

Setembro de 2006

### Medidor de R.O.E.

Eng. Leonardo Pace – PY2GLO

#### Introdução

Em busca de algo para compartilhar, encontrei entre minhas anotações esta descrição da montagem do medidor de relação de ondas estacionárias (ROE ou SWR) que utilizo em meu shack.

Embora já possuísse um medidor mais simples, também feito por mim na década de 80, resolvi aproveitar alguns materiais usados e construir um outro mais sensível.

Na época (2003), era minha intenção usá-lo em meu shack, e após sua consolidação como funcional, iniciar sua produção em nossa empresa, utilizando aí materiais industriais, e se houvesse possibilidades comerciais, apresentar uma versão digital, utilizando nossa placa de aquisição PicDAQ.

Com ele, verifico desde então, a onda estacionária de minha antena quadri-banda do tipo "bigode de gato", e ajustar o acoplamento do meu YAESU FT101ZD da "velha guarda".

Sua consolidação ficou evidente, mas a falta e demanda do mercado radioamadorístico, ainda não me convenceu a produzi-lo.

#### Projeto e montagem:

Pesquisei a literatura especializada, e fiquei satisfeito com o circuito da figura 1, que foi uma composição de alguns artigos, e que aparentou melhores características que o meu anterior.

Iniciei, então, a busca pelos componentes.

Comecei pelo medidor, escolhendo um que havia retirado de um antigo rádio PX, e cuja escala me pareceu adequada, pois havia uma graduação linear de 0 a 10.

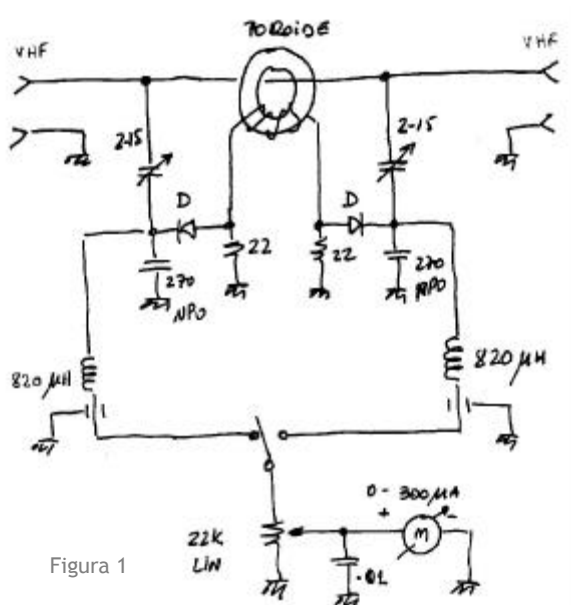


Figura 1

Era necessária uma graduação linear, pois é assim que as tensões estacionárias têm suas equivalências relacionadas, conforme apresentado pela vasta literatura disponível.

Medi seu fundo de escala utilizando uma fonte de alimentação variável e um resistor de 10K em série com o medidor.



Com muito cuidado, e iniciando no zero volts, verifiquei que atingia o fundo de escala com 3 volts.

Assim, 3 volts em 10K, desconsiderando a resistência interna do medidor, me permitiu dizer que o fundo de escala é de aproximadamente 300  $\mu$ A (FS = 3/10.000).

Com o medidor definido, passei ao próximo passo, que foi separar os conectores tipo VHF.

Seriam necessários dois, então os retirei de um equipamento antigo desativado.

Foram limpos com polidor, (líquido para polimento de metais) com o fim de melhorar seu aspecto e também o contato elétrico.



Quanto a caixa, utilizei uma de alumínio padrão, encontrada nas lojas de componentes eletrônicos, com as dimensões de 132 x 82 x 51 mm.

Elas foram furadas e depois receberam duas demãos de tinta spray preta.



Antes da pintura, cobri, com pequenos pedaços de fita isolante, os locais onde seriam parafusados os conectores de VHF, e dois pontos de contato entre as duas partes da



caixa.

Esse cuidado antes da pintura permitiu um perfeito contato elétrico entre as partes da caixa e o conector VHF, blindando o conjunto.

Os componentes mais críticos são os diodos detectores, que devem ser casados, e a bobina, tipo toróide, de captação.

Quanto aos diodos, que devem ser do tipo "bigode de gato" (contato de ponta), selecionei, com meu multímetro de bancada, dois que apresentassem a mesma tensão direta. Entre aqueles que dispunha no laboratório encontrei um com tensão direta de 0,264v que se aproximou de outro com 0,265v, o que me deixou satisfeito.

A bobina de captação (toróide) precisou ser construída.

O núcleo foi obtido de uma fonte de computador queimada, de onde retirei a bobina de filtragem contra EMI da entrada da fonte.



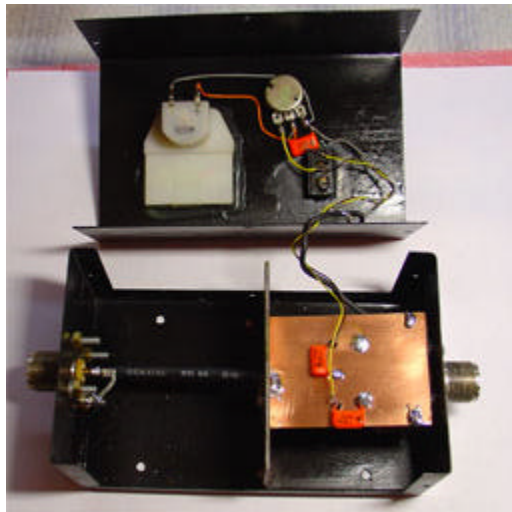
Retirando os fios, obtive um núcleo com as dimensões de  $\varnothing_e$  11,4 mm,  $\varnothing_i$  9,5 mm e h 7,8 mm.

Quanto ao fio usado no novo enrolamento, o retirei de um cabo de rede de cor azul, desses usados em computador (categoria 5). Escolhi um dos fios internos, e o retirei, cerca de 70 cm. Com ele, enrolei 25 espiras no toróide.



Os choques de radio frequência de 820 µH são convencionais, desses usados em televisores de fáceis de encontrar no mercado. Como a corrente circulante é mínima, podem ser escolhidos os de pequeno tamanho.

A montagem não apresenta novidades.



### Calibração:

Apliquei o medidor entre o transmissor e uma carga fantasma de 50 Ω. O transmissor deve ser ajustado para potência mínima, pois o medidor mostrou-se muito sensível.

Na posição direta, ajustei o potenciômetro para fundo de escala.

Na posição reversa, sintonizei o capacitor para a menor indicação.

Segundo o Handbook dos Radioamadores - edição de 1995 - pg. 22.35, a relação entre os valores encontrados e a estacionária obedece:

Medidor	SWR
0,0	1,0
0,20	1,6
0,33	2,0
0,50	3,0
0,60	4,0
0,67	5,0
0,75	7,0
0,82	10,0
1,00	∞

### Bibliografia:

Solid State Design - For The Radio Amateur.  
2<sup>nd</sup> Edition - 1986

The ARRL Handbook - For The Radio Amateur.  
67 Edition - 1995

Hints & Kinks - For the Radio Amateur.  
16<sup>th</sup> Edition - 2003

QRP Classics - Published by ARRL.  
First Edition - 1992

---

### PACE Electronics do Brasil Ltda.

Rua Ana Jarvis, 545 - Jdim Paraíso - Santo André  
São Paulo - Brasil - 09190-110.  
[www.pacebr.com](http://www.pacebr.com).

Direitos reservados.