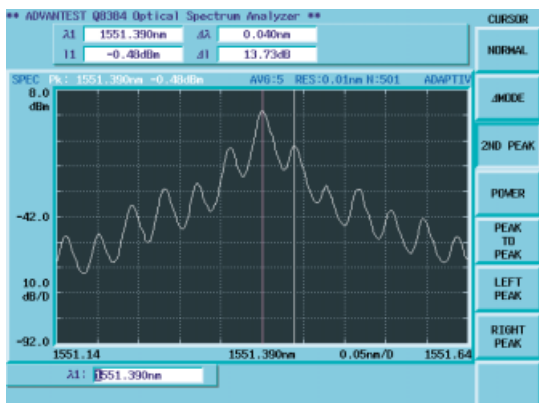


図2 10Gbps変調波形

高波長精度20pm

本体内蔵の校正光源(オプション25)で校正後、1530~1570nmにおいて $\pm 20\text{pm}$ 、1570~1610nmのLバンドにおいても $\pm 40\text{pm}$ の精度で波長測定可能です。そのため、DWDMに使用されるレーザー・ダイオードや光フィルタなどの厳しい仕様も正確に評価できます。また、波長直線性も1530~1570nmにおいて $\pm 10\text{pm}$ ですので、波長多重された信号の波長間隔も正確に測定できます。

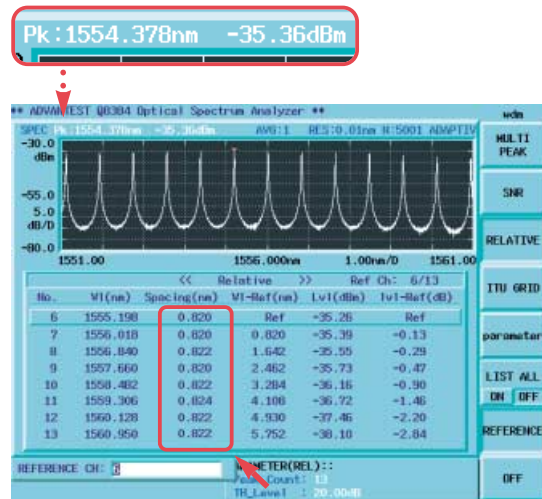


図3 ファブリペロ・フィルタ測定例
スペーシング波長がリニアリティ良く測定できます。

広ダイナミック・レンジ:

50dB(±0.1nm) 60dB(±0.2nm)

DWDMでは50GHz(0.4nm)間隔、もしくはそれ以上の高密度で波長多重されます。それら高密度多重された信号を分離測定するためには、光スペクトラム・アナライザの近傍ダイナミック・レンジが重要です。Q8384では、50GHz(0.4nm)間隔の信号を分離するために充分な0.2nm離れて60dBの広ダイナミック・レンジを実現しました。また、0.1nm離れても50dBの広ダイナミック・レンジを実現しておりますので、将来のさらなる高密度化されたDWDMにも充分対応可能です。

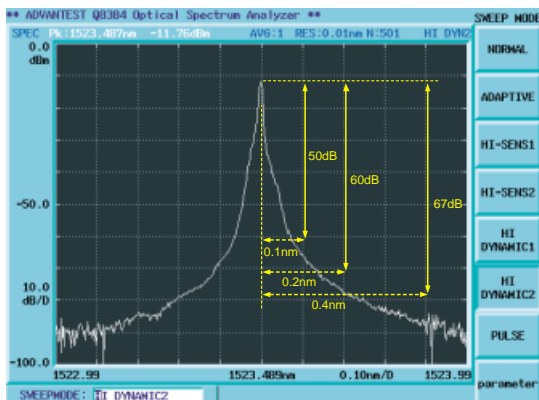


図4 ダイナミック・レンジ

大入力+23dBm(200mW)ダイレクト入力

ファイバ・アンプやポンピング・レーザ・ダイオードなどの大出力信号もアッテネータなど無しに、ダイレクトで測定することができます。

豊富な解析機能

周波数掃引

Q8384は、横軸を周波数に設定することが可能です。周波数が等間隔である、ITU-T(国際電気通信連合標準化部門)が定めたDWDMのGRID周波数に対応した測定に最適です。

