

# 簡単な430MHz帯終端型・電力計の制作

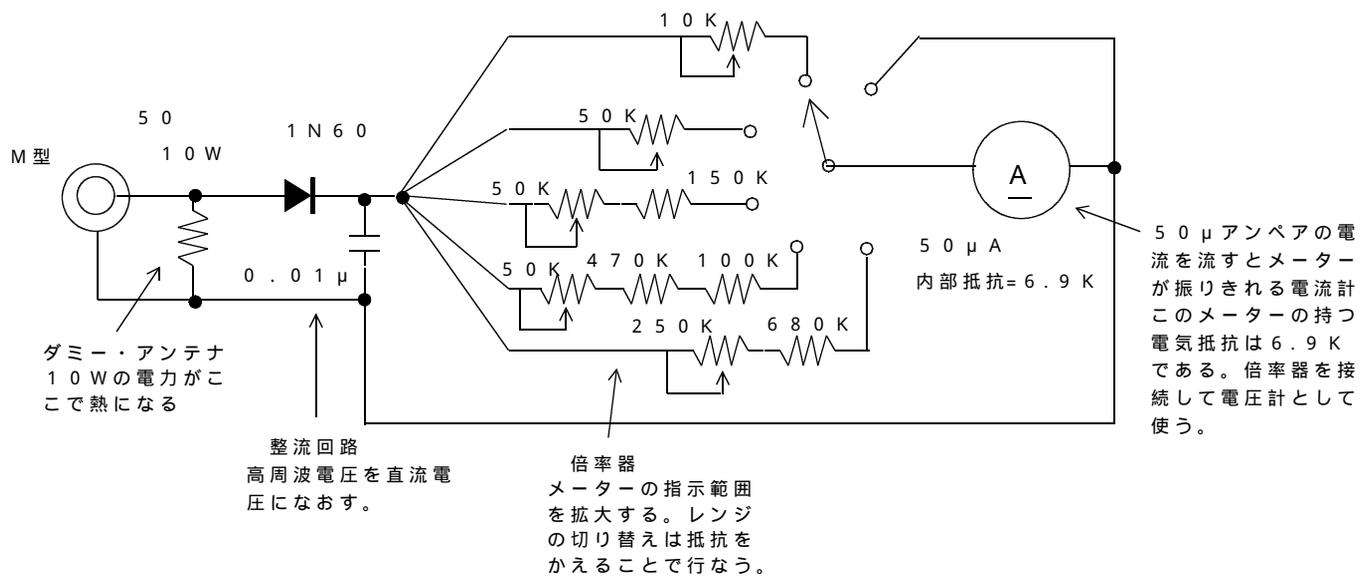
無線機を自作する場合に必要な測定機の一つに電力計があります。法律で決められているように、電話級アマチュア無線技師が扱える最大電力は10Wまでですから、自作した無線機が10Wを越えないように調整することが必要ですし、そこまで出力がでないまでも無線機を作った場合には出力を見ながら調整するのが普通です。この時、アンテナに無線機をつなぐと誰かに迷惑をかける場合もあるので、疑似空中線(ダミー・アンテナ)をできるだけ使うようにと法律にも明記されています。

そこで、疑似空中線と電力計を組み合わせた、終端型電力計を自作しました。

アンテナは、インピーダンスが50Ωですから、510Ω・1Wの抵抗を10本並列に接続して510Ωの疑似アンテナを作ります。無線機は、出力をアースにショートすると壊れるのはステレオアンプと同じですが、まったく何も出力に接続しなくても壊れてしまいます。そこでアンテナと同じインピーダンス(抵抗)の抵抗を接続します。これがダミーアンテナで、電波はすべて熱になって消費されます。

50Ωの抵抗で10Wの電力を発生するには加える電圧は、 $P = E \times I = E^2 / R$ の式を変形すると $E = \sqrt{P \times R}$ ですから約22.4Vになります。従って電力をはかる代わりに50Ωの両端に発生した電圧を測定して電力を計算します。実際は電圧計の目盛りを書き直して電力を表わすようにします。

ところで、高周波電圧を計るので普通電圧計では不可能です。そこでダイオードを使って整流して直流になおしメーターを振らせるようにします。



上の回路が終端型電力計です。50μAフルスケールの電流計を使って電圧を表示します。そのために倍率器を直列に接続します。左の表が倍率器の値です。計算の得意な人は電流計の内部抵抗から計算してください。大体表のような結果になると思います。実際には部品の値にはばらつきがあるので半固定抵抗器で調整しますので概算で十分です。

レンジ (dBm)	電力 (W)	電圧 (V)	倍率器 (Ω)
43	20	44.7	870K
40	10	31.7	610K
30	1	10.0	167K
20	0.1	3.17	47K
10	0.01	1.00	8K

dBmとは  
無線の世界では、電力の表わし方は1mWを基準にしてその何倍かで表わします。倍率は $10 \times \log(\text{倍率})$ で計算して対数で表わすので、例えば2mWは2倍ですから $\log(2) = 0.3$ より3dBmとなります。電話級アマチュア無線技師が許される空中線電力は40dBmまでとなります。

### 実効値と最大値

この表で10Wの欄の電圧が31.7Vとなっているのは、ダイオードで整流して直流に直すとその交流の最大値が得られるからです。先ほどの本文中に出ていた22.4Vは実効値です、ねんのために！

この終端型電力計は430MHz帯の電力を測定するために制作したのですが整流用に使ったダイオードはVHF帯以下で使われるもので、少し性能的に不満が残ります。しかし、430MHzだけに使うのであればこの周波数で調整しておけば何とか使えます。実際の調整では10W出力の430MHzの無線機の出力を測定して10Wの位置を指示するように調整します。勿論この無線機の出力が10Wであると仮定していますが、JARLの保証認定された器械であればまず当てはまります。

回路図を見るとそれほどむずかしくはないのですが、測定周波数が高いので制作をする場合、技術的には色々細かな注意が必要です。もし詳しい内容が知りたい場合には理科準備室まで来てください。