



# Nirvana™ オートバランス・フォトレシーバ

## Nirvana™ Auto-Balanced Photoreceivers



Models 20X7

- 特許取得のオートバランス回路で、ノイズを50 dB除去
- リファレンスとシグナル間の自動オートバランスを保持
- 分光に最適

モデル2007、2017オートバランス・フォトレシーバは、レーザーノイズの影響を50 dBカットし、非常に小さなシグナルを簡単に検出できます。分光、エリプソメトリ、ヘテロダイン測定実験などで、ショットノイズ限界までの性能が得られます。ロックインアンプや高周波変調は不要です。

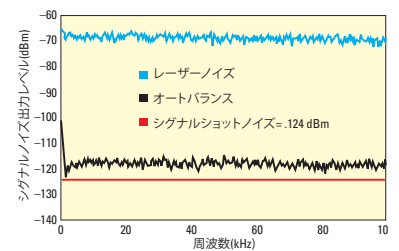
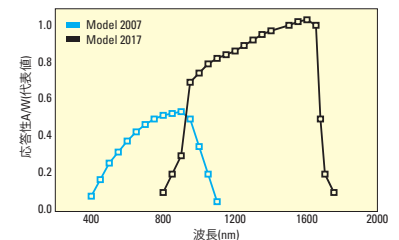
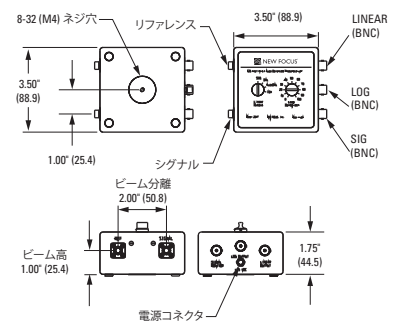
特許取得のオートバランス回路はシグナルとリファレンスの自動DCバランスを保持し、その結果バリアブルゲイン・ビームスプリッターとして動作します。モデル20X7は内蔵の差分ノードにより、125 kHz以下の周波数帯域におけるレーザーノイズを50 dB以上キャンセルします。このバランスレシーバを用いれば、RFシグナルをモニタ・操作せずに不要なレーザーノイズを除去できます。また特殊な用途として、ループバンド幅の調整も可能です。

オートバランス回路はIBMのPhil Hobbsが発明した自動平衡回路に基づいています。次頁にその概念図を示します。この回路は、2つのフォトダイオード、電流分割器、電流差分ノード、トランスレジスタンスアンプ、フィードバックアンプで構成されます。

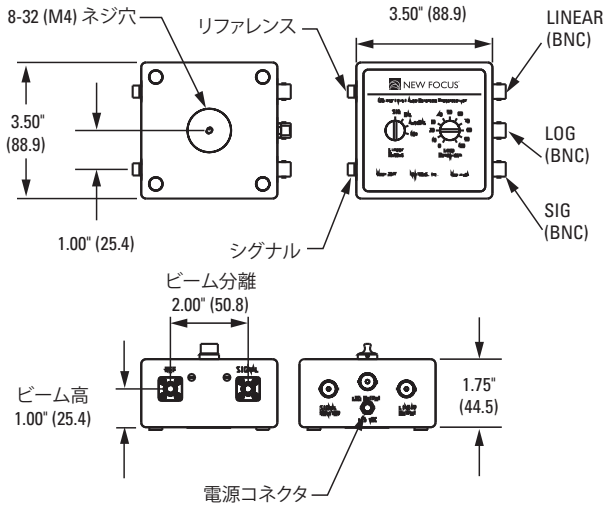
このフォトレシーバは、シグナル、バランス、オートバランスという異なる3モードで作動します。フォトディテクタの出力(A)は、 $A=(I_S - g \times I_R) \times R_f$ で求められます。ここで $I_S$ はシグナルフォトダイオードの電流値、 $I_R$ はリファレンスフォトダイオードの電流値、 $R_f$ はフィードバック抵抗値、 $g$ は電流分割比です。 $g$ は、差分ノード由来のリファレンス電流( $I_{sub}$ )とグラウンド由来のリファレンス電流の程度を表します。シグナルモードでは $g$ はゼロとなり、差分ノード由来のリファレンス電流は発生しません。このとき出力Aは、単純にシグナル電流を増幅したものとなります。バランスモードでは $g$ は1となり、全てのリファレンスフォトカレントが差分ノードから得られることとなります。このモードでは $A=(I_S - I_R) \times R_f$ なので、レーザーノイズはDCフォトカレントと等しい場合にのみキャンセルされます。オートバランスモードでは、 $g$ は低周波フィードバックループによって電子的に制御されます。このモードでは、フォトカレント値に関わらずレーザーノイズをキャンセルし、それと等しいDCフォトカレントを保持します。