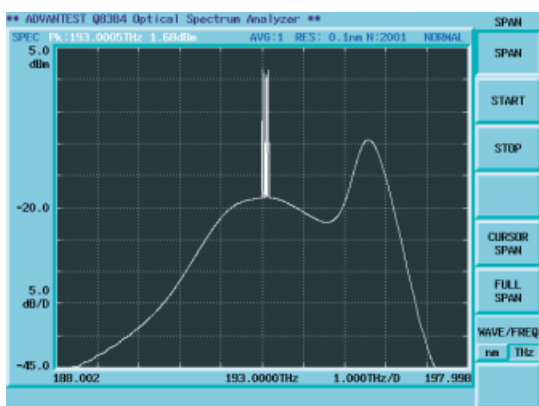


図5 光アンプ測定における周波数掃引機能

豊富な解析機能

光ファイバ・アンプのNF雑音指数測定

Q8384ではダイナミック・レンジ、偏光依存性、レベル確度、直線性、波長分解能設定確度などの性能を追求するとともに、カーブ・フィットなどの機能を応用し、ワンタッチで、しかも高精度の測定を可能にしました。DWDMなどの50GHz(0.4nm)間隔以下で高密度多重された信号も、ASEレベルを充分に分離できますので、正確な雑音指数を測定できます。また、測定結果もリスト表示されます。

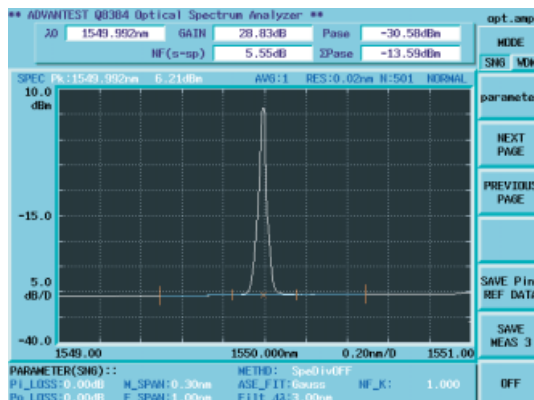


図6 補間法によるNF測定

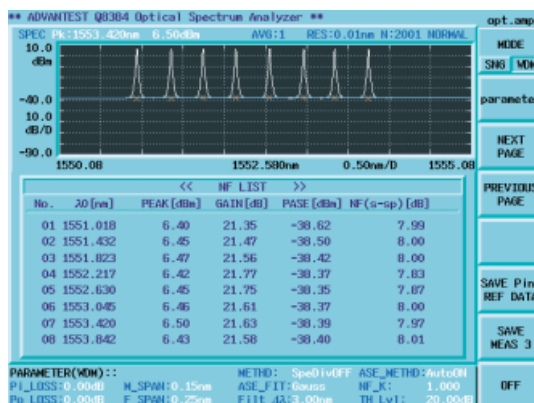


図7 DWDM(50GHz)NF測定例

測定波形と測定結果リストが同時に表示されます。

WDM解析機能

Q8384は最大256波多重までのWDM信号のピーク波長とレベルのリスト表示ができます。測定値の絶対値表示の他に、チャンネル・スペーシング、リファレンス信号との波長差・レベル差の表示も可能です。

