Product Brochure

Anritsu

MS9780A

光スペクトラムアナライザ

0.6 ～ 1.75 µm

小型、しかも高性能

- 70dBのダイナミックレンジ
- −90dBmの受光感度
- WDMに対応した各種のアプリケーション
- パルス/変調光が測定可能
- 3.5インチのFDDを内蔵(Windowsに対応)
- 50/62.5μmの入力ファイバに対応

MS9780Aは、回折格子を用いた光スペクトラムアナライザで、0.6〜1.75μmの光スペクトラムを分光分析します。
当社のMS9710B/C 光スペクトラムアナライザの入力部を、50/62.5μmのファイバコア径に対応させ、LDやLEDなどのスペクトラム測定が可能です。また、アイソレータなどの受動素子の伝送特性、ファイバアンプシステムのNFやゲイン測定の機能を備えています。
基本性能に加え、安定性と信頼性に優れた分光器を採用し(特許出願中)、特に1.55μm帯ではWDM通信方式に対応するため、レベルと波長は厳しい規格をクリアしています。またダイナミックレンジ、受光感度、掃引速度についても、アンリツの技術を結集し、性能を向上させています。さらに、高い信頼性と優れた基本性能に加え、さまざまなアプリケーションを装備。
MS9780Aは、より正確に、より短い時間であなたの仕事をサポートします。より高精度の光測定器が必要になっている今日、MS9780Aはこれに応える画期的な光スペクトラムアナライザです。

MS9780A

光スペクトラムアナライザ
0.6〜1.75μm

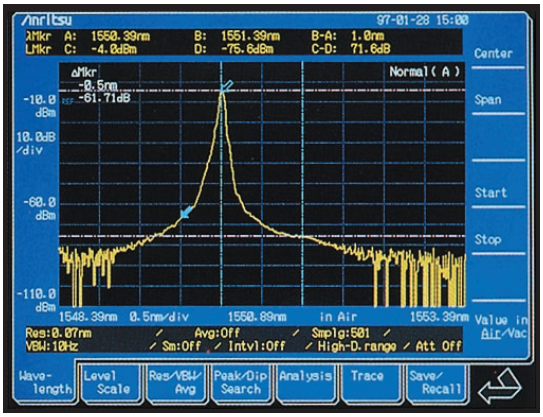
● 70dBのダイナミックレンジ

ピーク波長から1 nm離れた波長の測定ダイナミックレンジは、通常の測定モードで62 dB、ハイダイナミックレンジ測定モードでは70 dB以上を実現しています。DFB-LDのSMSR測定や、狭帯域の光バンドパスフィルタの評価に威力を発揮します。

測定モード	ダイナミックレンジ（SMファイバにより入力時）	
	ピーク値から1nm	ピーク値から0.5nm
ハイダイナミックレンジ	70dB	60dB
ノーマル	62dB	58dB

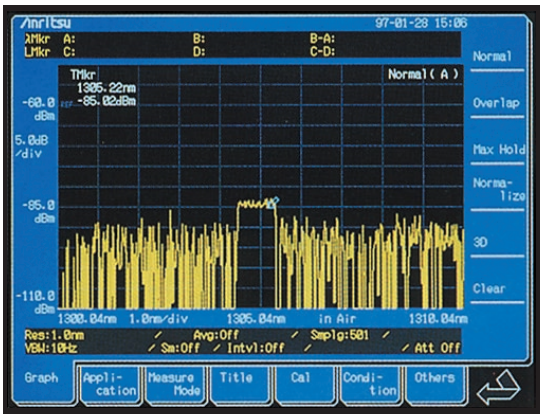
狭帯域BPFを通過したDFB-LDのスペクトラムを、ハイダイナミックレンジ・モードで測定した例

DFB-LD ― 狭帯域BPF ― MS9780A

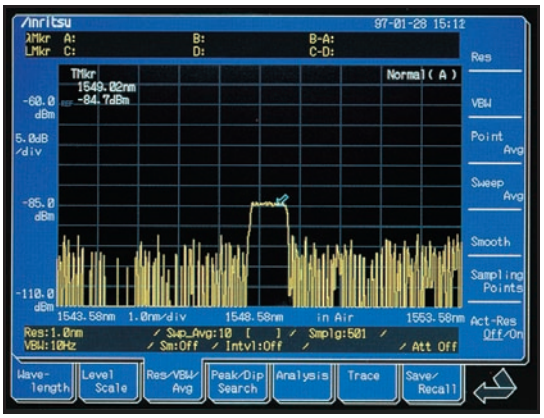


● −90dBmの最低受光感度

MS9780Aは、徹底したノイズ対策と迷光除去により、S/Nを大幅に改善。1.25〜1.6 μmの波長におけるRMSノイズレベルは−90dBm以下です。下の写真は−85dBmの1.55 μm DFB-LD光源を測定したときの波形で、測定にかかる時間はわずか25秒です。



