

# Medindo Potências

## Complicando as coisas

PY3 KT  
Joel Costa

Quando assovio o rádio entrega 100 Watts medidos no wattímetro, mas quando eu falo a potência não passa de 60 ...

**E daí ???**

E daí que...

esta deve ser uma das coisas que mais intrigam o radioamador, até os mais experimentados. Como resultado vem a ansiedade e a vontade de mexer, "palitar" o transmissor. Isso nos colegas mais tarimbados nas técnicas e macetes da rádio-eletricidade. Os leigos são invadidos por uma decepção terrível, complexo de inferioridade e a tradicional questão que mais ouvimos na faixa...

*" não está saindo quase nada de potência, acho que tem alguma coisa errada. Vou ver se descubro..."*

*Meu transmissor está modulando pouco, me dá uma reportagem como estou*

*chegando por aí... blá, blá, blá..."* ✨

Abrir a potência do transmissor normalmente é possível, pois saem de fábrica com uma margem de folga para que o tanque final não trabalhe em alto regime. Mas lembre-se que essa potência foi dimensionada pela engenharia. Mexê-la implica em consequências e riscos. Por exemplo, o aumento na emissão de espúrios do equipamento, geração de harmônicos, mais consumo na fonte de alimentação que pode não ter sido dimensionada para atender essa nova demanda de corrente, e às vezes termina com uma discussão com os usuários das frequências adjacentes, que são prejudicados com a "bigodeira" (*splatter*).

O que devemos saber na hora de efetuar uma medida de potência é:

- \* Qual a forma de onda que está sendo gerada?
- \* Este sinal dura tempo suficiente para que o medidor de potência dê a indicação correta?
- \* A leitura deste medidor acontece em uma só frequência ou é resultado da soma de várias outras?
- \* Os resultados da medida foram Watts em PEP ou RMS ?

Qual a diferença entre Watts PEP e RMS ?

RESUMIDAMENTE...

● **PEP (Peak Envelope Power) é a potência no pico do envelope de modulação**, que varia ao longo do tempo mas não passa de um valor máximo.

● **RMS (Root Mean Square) é a potência dissipada por uma carga, ou o valor efetivo de uma tensão ou corrente média ao longo do tempo de transmissão, ignorando o pico.**

Cálculos matemáticos mostrariam as diferenças, mas complicariam e para o Radioamador em geral não vêm ao caso.

**Ah, mas PEP é maior que RMS, não é?**

**NÃO.** PEP nada mais é do que um componente da potência RMS, mas apenas escolhida a medição no nível do pico do sinal. Sabendo que o estágio de potência do transceptor tem limites impostos pelo projeto, distorções, etc..., e que a voz é composta de formas de ondas diversas, temos que selecionar o maior valor de voltagem em um espaço de tempo e usar este valor para calcular a potência PEP. Já a RMS é a média da potência entregue neste mesmo espaço de tempo.

**Dizer "no pico" é importante pois nos alerta que este valor não está presente todo o tempo. Assim, quando ele ocorrer o medimos e o usamos para o cálculo da potência.**

Aqui entra nosso velho conhecido: "Oooola", na prática um gerador de pico.

A potência máxima neste vocábulo poderia se aproximar de um assvio e chegar nos 100 watts indicados no wattímetro. E este valor somente acontece de tempos em tempos, no pico do "Oooola". Assim, para expressar a potência quando usamos formas de ondas complexas como esta, para efeitos de medição da potência de transmissão adotou-se o watt PEP.

## A preguiça dos Wattímetros



É fácil observar nos wattímetros analógicos o tempo que o ponteiro leva para sair do zero e estabilizar a indicação quando medimos um sinal contínuo de CW. Com a modulação esta inércia causa a tal crise de ansiedade. Como a voz produz formas de onda com áreas variáveis, **o nosso instrumento só vai indicar aquilo que ele tiver tempo de mostrar.**

As diferenças entre o assvio e a modulação normal é que no primeiro caso estamos praticamente gerando um pico por tempo suficiente para a leitura ser efetuada. Durante a modulação normal, nem todos os wattímetros indicam o que devem se não tiverem sido construídos para tal fim. Daí a existência de instrumentos digitais com retenção de picos, especialmente fabricados para ler formas de onda variáveis e assim mostrar o valor PEP. Os transceptores mais modernos permitem essa visualização no essímetro, os quais são digitais, portanto muito mais velozes e eficientes que um analógico (com ponteiro).