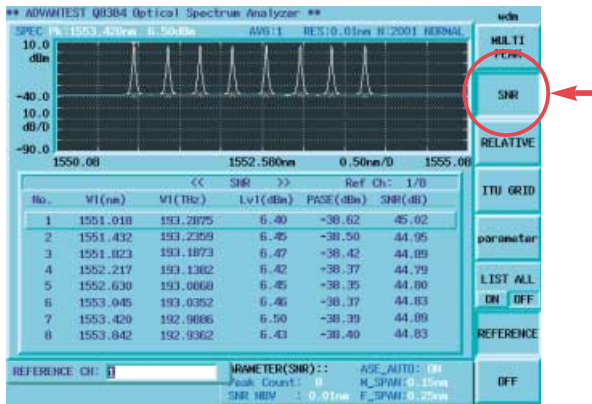


図8 SNR表示
各波長のSN比測定が表示されます。

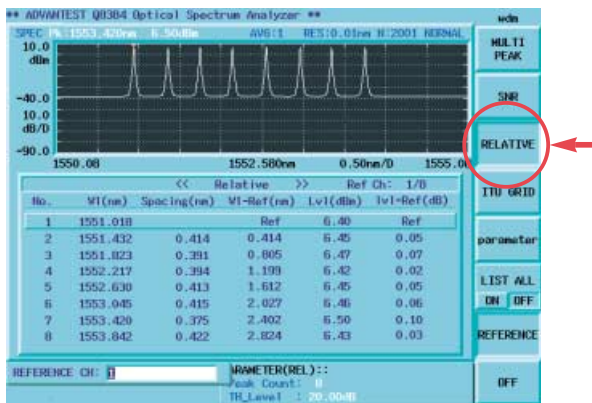


図9 Relative表示
チャンネル・スペーシングやリファレンス信号との差分が表示されます。

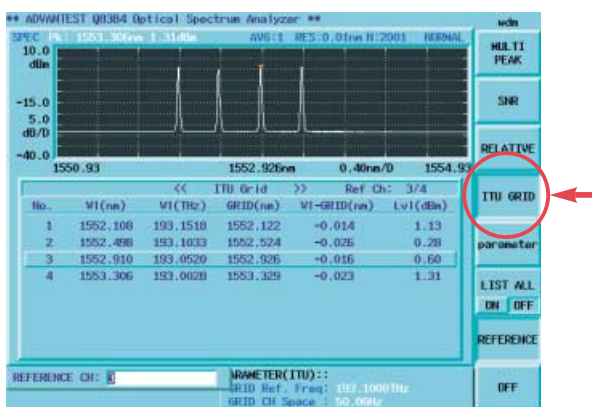


図10 ITU-GRID表示
最も近いITU-TのGRIDと、その差分が表示されます。

オルタネート掃引機能

Q8384は設定条件の違う2種類のデータを二画面表示できます。しかもオルタネート掃引機能により、常に書き換え可能ですので、WDMの全波長帯域をモニタしながら、特定の波長帯域の詳細測定ができます。

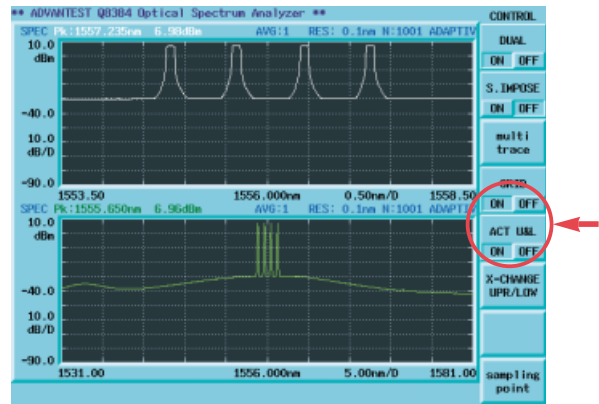


図11 WDMオルタネート掃引
上段: 5nm SPAN、下段: 50nm SPAN

パルス測定機能

Q8384は外部同期掃引により、周回試験が可能です。しかも、約 -65dBmの高感度測定ができますので、微弱信号も充分測定できます。また、パルス掃引機能により、測定光のピーク値測定が可能ですので、パルス光でも歯抜けなく測定できます。

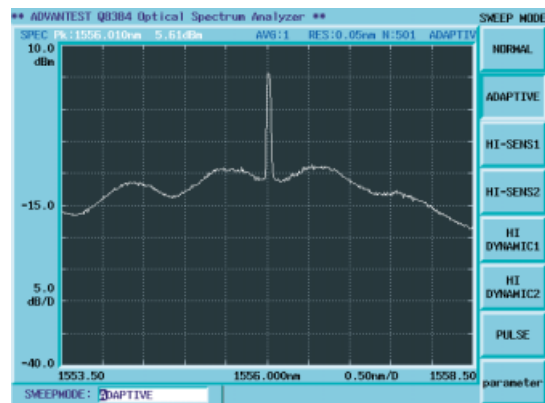


図12 外部同期測定機能による周回試験測定例 (5000km伝送路)