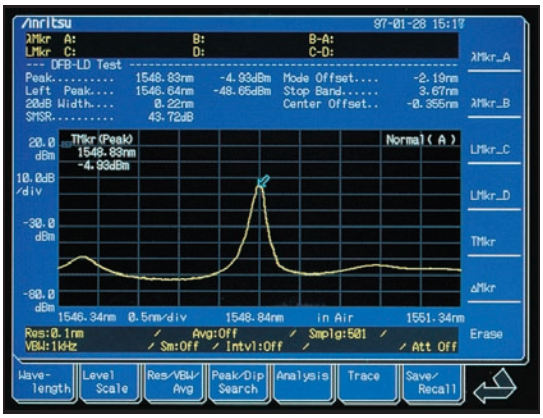
また、スイープアベレージングにより、さらにS/Nを改善できます。下の写真は、10回のアベレージングを行ったときの波形で、S/Nが5dB以上改善されています。



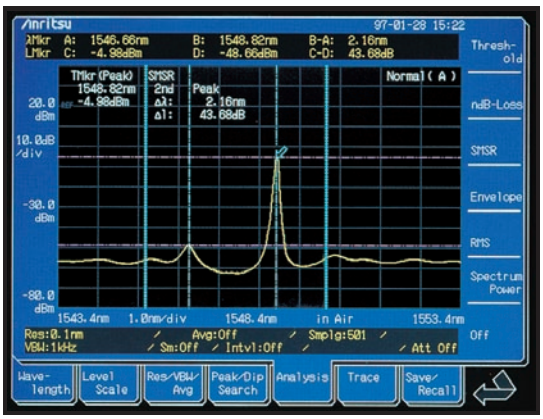
● 機能が豊富

MS9780Aは優れた基本性能に加え、測定に便利な、さまざまな機能を装備しています。

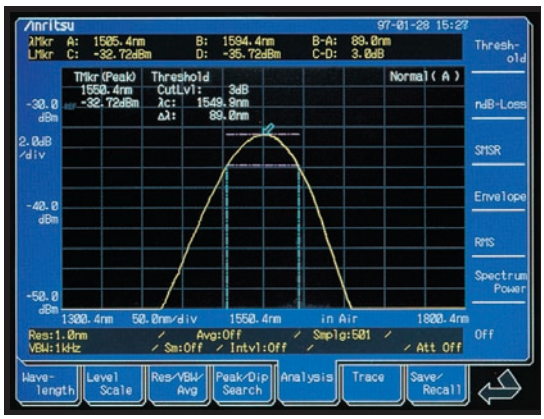
デバイス解析	発光素子（DFB-LD、FP-LD、LED）の波形解析と評価
波形解析	RMS、スレショルド法、包絡線法による波形解析。SMSR測定、WDM波形解析
応用測定	EDFAのNFとゲイン測定、PMDの測定（アプリケーション参照）
変調・パルス光測定	最大周波数帯域（VBW）は1MHz（アプリケーション参照）
マーカ	従来のトレースマーカ、デルタマーカ、波長/レベルマーカに加え、下記のマーカ機能を装備。 マルチマーカ：最大50ポイントのマーカ機能（アプリケーション参照） ゾーンマーカ：指定したゾーン内で波形解析が可能 ピーク/ディップサーチ：極大点、極小点の検索
パワーモニタ	光パワーメータの機能
真空波長表示	測定波長を真空中の値で表示
外部インタフェース	GPIB、RS-232C
平均化処理	ポイントアベレージ（測定波長ごと）、スイープアベレージ（掃引ごと）、スムージング



DFB-LDの波形解析



ゾーンマーカ内の波形解析



スレショルド法による半値幅測定

● 1.55μmの通信帯を重視した性能

近年の伝送容量の増大にともない、大容量伝送技術の研究開発が活発に行われ、波長多重方式（WDM）はいよいよ実用段階にまできています。WDM伝送技術では、各チャネル間の波長伝送特性を定量的に測定することが重要であり、より正確な波長、レベルの測定器が必要になっています。また、ファイバアンプのNFを正確に測定するには、測定器の偏光依存性やレベル直線性など、多くの基本性能が厳しく要求されます。

