

Low Phase Noise Output Module

最上級の低位相雑音特性

LPN (Low Phase Noise) オプションは低位相雑音のために Meridian II と Tycho II に用意されたオプションモジュールです。 これら周波数標準ではいくつかの高精度な 5/10MHz の基準発振器を選択できます。LPN オプションはこれらの発振器と組み合わせることでスペクトル的に純粋なサイン波を出力します。スペクトル純度に影響を与える項目は、発振器の設計、LPN モジュールの設計、ラックマウントシャーシへの実装設計のすべての段階で周到に低減されています。このモジュールは複数の出力ポートを持ち、非常に良好なポート間アイソレーションを実現しています。

主な利点

- ・非常に低い近傍位相雑音
- ・高いスペクトラム純度
- ・非常に良好なチャンネル間アイソレーション
- ・1U で 20 出力
- ・2U で 30 出力



スペクトル純度

スペクトル純度とは周波数 f_0 の理想的に純粋な正弦波に対するその信号のスペクトル電力密度 (PSD) を言います。そのような完璧な波形はフーリエ周波数軸において $\pm f_0$ の2つのデルタ関数からなる PSD を持ちます。現実世界の波形はこの水準の純度に達することはなく、周期的とランダムな PSD 成分を含んでいます。スペクトラム純度はキャリア信号の合成の基準周波数として使われる周波数標準においてとても重要です。いかなるスペクトラム上の不純成分もキャリアに変調される情報を復調しづらくする可能性があるからです。

周期的な不純成分

周期的な不純成分はさらにハーモニックと非ハーモニックに分類されます。ハーモニック成分はフーリエ周波数において f_0 の整数倍に位置します。その成分はパッシブな帯域フィルターと非常にリニアな増幅器により低減することができます。

非ハーモニックな成分もスプリアス成分と呼ばれますが、これはいくつかの条件により生じて、フーリエ周波数軸のどこにでも現れます。常にではありませんが通常これらは発振器とは別のところ、例えば不十分なシールドや電源のフィルタや不適切な接地により発生し、出力信号を汚染する結果となります。

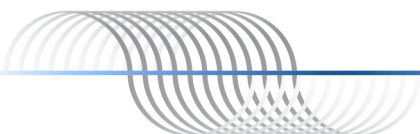
ランダムな不純成分

ランダムな不純成分は通常帯域が広く PSD のノイズフロアを構成します。このノイズの偏在する特性ゆえ、現実世界における PSD はゼロになることはありません。水晶共振器を使う精密周波数源は非常に低い値のランダムノイズ特性を示しますが、まだ容易に測定可能なレベルです。周波数 f_c の近傍で測定される PSD は通常水晶発振器の中で作られたものであり、発振器回路のどこに入ったかにより、異なった PSD の特徴を残します。この観点のスペクトル純度を制御する唯一の方法は最高品質の発振器を選別して使用することです。