透過・損失測定機能

通常、光フィルタなどの透過・損失測定では、予めリファレンス信号を測定し、同じ測定条件でフィルタなどの測定をする必要がありました。Q8384はズーム機能を内蔵していますので、広い波長範囲でリファレンス信号を測定しておけば、リファレンス信号の波長範囲内で中心波長や測定スパンを自由に変えて透過・損失測定ができます。サンプルが変わるたびにリファレンス信号を測定しなくてもよいので、効率良く透過・損失測定ができます。ファイバ・グレーティング・フィルタを使ったノッチ・フィルタの遮断波長帯域や、バンドパス・フィルタの通過帯域などもワンタッチで測定可能です。

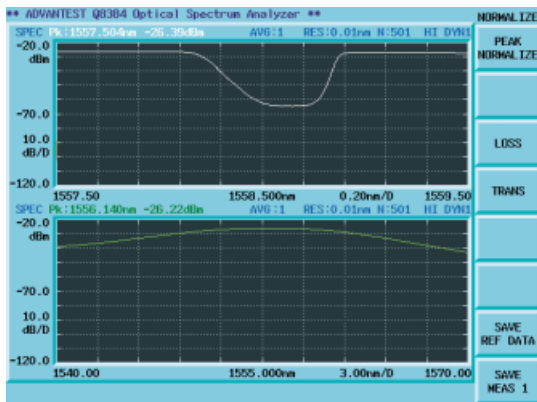


図13 上段:測定信号2nm SPAN

下段:リファレンス信号30nm SPAN

従来はリファレンス信号と測定信号の条件が同じでない測定できませんでしたが、Q8384は条件が異なっても測定可能です。

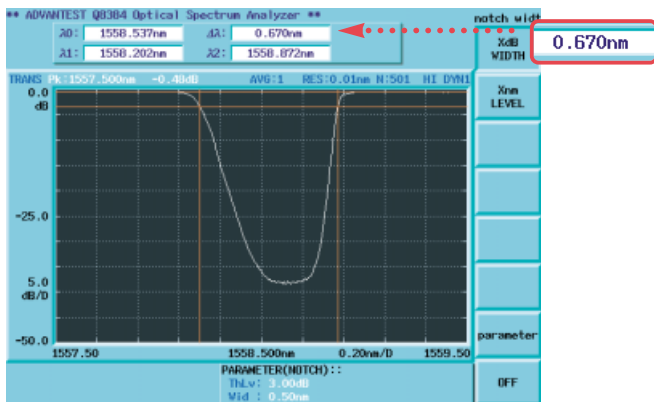


図14 ノッチ・フィルタ:3dBロスでの波長幅

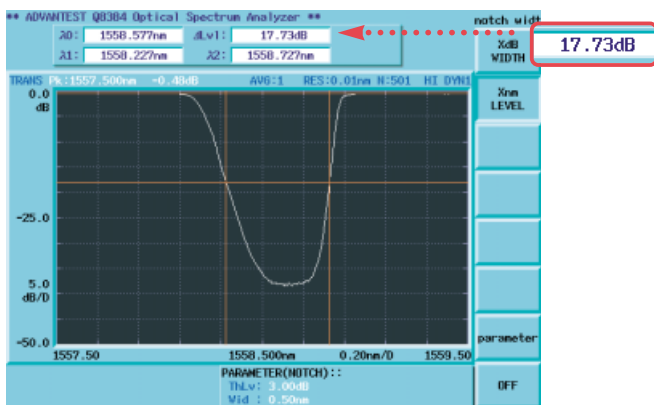


図15 ノッチ・フィルタ:0.5nm波長幅でのロス測定

マルチ・トレース表示

Q8384は、最大32画面表示までの重ね書き表示が可能です。このため、AWGなどの多チャンネル・デバイスの特性を各チャンネル同時表示することが可能です。