MS9780Aは、1.53～1.57μmの波長帯をターゲットに、波長とレベルに対してより厳しい規格を設けています。特に波長確度は、内蔵の波長基準光源（オプション）で自動校正でき、校正後の確度が±0.05nm以下になります。WDMシステムの評価でも、測定ごとに測定値を校正することなく、正確で信頼性の高い測定を実現します。

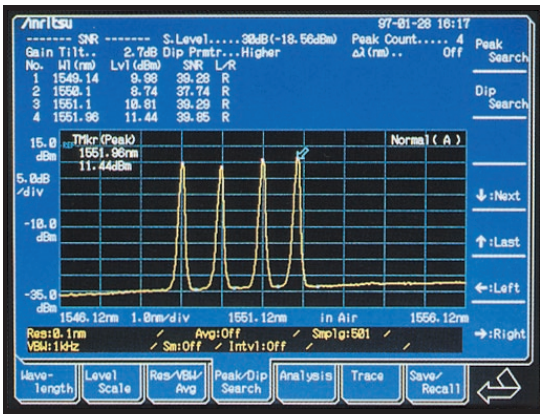
1.53～1.57μmの特別仕様

波長確度	±0.05nm（オプションの基準光源で校正後）
波長直線性	±0.02nm
波長分解能	0.07nm（SMファイバにより入力時のみ） 0.1nm（GIファイバにより入力時）
偏光依存性	±0.15dB
レベル直線性	±0.1dB（0～−50dBm）

ニーズに合ったアプリケーション

● WDM通信方式におけるスペクトラム解析

WDM伝送技術で大きな問題になるのは、各チャネル間の利得と伝送対波長特性や信号対ノイズ比（SNR）です。これを定量的に測定して、評価することが重要です。MS9780Aは、最大50波のスペクトラムを簡単に素早く解析できます。設定したスレショルドレベル以上のピークに対し、それぞれの波長とレベル、SNRを表示します。下の写真は、チルトゲインの測定例です。

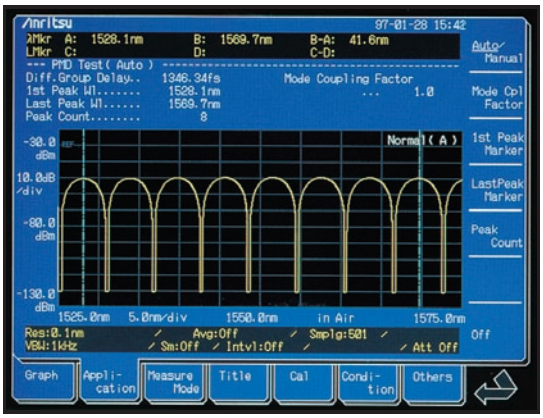


● 偏波モード分散（PMD）測定

光ファイバアンプ系の伝送ビットレートの上限を決定する重要なファクタの一つが偏波モード分散（PMD）です。PMDを測定する方法には、時間領域と波長領域の測定法があります。
MS9780Aは、簡単に自動化できる波長領域法の一つ、固定アナライザ法をアプリケーションとして装備。測定した波形から瞬時に演算処理して、PMDを算出します。ピーク波長（λ_1）と、N番目のピーク波長（λ_2）との波長差（$\lambda_2 - \lambda_1$）を$\Delta\lambda$とし、各値を自動的に読み取り、次式によりPMDを算出します。

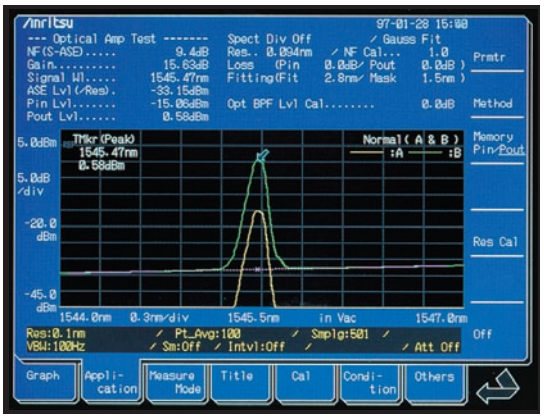
$$PMD = K\frac{N-1}{C} \times \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2}{\Delta\lambda}$$

