

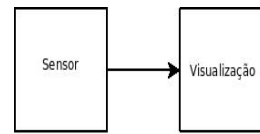
Equipamento de Medida



Alexandre Mota - 08-04-11

1

Instrumento de Medida

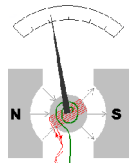


Alexandre Mota - 08-04-11

2

Equipamentos Analógicos

- Nos equipamentos analógicos a visualização é obtida por recurso a um galvanômetro.



Alexandre Mota - 08-04-11

3

Equipamentos Digitais



Alexandre Mota - 08-04-11

4

Caracterização de um IM

- Resolução
- Folga
- Histerese
- Deriva
- Exactidão
- Erro no zero

Alexandre Mota - 08-04-11

5

Erros de Medida

- Erro sistemático
- Erro aleatório

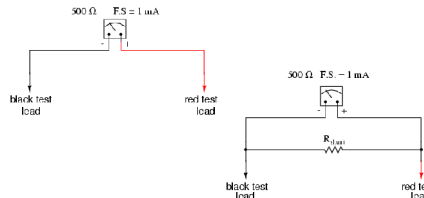
Alexandre Mota - 08-04-11

6

Amperímetro



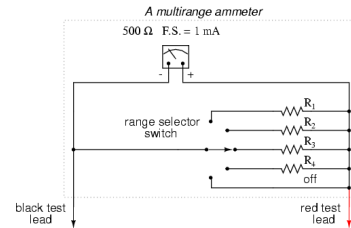
- Destina-se a medir corrente



Alexandre Mota - 08-04-11

7

Amperímetro (várias escalas)



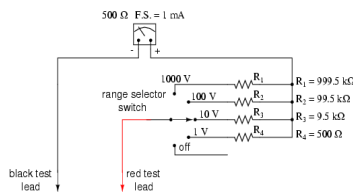
Alexandre Mota - 08-04-11

8

Voltímetro



- Destina-se a medir tensão

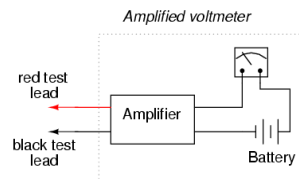


Alexandre Mota - 08-04-11

9

Voltímetro Electrónico

- Alta impedância de entrada



Alexandre Mota - 08-04-11

10

Ohmímetro

- Destina-se a medir resistência eléctrica
- Aplica-se uma tensão conhecida aos terminais de uma resistência e mede-se a corrente.
- A corrente é proporcional ao valor da resistência.

Alexandre Mota - 08-04-11

11

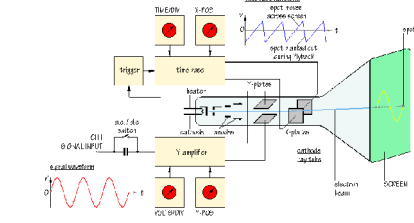
Multímetro



Alexandre Mota - 08-04-11

Osciloscópio

- Permite a visualização de sinais no tempo.

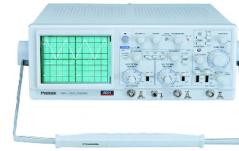


Alexandre Mota - 08-04-11

13

Osciloscópio

Analogico



Digital



Alexandre Mota - 08-04-11

14

Osciloscópio “de amador”



Alexandre Mota - 08-04-11

15

Frequencímetros

- Destinam-se a medir frequência

- Tipos

– Analógicos



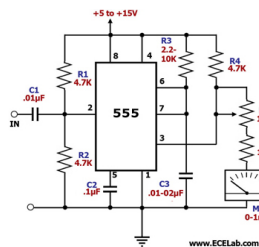
– Digitais



Alexandre Mota - 08-04-11

16

Frequencímetro Analógico

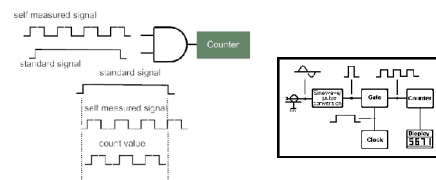


Alexandre Mota - 08-04-11

17

Frequencímetro Digital

- Contam-se impulsos entre dois instantes de tempo “perfeitamente” definidos.