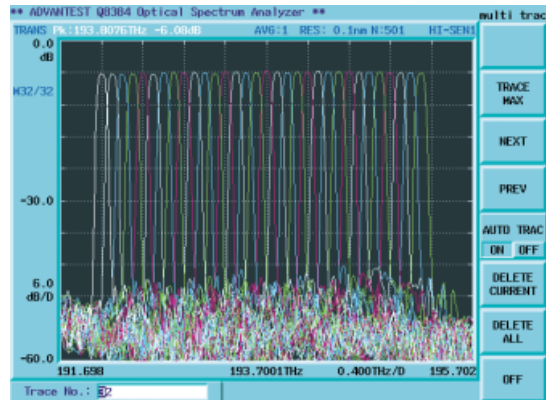


図16 マルチ・トレース表示

NTTエレクトロニクス株式会社様ご提供のAWG(100GHz、32ch)を測定した例

リミット・ライン機能

Q8384は、DWDM信号スペクトラムや光デバイスの損失波長特性に対して、ユーザの設定した基準値であるリミット・ラインを表示させ、測定値が上側リミットと下側リミットの間にあるかどうかを判断できます。光デバイスの製造ラインにおいて、Pass/Fail判定に使用可能です。

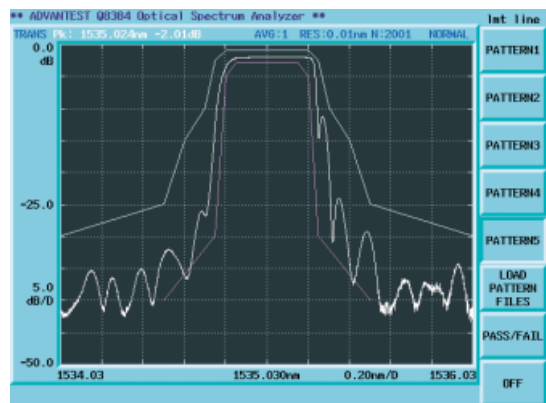


図17 リミット・ライン機能

WDMモニタ機能

Q8384は、DWDMのシステム監視用の機能を内蔵しています。各チャンネルのピーク波長、レベル、SNRの時間変動が許容値内にあるかを常時モニタ可能です。絶対値のほかに、初期値との相対値、第1チャンネルからの相対値、および基準値からの相対値の表示も可能です。

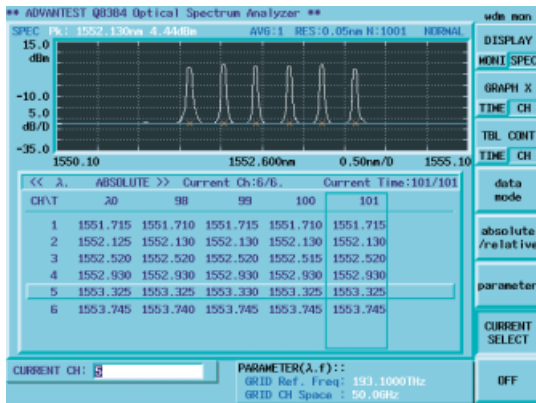


図18 WDMモニタ(波長モード)

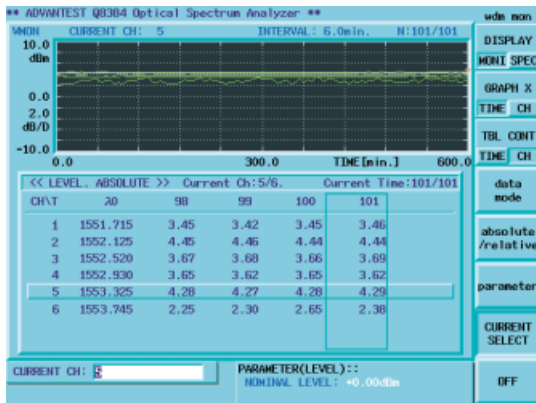


図19 WDMモニタ(レベル・モード)

各チャンネルにおけるレベルの時間変化をグラフ化した例

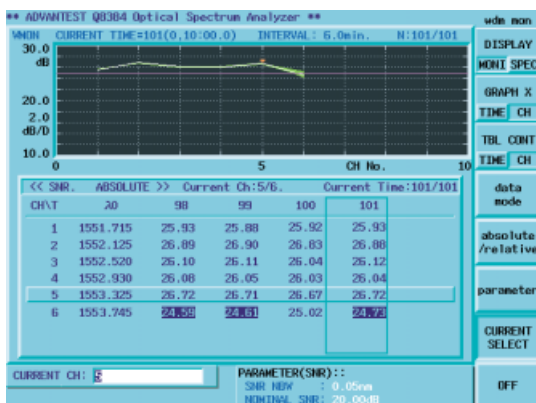


図20 WDMモニタ(SNRモード)