標準装備のFCアダプタは、フリースペース入力も可能な柔軟性の高いデザインです。安全にご使用いただくため、特にモデル0901電源をお勧めします。

| モデル  | 内容   |
|------|--|
| 2007 | Nirvanaオートバランスフォトレシーバ、400-1,070 nm、125 kHz、8-32 / M4 |
| 2017 | Nirvanaオートバランスフォトレシーバ、800-1,700 nm、125 kHz、8-32 / M4 |
| 1837 | Nirvanaオートバランスフォトレシーバ、900-1,650 nm、1 GHz、8-32 / M4   |



オートバランス回路使用時及び不使用時の検出ノイズレベル。オートバランス回路は検出ノイズレベルを50 dBも除去します。赤線は入力パワーのショットノイズ限界です。

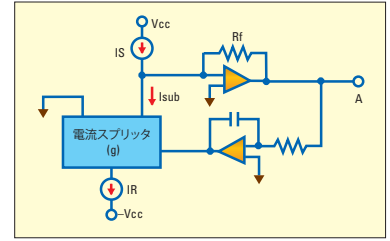


Models 20X7

| モデル                                    | 2007                | 2017                | 1837                |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|
| 波長範囲 (nm)                              | 400-1,070           | 800-1,700           | 900-1,650           |
| コモンモード阻止                               | 50 dB               | 50 dB               | 10 dB               |
| 帯域幅 (-3 dB)                            | 125 KHz             | 125 KHz             | 1 GHz (12 dB)       |
| 立ち上がり時間 (s)                            | 3 m                 | 3 m                 | < 1 n*              |
| 最大変換ゲイン (V/W)                          | $5.2 \times 10^5$   | $1 \times 10^6$     | > 30,000            |
| 応答速度(ピーク) (A/W)                        | 0.5                 | 1.0                 | 0.75                |
| トランスインピーダンス増幅率                         | $1 \times 10^6$ V/A | $1 \times 10^6$ V/A | > 40,000 V/A        |
| 出力インピーダンス ( $\Omega$ )                 | 100                 | 100                 |                     |
| NEP ( $\mu\text{W}/\sqrt{\text{Hz}}$ ) | 3                   | 3                   | 1,550               |
| 飽和パワー CW                               | 1 mW                | 0.5 mW              | 1 mW                |
| ディテクタ直径 (mm)                           | 2.5                 | 1                   |                     |
| 光入力                                    | FCおよびフリースペース        | FCおよびフリースペース        | FC/APC, SM          |
| 出力コネクタ                                 | オスBNC               | オスBNC               | SMB                 |
| 所要電力                                   | $\pm 15$ V, <300 mA | $\pm 15$ V, <300 mA | $\pm 15$ V, <200 mA |

### なぜNirvanaのフォトレシーバか？

Nirvanaとは仏教の“悟りの境地”のことで、俗世における心の動揺、いわば“noise”から切り離された状態を示します。NewFocusのオートバランスフォトレシーバ“Nirvana”は、非常にノイズの多いレーザーを使用した場合にもシグナルを取り出すことができるため、このように命名されています。



Nirvana™フォトレシーバのフィードバックループは、リファレンスフォトディテクタの電流 $I_R$ を分割し、キャンセルされるフォトカレント値 $I_{Sub}$ を生成します。 $I_{Sub}$ のDC値とシグナルカレント $I_S$ が等しいとき、レーザーの振幅ノイズがキャンセルされます。