K：モード結合係数、C：光速（m/s）



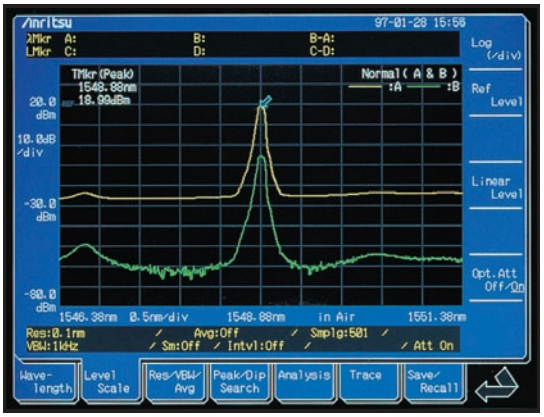
● ファイバアンプ（EDFA）のNF測定

光スペクトラムアナライザを用いた光学的手法によるNF測定は、EDFAの入力光と出力光を測定し、信号光と自然放出光（ASE）間のビート雑音ほか、ASE間のビート雑音からNFを決定します。MS9780Aでは、自然放出光レベルを正確に測定するのに、パルス測定法、フィッティングによるレベル補間法、偏光ヌリング法の3方式を採用しています。また、測定に必要なダイナミックレンジ、レベル直線性、偏光依存性の性能を充実させています。



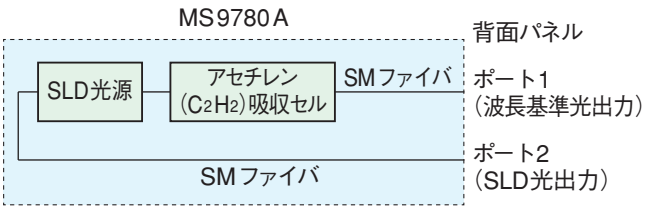
● 内蔵光減衰器で、高出力光源にも対応

内蔵の光減衰器をオンすると、最大＋20dBmの入力光に対応できます。光減衰器の減衰量は内部で自動的に補正されますので、測定値の校正は不要です。下の写真は、EDFAで増幅された＋20dBmの光スペクトラムを測定した例です。



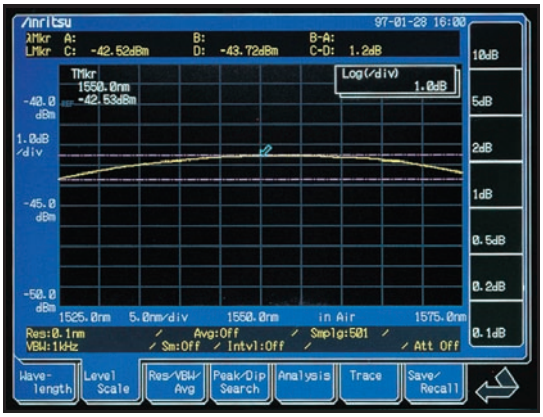
● オプション光源で、便利でより正確な測定を実現

MS9780Aには、波長基準＆SLD光源（オプション13）、SLD光源（オプション14）、波長基準光源（オプション05）、白色光源（オプション02）のいずれかを内蔵できます。
下図は、波長基準＆SLD光源のブロック図です。2つの出力ポートを装備し、ポート1は波長校正用の基準光出力、ポート2は伝送特性測定用のSLD光出力です。これらの出力を個別に装備したのが波長基準光源、SLD光源です。
基準光でMS9780Aを自動的に校正すると、校正後の波長確度は1.52～1.57μmの範囲で±0.05nm以下になります。厳密な波長の絶対値が必要になる、WDMシステムの光源の測定には欠かせない機能です。



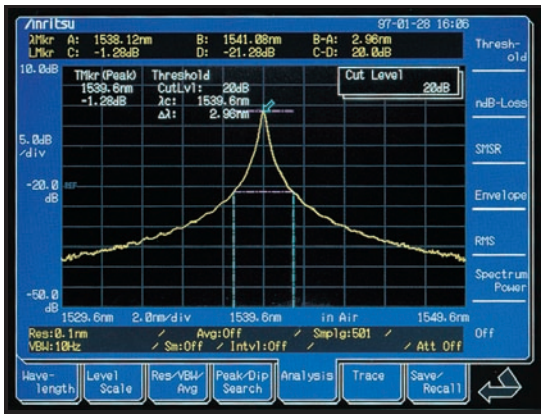
SLD光源＆波長基準光源のブロック図

下の画面は、SLD光のスペクトラムです。この光源を使うと、受動素子の波長伝送特性測定は、従来の白色光源を使用したときに比べて、ダイナミックレンジを20dB以上広げることが可能です。



