



## 振幅変調器

バルク型の電気光学振幅変調器は、偏光板により電圧が調整可能な波長プレートから構成され、変調強度は $\sin^2$ 関数で表されます†（前頁の左下図ご参照）。入力偏光が結晶軸に対して $45^\circ$ であるとき、電圧が印加されることで常光線及び異常光線各場のコンポーネント間に可変の位相遅延が発生します。

New Focus™の振幅変調器では、2個の結晶が互いに $45^\circ$ にマウントされています。そのため縦偏光及び横偏光のいずれの入力光にも対応できます。

温度変化による複屈折の変化を抑制するため、2個の結晶の印加電場は互いに $90^\circ$ になるように配置されています。New Focusの振幅変調器では、温度に依存する偏光回転量はわずか $1 \text{ mrad}/^\circ\text{C}$ 未満です。常光線と異常光線の両方位における結晶長さが等しくなるよう、結晶軸を互いに反転させて設置しています。これにより電気光学的な偏光回転量を倍化できる一方、熱による複屈折を除去することができます。

† 十位相変調器は振幅変調には不向きです。これは位相変調器内の結晶が熱による複屈折を起こし、振幅変調量がゆっくりと変化するためです。

## 広帯域型と共振型の比較

New Focusのモジュレータには広帯域と共振型があります。広帯域モジュレータは駆動周波数が広く、一方共振型はご指定の周波数でのみ動作します。

広帯域タイプの長所はDC-100 MHz（モデル4104 振幅変調器では200 MHzまで）の広い周波数範囲で変調できる点で、そのような用途には大変便利です。しかし入力された駆動電圧が結晶電極に直接印加されるため、必要な駆動電圧が高く、大きな変調深さを得ることが難しくなります。

単一周波数で変調する場合には、印加された駆動電圧に対してより高い変調量が得られる共振型変調器が有利です。

共振型の長所をより詳しくご紹介するため、ここで半波長電圧 $V_{\pi}$ を使用します。 $V_{\pi}$ は位相シフト $\pi$ を発生するのに必要な電圧です。広帯域位相変調器の $1.06 \mu\text{m}$ における $V_{\pi}$ は210 Vで、相当する変調深さは $0.015 \text{ rad/V}$ です。これらは波長に依存するため、 $532 \text{ nm}$ ではそれぞれ105 V、 $0.03 \text{ rad/V}$ となります。一方モデル4001、4003共振型位相変調器では、 $1.06 \mu\text{m}$ におけるVが通常10-31 Vです。これに相当して $0.1\text{-}0.3 \text{ rad/V}$ のより大きな変調深さが得られます。

注：共振型モジュレータの変調深さは、低周波数帯域（0.01-20 MHz）で通常 $0.3 \text{ rad/V}$ です。高周波数帯域（120 MHz-200 MHz）では $0.1 \text{ rad/V}$ まで低下します。