Alexandre Mota - 08-04-11

18

Heathkit SB-650



Alexandre Mota - 08-04-11

19

Gerador de Sinal



Alexandre Mota - 08-04-11

20

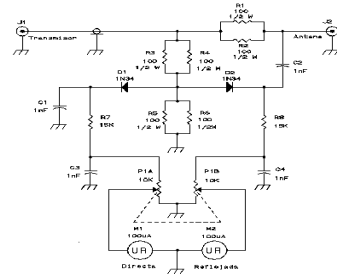
Medidor de Onda Estacionária

- Destina-se a verificar a adaptação de impedâncias entre o emissor e a antena.
- Coloca-se entre o emissor e antena.

Alexandre Mota - 08-04-11

21

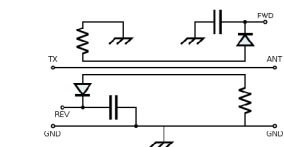
SWR (Medida em Ponte)



Alexandre Mota - 08-04-11

22

SWR (Acoplamento Direccional)



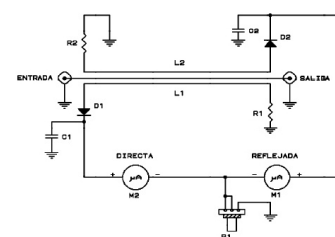
$$\Gamma = \frac{V_{rev}}{V_{fwd}}$$

$$VSWR = \frac{1 + \Gamma}{1 - \Gamma}$$

Alexandre Mota - 08-04-11

23

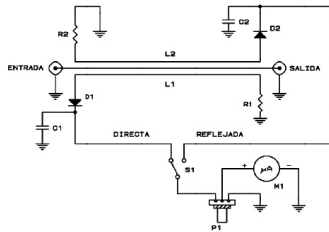
SWR (2 indicadores)



Alexandre Mota - 08-04-11

24

SWR (1 indicador)



Alexandre Mota - 08-04-11

25

Heathkit



Alexandre Mota - 08-04-11

26

DAIWA



Alexandre Mota - 08-04-11

27

Kenwood



Alexandre Mota - 08-04-11

28

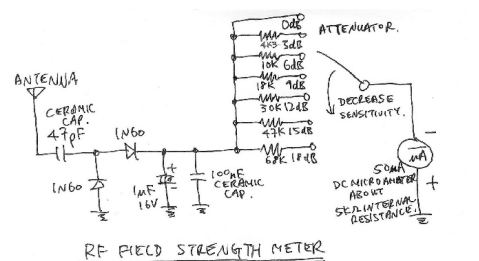
“Analizador” de Antenas



Alexandre Mota - 08-04-11

29

Medidor de Campo



Medidor de Campo



Alexandre Mota - 08-04-11

31

Grid-Dip Meter

- Permite “descobrir” a frequência de ressonância de um circuito LC.



Alexandre Mota - 08-04-11

32

Analizador de Espectro

- É um instrumento utilizado para a análise de sinais no domínio da frequência.
- O resultado da medida é apresentado num ecrã com a amplitude no eixo dos YY e a frequência no eixo do XX.
- Existem modelos analógicos e digitais.

Alexandre Mota - 08-04-11

33

Analizador de Espectro



Alexandre Mota - 08-04-11

34

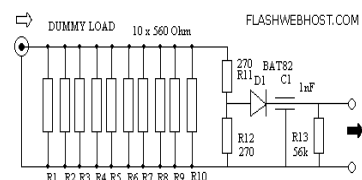
Analizador de Espectro



Alexandre Mota - 08-04-11

35

Carga de 50 Ohms



Alexandre Mota - 08-04-11

36

Carga de 50 ohms



Alexandre Mota - 08-04-11

37

Carga de 50 Ohms



Alexandre Mota - 08-04-11

38