

高速制御機能付き小型アンプ

Development of a Compact Erbium Doped Fiber Amplifier with Fast Transient Control

1. はじめに

これまで、幹線網においてPoint-to-Pointでの波長多重システム(WDM:wavelength division multiplexing)が導入され、大容量伝送が実現されてきました。しかしながら、近年、光/電気変換を伴わないトランスペアレントなフォトニックネットワークの実現に向け、OADM(optical add drop multiplexing)やPXC(photonic cross connect)といった技術が登場し、光ネットワークのリング・メッシュ構造化が進められています。これにより、伝送効率、信頼性の向上のみならず、よりフレキシブルなサービスの提供、投資/運用コストの削減が期待されています。このようなシステムでは、各ノードにおいて、任意の波長信号が、ダイナミックにスイッチングされます。そのため、用いられる光増幅器(EDFA:erbium doped fiber amplifier)には、従来とは異なり、この変化に対して、高速に応答することが求められます。また局所内のシステムスペースは限られていることから、伝送装置における高密度実装化は、必須の流れとなっておりEDFAの小型化要求は高まっています。

このような背景の中、上記のニーズに応えるべく高速制御機能付きでは業界最小の70×90×15 mm小型アンプを開発しました。

2. 特長

今回開発したEDFAには、励起レーザモジュール1個及び可変光減衰器を搭載し、飽和出力17 dBm以上、10 dB以上のダイナミックな利得範囲での動作を可能としました。光学部は、高濃度化により短尺化した細径EDF(erbium doped fiber)及び小型アイソレータなどの小型光部品で構成されています。また制御回路部を2段構成にレイアウトすることにより、70×90×15 mmの小型パッケージサイズ化を実現しています(図1)。EDFAは、+5 V DC単電源で駆動可能となっており、RS232シリアル通信により、外部から制御モード変更及び各アラーム監視が可能となっています。制御方式は、

- ・AGC(利得一定制御) ・ALC(出力一定制御)
- ・ACC(励起電流一定制御)

に対応し、ユーザの利用用途に合わせて制御モードを変更可能としています。



図1 高速制御機能付き小型アンプ外観写真
Compact size erbium doped fiber amplifier with fast transient control.

3. EDFAの過渡応答特性

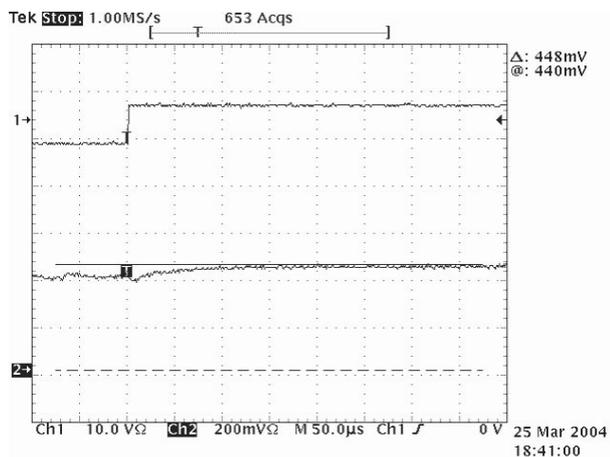
入力信号数の変化に対して応答時間が遅い場合、出力信号レベルが過渡的に変動することになり、符号誤り率(bit error rate)等の伝送品質の劣化原因となります。よって、この変化に対して、残存信号の利得を常に一定に保つためには、励起LDを高速に制御することが必要となります。このような過渡応答性の性能を示す指標として、以下の(1)~(3)があり、開発されたEDFAのそれらの特性は、いずれも、十分に低く抑えられています(表1、図2)。

- (1) 利得変動(gain excursion)
- (2) 収束時間(settling time)
- (3) 利得オフセット(gain error)

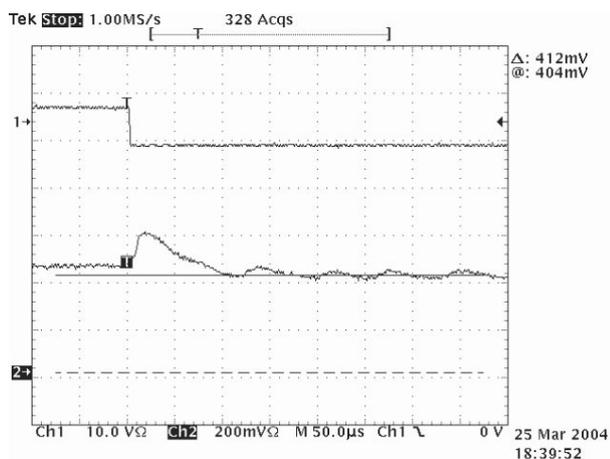
表2に開発されたEDFAの基本特性を示します。

表1 過渡応答性特性($P_{out} = 17$ dBm, Gain = 23 dB)
Transient response performance (at $P_{out} : 17$ dBm, Gain : 23 dB).

Event type	Gain excursion	Settling time	Gain error
15 dB Add	0.4 dB	122 μ s	0.36 dB
15 dB Drop	1.2 dB	118 μ s	0.36 dB



(a) Add時



(b) Drop時

図2 過渡応答特性(実測データ)
Measured transient response.

表2 高速制御機能付きアンプ基本特性
General characteristics of EDFA.

Item	Spec.	Note
Wavelength	C band	1530 ~ 1564 nm
Output power	≥ 17 dBm	$P_{in} = -13 \sim -3$ dBm
Variable gain range	≥ 10 dB	
Gain excursion	≤ 1.5 dB	1 \leftrightarrow 32 ch (15 dB add/drop)
Transient settling time	≤ 200 μ s	1 \leftrightarrow 32 ch (15 dB add/drop)
Return loss	≤ -40 dB	

4. おわりに

本製品が、フォトニックネットワークの発展に貢献し、適用されることを期待しています。

<製品問合せ先>

<技術関係>

情報通信カンパニー 光コンポーネント部

TEL: 0436-42-1703 FAX: 0436-42-1789

<その他>

情報通信カンパニー ファイテル企画管理部

TEL : 03-3286-3432 FAX : 03-3286-3708

E-mail : fitel@ho.furukawa.co.jp