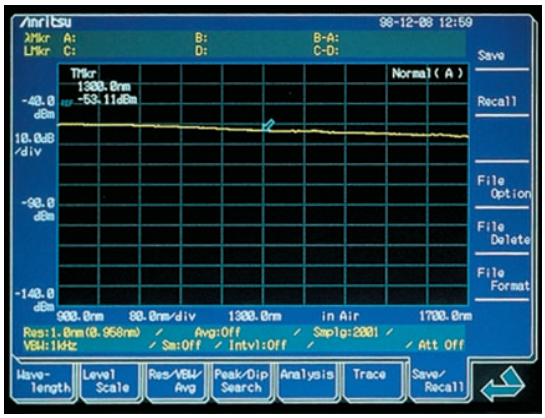
SLD光源のスペクトラム

下の画面は、SLD光による狭帯域BPFの波長伝送特性の測定例です。



狭帯域BPFの 波長伝送特性

広いダイナミックレンジが必要ないときは、低価格の白色光源をお奨めします。下の画面は、白色光源のスペクトラムです。
この光源を使うと、900～1750nmの広帯域伝送特性を測定できます。



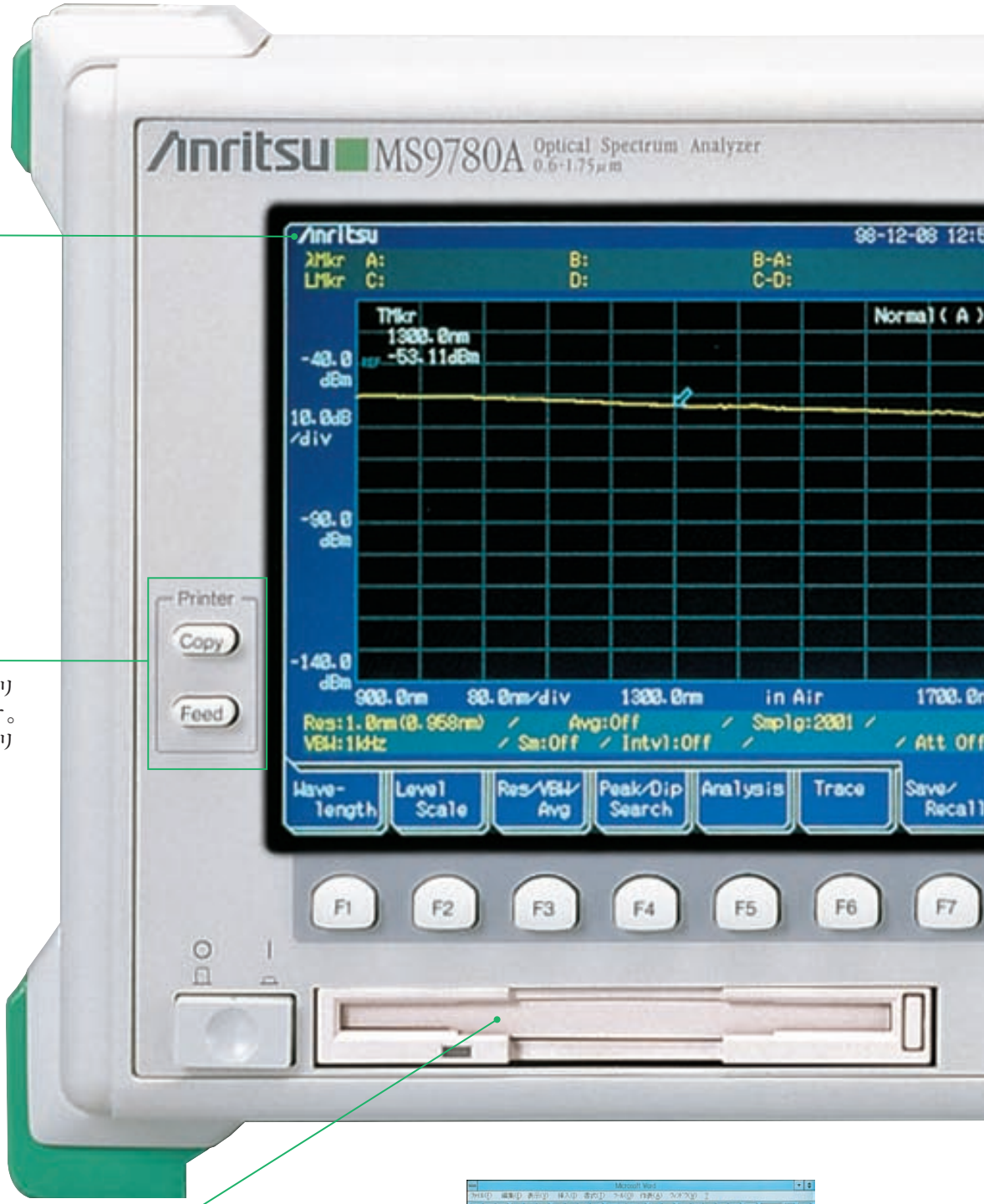
白色光源のスペクトラム

● 変調光、パルス光の測定

測定する変調光/パルス光の同期信号を、背面パネルの外部トリガ入力コネクタに接続します。MS9780Aでは、この同期信号でデータをホールドし、変調光やパルス光のスペクトラムを、データが欠落することなく、正確に測定できます。
また、同期信号がない光源の測定では、適当なゲート時間を設定することにより、同等の測定が行えます。下の写真は、パルス幅が1μs、デューティが1%のパルス光(OTDR用光源)を測定した例です。
なお、正確なスペクトラム測定を行うには、VBW測定光の変調周波数よりも広い帯域に設定します。設定できる最大VBWは1MHzです(VBW、受光感度、掃引時間の関係は、規格ページを参照してください)。

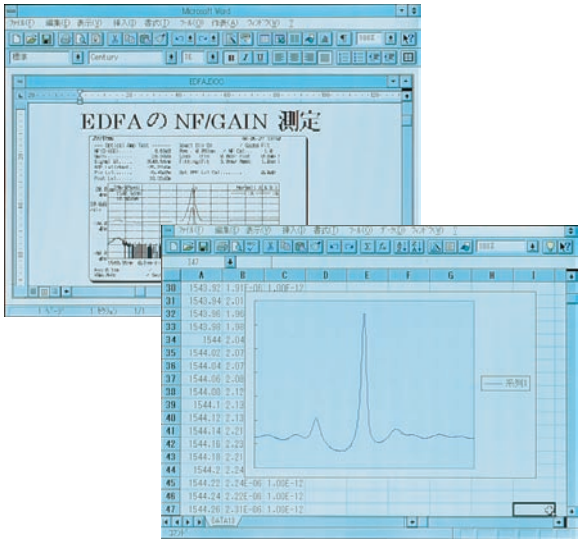