## Cuidados para não levar à distorção do áudio!

Em SSB a potência é diretamente dependente do nível de modulação. Isto significa que se não tivermos um processo que mantenha a modulação num nível alto, com certeza a potência vai variar e cair muito. Por isso

vemos no wattímetro só 60 watts quando modulamos com poucos picos (em conversa normal) sem processamento do áudio. Então utilizamos circuitos que aumentam a voltagem daquelas partes menores do tal envelope de modulação, o que acaba se manifestando como uma quase distorção, tolerável. Ficamos felizes, pois a potência média crescerá e os wattímetros convencionais mostrarão mais energia sendo despejada na antena, que para um equipamento de "100 watts" pode ficar entre 80 e 100 watts, dependendo do instrumento e da quantidade de processamento utilizado. Já os wattímetros digitais "de pico" mostrarão sempre algo entre 80 e 100W, com ou sem o processador acionado.

Infelizmente, uma coisa que estes instrumentos não mostram são os produtos causados pela saturação nos estágios de potência dos transceptores. Assim, mexer principalmente nos ajustes de ALC, é a manifestação mais comum da crise de ansiedade causada pelos wattímetros lentos. Uma coisa é aumentar a potência média processando áudio ou RF e ter os subprodutos destes estágios (intermodulação e harmônicos) removidos pelo filtro de SSB. Outra, completamente diferente, é alterar o ajuste do ALC, permitindo excessos de excitação, distorções audíveis por aqueles que estão na mesma frequência do "ansioso". Neste caso, os produtos que deveriam ser removidos pelo filtro de SSB não o são. E assim temos o *splatter*, bigodeira ou outros termos similares. Não há receptor nas frequências adjacentes que se livre destes espúrios pois afinal eles são sinais de RF transmitidos.

Para essa estação o wattímetro deveria estar mostrando uns 150 watts! Porém distribuídos da seguinte forma: 100W na rádio-frequência mostrada pelo wattímetro do operador, e espalhando uns 25W nos 3KHz anteriores e mais 25W nos 3KHz superiores. Bigodeira, saturação...

### Como melhorar sem estragar ?

Por isso, se o seu equipamento somente tem aquele *punch* com o ALC aberto ou se esta proteção deixa a modulação "presa", procure alterar a constante de tempo deste circuito. E para recuperar o *punch* use o processador de áudio. Faltou "brilho"? Um filtro de SSB um pouco mais largo na transmissão pode resolver, ou mesmo um equalizador de áudio para o microfone. O processador "embola"? Revise o ajuste do oscilador de SSB, que pode estar muito "dentro" do filtro. Ou então se o equipamento somente dispõe de processador de áudio, reduza a quantidade de graves entre o microfone e o rádio.

### O que é a POTÊNCIA EFETIVA IRRADIADA ?



A **Potência Efetiva Irradiada** ou **ERP (Effective Radiation Power)** é a potência nominal entregue na saída do transmissor, menos a perda pela incidência de potência refletida (ROE), menos a perda que ocorre na linha de transmissão, multiplicada pelo ganho da antena.

#### Exemplo:

Potência entregue pelo Transmissor .... 100 watts

Perda hipotética por ROE naquela Frequência (10%) ... 10 watts

Perda pela linha de Linha de Transmissão naquela Frequência (5%) ... 5 watts

Ganho do Sistema Irradiante (3 dBd ou o dobro de ganho em relação a dipolo) ... 2

**ERP = 170 Watts**

Como dificilmente conseguimos ter uma antena sem nenhuma refletida, e como obrigatoriamente acontece perda de potência na linha de transmissão, é de suma importância que tenhamos um sistema irradiante com o maior ganho possível para que nossa ERP tenha boa performance.

Para que isso fique claro, no exemplo acima, se o operador estivesse utilizando uma antena dipolo, sua POTÊNCIA EFETIVA IRRADIADA seria apenas de 85 Watts.

PY3 KT  
Joel Costa