チャンネルNo.を横軸にしてSNRを表示(リミット判定付)

MAX/MIN/CURRENT同時表示

Q8384は、繰り返し掃引における、各波長ごとの最大値/最小値/現在値の3波形を同時に表示可能です。変動の幅を表示するので、温度や偏光などの変化に対するデバイスの特性変化が一目でわかります。

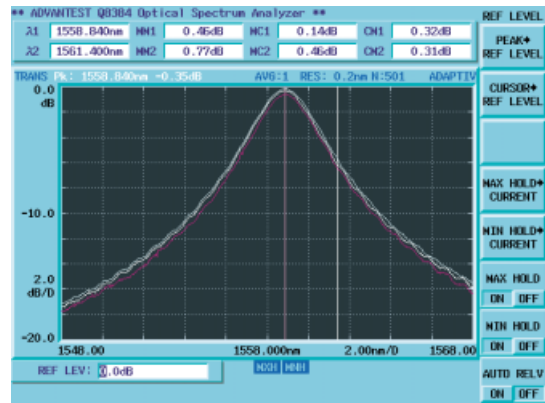


図21 MAX/MIN/CURRENT同時表示

BPFの温度を変動させた時の特性表示例

多彩なデータ保存

標準装備のフロッピ・ディスク・ドライブを利用することで、2種類のデータ・フォーマットでデータを記録することができます。

テキスト・フォーマット(数値形式)

測定条件や測定データをフロッピ・ディスクに保存します。保存したデータはQ8384で再生できることはもちろん、パーソナル・コンピュータで直接読み取ることが可能です。

ビットマップ・フォーマット

ビットマップ・フォーマットで、画像イメージをそのままフロッピ・ディスクに保存できます。また、内蔵の高速サーマル・プリンタで手軽にハード・コピーも取れます。

EE-LED出力付き校正用光源(オプション25)

高精度な波長確度を保証するための波長校正用光源と、パッシブ・デバイスの測定に便利な1.55 μm帯のEE-LED光源のセットです。



オプション25

性能諸元

波長

測定範囲:	600 ~ 1700nm
精度:	± 500pm
精度 ^{*1} :	± 200pm(ユーザcal後) ± 20pm(内蔵光源にてcal後1530 ~ 1570nm) ± 40pm(内蔵光源にてcal後1570 ~ 1610nm)
直線性 ^{*1} :	± 10pm(1530 ~ 1570nm) ± 20pm(1570 ~ 1610nm)
再現性 ^{*1, *4} :	± 3pm(1530 ~ 1610nm)

波長分解能

設定:	10pm, 20pm, 50pm, 100pm, 200pm, 500pm
精度 ^{*1, *6} :	± 3%(Res.50pm, 1530 ~ 1610nm) ± 2%(Res.100pm以上, 1530 ~ 1610nm)

レベル

測定範囲 ^{*2, *3} :	-87 ~ + 23dBm(1250 ~ 1610nm) -77 ~ + 23dBm(950 ~ 1250, 1610 ~ 1700nm) -55 ~ + 23dBm(600 ~ 1000nm)
精度 ^{*1, *3} :	± 0.4dB(1550nm)
直線性 ^{*1} :	± 0.05dB(-50 ~ -10dBm, 1550nm)
スケール:	0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10dB/DIVおよびLINEAR
再現性 ^{*1, *3, *4} :	± 0.02dB(1530 ~ 1610nm)
平坦性 ^{*1} :	± 0.2dB(1530 ~ 1610nm)
偏光依存性 ^{*1, *3} :	± 0.05dB(1250 ~ 1610nm)
ダイナミックレンジ ^{*1, *5} :	50dB(ピーク波長から± 0.1nm離れて) 60dB(ピーク波長から± 0.2nm離れて) 67dB(ピーク波長から± 0.4nm離れて、 High Dynamic Range Mode)

掃引

スパン:	0.2nmからフルスパンおよびゼロスパン
サンプル数:	101, 201, 501, 1001, 2001, 5001, 10001
測定時間:	500msec(スパン10nm, Normal Mode, 1550nm, アベラージュ1回、サンプル数501)