● 見やすいカラーTFT表示器

● 熱転写式プリンタを標準装備
MS9780Aの表示画面を、内蔵プリンタで高速にハードコピーします。またGPIB経由で、直接外部のプリンタに出力することも可能です。



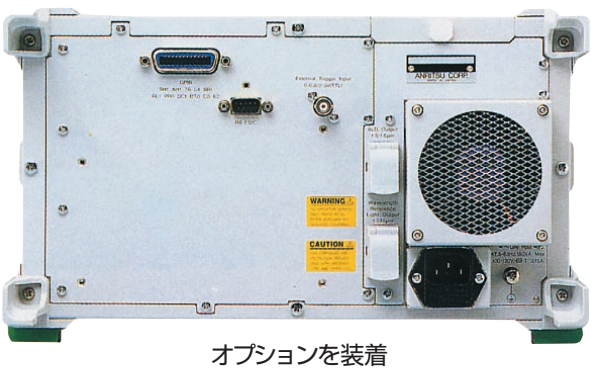
写真は実物大です。

● 3.5インチFDD
データのセーブ/リコールはもちろん、フロッピー1枚で波形を直接パソコン上に転送できます。右の画面は、MS9780Aの画面イメージをフロッピーディスクに保存し、そのデータをパソコンで表示させた例です。
このように、フロピーディスクを媒体にして、画面イメージをWindowsのビットマップ形式ファイルとして出力できます。また、テキストファイル形式でもデータを出力できますので、表計算ソフト上で容易にデータの取り扱いが可能になります。また、LabVIEWドライバを標準装備していますので、リモート制御のプログラミングを簡単に行えます。



● 基本測定用ダイレクトキー
特に使用頻度が高いファンクションキーは、ハードキーでダイレクトに設定できます。
初めて使う人でも、これらのキー操作で基本操作を簡単に行えます。

● クリーニングが簡単な光入力コネクタ
FC-PC、DIN、ST、SC、HMS-10/A、E2000の6種類のコネクタに対応（反射減衰量：≧32dB）。
入力コネクタは着脱できて、クリーニングも簡単です。



