適切なRFパワーアンプ選択に必要な5つのステップ

Jason Kovatch
Sr. Development Engineer・AR, Souderton, Pennsylvania, USA

RF パワーアンプが必要になったとしよう。信号の電力を測定したが、十分ではない。必要を満たすと思われる電力レベルをワット単位で決定することもあるだろう。そのワット数のアンプを購入する準備は十分だろうか? 定格が同じワット数のアンプであっても価格やサイズ、効率には大きな差があるので、RF アンプ購入者は選択に不満を抱くことが多い。ワット数によるアンプ選択が残念な結果に終わる例としては、受け入れがたい歪みや干渉、利得が不十分、アンプの早期故障、無駄な費用の支出などがある。次に示す5つのステップに従えば、残念な結果は避けられるだろう。

ステップ 1：信号を知る
ステップ 2：計算する
ステップ 3：購入前の調査
ステップ 4：同条件で比較検討
ステップ 5：付加的なおまけを購入する

1. ステップ 1：信号を知る

信号については信号の変調方式と、増幅される信号の実際のピーク電力の2つを理解する必要がある。変調の理解は、許容できる性能を持つアンプを幅広く定義するのに、最も重要である。後のステップで示すように、信号のピーク電力を知ることで利得および / または電力要求事項を計算できる。

■ 変調信号と電力：CW、SSB、FM、PM はむずかしくない

アンプは、歪みを避けるため信号のピーク電力を忠実に処理できることが求められる。変調タイプが何であれ、ピーク電力を知る必要がある。

幸いなことに、多くの変調方式では平均電力はピーク電力と同じである。CW、SSB（シングルトーンとボイス）、FM、位相変調は、すべて平均電力とピーク電力が等しくなる。このような RF キャリアの電力は、平均電力計やスペクトラムアナライザ、RF 電力計などで比較的容易に測定できる。多くの RF アンプは定格に CW 電力が使用されているため、その仕様は SSB、FM、位相変調信号にも適用される。SSB の場合は搬送波が抑圧されるため、重要な電力はすべて側波帯搬送波にある。

■ AM 変調で注意すること

AM ピーク電力は変調度によって異なるが、変調率 100% を考慮しなければならず、その場合は無変調搬送波の4倍つまり +6 dB の信号ピークが作成される。つまり 100W の CW 信号を忠実に AM 変調するには、400W のアンプが必要になるということである。利用可能な電力または「ヘッドルーム※」が少ない場合、アンプは圧縮状態で動作し、波形のピークが「クリッピング」あるいはカットされて、信号を歪ませる。ある程度の歪みは音声通信では許容できるかもしれないが、AM 通信は他の色々な障害の影響を受けるので、RF アンプを指定して AM 歪みを最小限に抑える必要がある。AM 音声通信では、通常 60 ～ 80% の変調率が使用されている。変調率 90 % で性能を指定すると、ほとんどの AM 通信で安全なマージンが可能となる。

[※訳者注] アンプの入力と出力が電源電圧にどれだけ近づくことができるかを意味する。