パルス光測定

ピーク・ホールド・モード:	1測定ポイントごとに待ち時間(GateTime 1ms ~ 1S)を設定し、この待ち時間内のピークレベルを表示する。 最小光パルス幅; 10nSec(30µ Sec以上を推奨) 光パルス繰り返し周波数; 1Hz以上
外部同期:	外部入力の同期信号により測定タイミングを制御可能 同期信号入力レベル; 74AC(Hi; 3.5V, Lo; 1.5V) パルス幅; 10nSec以上
SyncLoモード:	同期信号のHighレベルで測定 最小光パルス幅; 10nSec(30µ Sec以上を推奨)
SyncHiモード:	同期信号の立ち上がり立ち下がりがエッジからの サンプリング・タイミング 0 ~ 1000µ sを設定

*1 23 ± 5 にて

*2 10 ~ 30 にて

*3 分解能100pm以上にて

*4 1min.の繰り返し掃引にて

*5 波長1523nm、分解能10pmにて

*6 実効帯域幅で校正

機能

メモリ機能

内部RAM:	測定データ; 15画面以上 (サンプル数501にて、バッテリー・バックアップ)
内蔵FLOPPY DISK:	3.5inch 2HD 1.44M, MS-DOS format
表示:	横軸波長/周波数表示、2画面重ね表示、 上下2画面分割、カーソル表示、 マルチ・トレース 最大32画面 表示
演算/解析:	オート・ピーク・サーチ、オート・ピーク・センタ、 オート・リファレンス・レベル、 スペクトル幅解析(スレッショルド、エンベロープ、 RMS、Peak RMS、Xnmレベル) ノッチ幅解析(XdB幅、Xnmレベル) 光アンパNF解析機能(256波まで) WDM信号解析機能 (256波までの波長、レベル、SNR、ITU-T grid) ズーム機能付きノーマライズ(LOSS/TRANS) WDMモニタ機能、リミット・ライン機能、 ピーク・パワー・モニタ機能(trend-chart付き)
その他:	波長校正機能(内蔵光源、外部光源) 波長/レベルオフセット校正、ラベル機能

光入力

適合ファイバ:	9.5/125µm SMファイバ (マスタAグレード・コネクタ推奨)
反射減衰量:	35dB
コネクタ	
(ユーザーにて交換可):	FC(標準) ST, SC(別売りアクセサリ)

データ入出力

GP-IB:	IEEE488-1778
プリンタ:	サーマル・プリンタ内蔵
プリンタ・インタフェース:	D-SUB 25pin ESC/P, ESC/P-R, PCL
ビデオ出力:	VGA(15pin, メス)

オプション

EE-LED出力付き校正用	
光源(オプション25):	出力レベル ^{*1} ; -45dBm/nm(1550nm)
GI 50/125µm入力	
ファイバ(オプション11):	GI入力ファイバに対応 (詳細についてはお問合せ下さい)

一般仕様

使用環境:	温度 +10 ~ +40、 相対湿度85%以下(結露しないこと)
保存環境:	温度 -10 ~ +50、 相対湿度90%以下(結露しないこと)
電源:	AC100-120V/220-240V、50/60Hz、200VA以下
外形寸法:	約424(W) × 221(H) × 500(D)mm
質量:	29Kg以下

メーカー希望小売価格

本体:	Q8384	¥3,300,000
出荷時オプション付き:	Q8384 + 25	¥3,800,000

別売りアクセサリ

FCコネクタ・アダプタ:	A08161	¥9,000
SCコネクタ・アダプタ:	A08162	¥11,000
STコネクタ・アダプタ:	A08163	¥11,000
光ファイバ・ケーブル 両端マスタAグレード (SM9.5/125 μ m 2m FC-SPCコネクタ付):	A01291	¥82,000

表示価格には消費税は含まれておりません。消費税相当額については別途申し受けます。
本製品を正しくご利用いただくため、お使いになる前に必ず取扱説明書をお読みください。
ユーザー各位のご要望、当社の品質管理の一層の高度化などにもなっており、おことわりなしに仕様の一部を変更、向上させていただいております。