オプションを装着

規格

MS9780A

適合光ファイバ	SM(9.5/125 μm)、GI(50/125 μm)*1、GI(62.5/125 μm)*1
波長	範囲：600～1750nm 確度：±0.3nm(600～1750nm、外部光源で校正後) ±0.05nm(1550 ±20nm、分解能：0.07～0.2nm、オプションの波長基準光源で校正後)*2 ±0.1nm(1550 ±20nm、分解能：0.5/1.0nm、オプションの波長基準光源で校正後)*2 安定度：±5pm(1分間)
分解能	設定：0.07*2、0.1、0.2、0.5、1.0nm 確度*2、*3：±30％(1300/1550nm、分解能：0.1nm)、±15％(1300/1550nm、分解能：0.2nm)、 ±7％(1300/1550nm、分解能：0.5nm)
レベル	測定範囲(ATT：オフ時、0～+30℃)*4： −65～+10dBm(600～1000nm)、−85～+10dBm(1000～1250nm)、−90～+10dBm(1250～1600nm)、 −75～+10dBm(1600～1700nm)、−55～+10dBm(1700～1750nm、+10～+30℃) 測定範囲(ATT：オン時、0～+30℃)：−65～+20dBm(1100～1650nm) 確度*2：±0.6dB(1300/1550nm、−23dBm、分解能：≧0.2nm) 安定度*2：±0.1dB(1550nm、−23dBm、分解能：≧0.2nm、1分間) 直線性*2：±0.1dB(1550nm、−50～0dBm) 偏波依存性*2：±0.15dB(1300/1550nm、分解能：≧0.5nm) ダイナミックレンジ*2 ノーマルモード：62dB(±1nm)、58dB(±0.5nm) ＊1550nm、分解能：0.07nm 広ダイナミックモード：70dB(±1nm)、60dB(±0.5nm) ＊1550nm、分解能：0.07nm、25 ±5℃ 反射減衰量*2：32dB(1300/1550nm)
掃引	掃引幅：0、0.2～1200nm 掃引速度(代表値*5)：0.5s(掃引幅：500nm、ノーマル測定、VBW：10kHz)
ディスプレイ	6.4インチカラーTFT-LCD
メモリ	A、B(2トレース)、3.5インチFDD(Windows®に対応)
プリンタ	内蔵(熱転写式)
インタフェース	GPIB、RS-232C
主な機能	パルス光測定、パワーモニタ、波長自動校正、3D表示、マックスホールド、タイトル表示
環境条件	動作温度：0～+50℃(FDDは+5～+50℃)、保存温度：−20～+60℃、相対湿度：≦90％(結露しないこと)
電源	AC 85～132V/170～250V、47.5～63Hz、150VA(最大)
寸法・質量	320(W)×177(H)×350(D)mm、≦16.5kg
EMC	EN61326、EN61000-3-2
LVD	EN61010-1

＊1：GI光ファイバのNAは、50/125 μmが0.2、62.5/120 μmが0.275です。ただし、分光器の制約で許容できるNAは0.1です。
＊2：SM光ファイバ(10/125 μm)を接続時
＊3：実効分解能に対する値
＊4：VBW 10Hz、掃引アベレージ 10回
＊5：代表値は参考データであり、規格としては保証していません。

白色光源(オプション 02)

光出力	≧−59dBm/1nm(代表値：−55dBm/1nm)
波長範囲	900～1600nm
動作温度	+18～+28℃

波長基準光源(オプション 05)

波長基準	1.53 μm帯アセチレン吸収体

波長基準&SLD光源(オプション 13)

波長範囲	1450～1650nm
出力レベル	＞−40dBm/nm(1550nm ±10nm) ＞−60dBm/nm(1450～1650nm)
出力レベル安定度*1	±0.04dB(MS9780Cの設定分解能：1nmで測定、一定温度で偏波変動がないこと、1550nmで20min間測定)
スペクトラム半値幅	＞70nm(代表値：90nm)
光コネクタ	ユーザ交換タイプ(FC、SC、ST、DIN、HMS-10/A)
動作温度	0～+40℃
波長基準	1530nm帯アセチレン吸収線

＊1：電源投入後、1h以降

SLD光源(オプション 14)