位相雑音

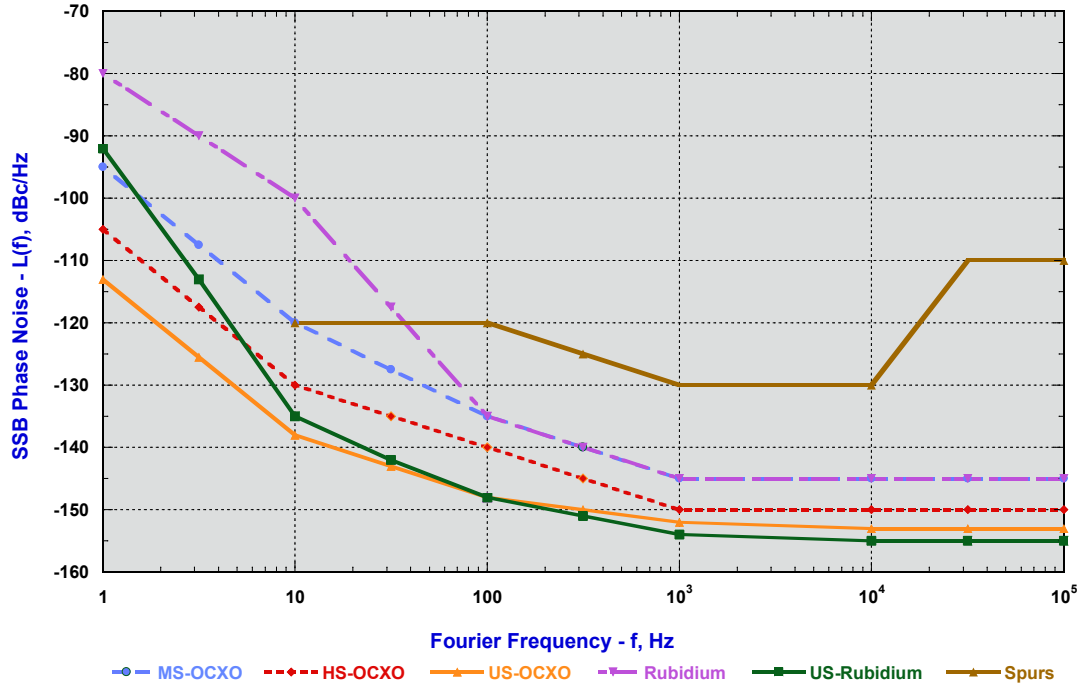
精密な水晶発振器の回路のランダムなノイズ源は容易に信号を変調してしまいます。ランダムノイズによる変調は振幅変調 (AM) と位相変調 (PM) に分類されます。多くの用途において PM 成分、すなわち位相雑音が最も重要です。これはキャリア周波数を合成するために精密周波数源の周波数を逡倍する際に、位相雑音も逡倍されることによりです。例えば、1ミリラジアン位の位相雑音は $f_0 = 10$ MHz のソースを 10GHz のキャリア周波数に逡倍するあいだに 1 ラジアンにもなってしまいます。位相雑音は dBc/Hz 単位で表され、搬送波からの特定の周波数オフセットにおける、1 Hz 帯域幅当たりの、搬送波電力に対する比のデシベル値として表されます。

EndRun が製造する発振器は非常に低い位相雑音を示します。この近傍位相雑音は通常フリッカー周波数変調 (FM) に分類されます。水晶発振器のフリッカー FM 成分は、最高品位の水晶をさらに選別することと発振器回路の設計にいくつかの魔法をくわえることにより最小化されます。



LPN 出力オプションモジュール 仕様

基準発振器の位相雑音特性 - 10 MHz



	MS-OCXO	HS-OCXO	US-OCXO	Rubidium	US-Rubidium*
Phase Noise dBc/Hz:	10 / 5MHz	10 / 5MHz	10 / 5MHz	10 / 5MHz	10 / 5MHz
1 Hz	-95 / -100	-105 / -110	-113 / -118	-80 / -80	-92 / -92
10 Hz	-120 / -130	-130 / -135	-138 / -143	-100 / -100	-135 / -135
100 Hz	-135 / -140	-140 / -145	-148 / -152	-135 / -135	-148 / -148
1 kHz	-145 / -150	-150 / -155	-152 / -155	-145 / -145	-154 / -154
10 kHz	-145 / -150	-150 / -155	-153 / -155	-145 / -145	-155 / -155
100 kHz	-145 / -150	-150 / -155	-153 / -155	-145 / -145	-155 / -155

Note: US-Rb は Meridian II 2U にのみ用意されています

出力周波数:

- 5 か 10 MHz
- 他の周波数についてはお問い合わせください

出力レベル @ 50 Ω:

- +13 dBm, +/- 2 dBm

ハーモニクス @ 50 Ω:

- < -45 dBc

チャンネル間分離:

- > +75 dB

出力数:

- 4 出力 Meridian II (1U) Tycho II.
- 6 出力 Meridian II (2U).

ユニットあたり最大出力数:

- 20 出力 Meridian II (1U) Tycho II.
- 30 出力 Meridian II (2U).

コネクタ:

- BNCメス