波長範囲	1450～1650nm
出力レベル	＞−40dBm/nm(1550nm ±10nm) ＞−60dBm/nm(1450～1650nm)
出力レベル安定度*1	±0.04dB(MS9780Cの設定分解能：1nmで測定、一定温度で偏波変動がないこと、1550nmで20min間測定)
スペクトラム半値幅	＞70nm(代表値：90nm)
光コネクタ	ユーザ交換タイプ(FC、SC、ST、DIN、HMS-10/A)
動作温度	0～+40℃

＊1：電源投入後、1h以降

VBW、掃引速度、最低受光感度の関係*1

VBW	10Hz	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz	1MHz
掃引速度(代表値)	30s	5s	0.5s	0.5s	0.5s	0.5s
最低受光感度*2	−90dBm	−80dBm	−70dBm	−60dBm	−50dBm	−40dBm

＊1：参考データであり、規格としては保証していません。
＊2：RMSノイズレベル(1.25～1.6 μm)

(注) MS9780Aを安定に動作させるため、5分間程度のウォーミングアップを行ってください。なお、上記の規格がすべて満足するのは、電源投入後、2時間以降です。

オーダリング・インフォメーション

ご契約にあたっては、形名・記号、品名、数量をご指定ください。
品名は、現品の表記と異なる場合がありますので、ご了承ください。

形名・記号	品　　名	
	－本　体－	
MS9780A	光スペクトラムアナライザ	
	－標準付属品－	
	光コネクタアダプタ*1：	1個
F0012	ヒューズ、3.15A（AC 100/200V系用）：	2個
Z0312	プリンタ用紙：	2巻
W1477AW	MS9780A 取扱説明書：	1部
W1478AW	リモート制御取扱説明書：	1部
MX978001S	LabVIEW®用計測器ドライバ（RS-232C）：	1個
MX978001G	LabVIEW®用計測器ドライバ（GPIB）：	1個
B0329G	フロントカバー：	1枚
	－オプション－	
MS9780A-02	白色光源*2	
MS9780A-05	波長基準光源*2	
MS9780A-06	モニタ出力（VGA出力）*3	
MS9780A-13	波長基準&SLD光源*2	
MS9780A-14	SLD光源*2	
MS9780A-27	E2000コネクタ*3	
MS9780A-37	FCコネクタ*4	
MS9780A-38	STコネクタ*4	
MS9780A-39	DINコネクタ*4	
MS9780A-40	SCコネクタ*4	
MS9780A-43	HMS-10/Aコネクタ*4	
	－応用部品－	
J0654A	RS-232Cケーブル、9P-9P	
J0655A	RS-232Cケーブル、9P-25P	
J0007	GPIBケーブル、1m	
J0617B	交換可能光コネクタ（FC）	
J0618D	交換可能光コネクタ（ST）	
J0618E	交換可能光コネクタ（DIN）	
J0618F	交換可能光コネクタ（HMS-10/A）	
J0619B	交換可能光コネクタ（SC）	
J0893B	FC・PC-FC・PC-2M-GI（50/125）	
J0894B	FC・PC-FC・PC-2M-GI（62.5/125）	
J0203	先端レンズ付光ファイバコード（コア径：50 μm）、2 m	
J0204	先端レンズ付光ファイバコード（コア径：200 μm）、2 m	
B0330C	傾斜足	
Z0282	フェルールクリーナ（クレトップAタイプ：1個）	
Z0283	フェルールクリーナ取り替えテープ（6個/組）	
Z0284	アダプタクリーナ（スティックタイプ：200本/組）	
B0336C	ハードキャリングケース	

＊1：ご契約時に上記のオプションから指定されたコネクタを標準添付します。指定がないときは、FCコネクタ（MS9780A-37）が標準添付されます。
＊2：工場オプションであり、2個同時に実装できません。交換可能タイプの光コネクタ（FC、SC、ST、DIN、HMS-10/A）は、購入時に指定されたものを添付します。その他の光コネクタはFCコネクタとし、変換コードを1本添付します。
＊3：工場オプション
＊4：ユーザ交換可能タイプ

・Windows®は、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。
・LabVIEW®はNational Instrumentsの登録商標です。

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
営業第1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3営業部	046-296-1203	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第4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5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
営業第2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 ホープビル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	名古屋市中村区名駅3-8-7 ダイアビル名駅
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 KDX博多南ビル

再生紙を使用しています。

計測器の使用方法、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@anritsu.com

● ご使用の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。　0804

■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。

■ このカタログの記載内容は2008年7月16日現在のものです。

No. MS9780A-J-A-1-(2.00)　　ddc/CDT