

Apostila sobre medições em sinais de vídeo, áudio e rf.

Laboratório Técnico da Rede do Interior.

Ganho de inserção.

Definição: é a diferença, em unidades IRE, entre a amplitude de um sinal de teste na recepção e o sinal original.

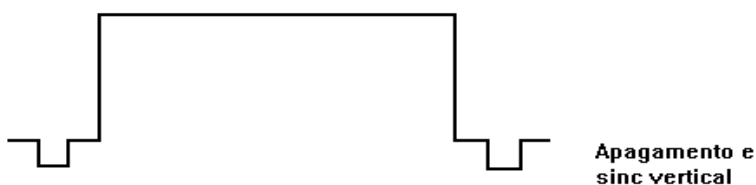
Medida: Usa-se o pulso 2T com uma amplitude de 100 unidades IRE. A diferença entre o sinal no receptor e o sinal injetado é o ganho de inserção. O ganho de inserção não deve ultrapassar +/- 3 IRE.

Distorção de campo.

Definição: é a medida de distorções em muito baixas frequências (10 Hz a 10 KHz).

Medida: usa-se o sinal de barra de campo. A medida é feita comparando-se a mudança de amplitude do sinal medido com o sinal injetado. Os primeiros e últimos 250 micro segundos devem ser ignorados. A excursão no topo da barra não deverá exceder a 4 unidades IRE.

Barra de campo

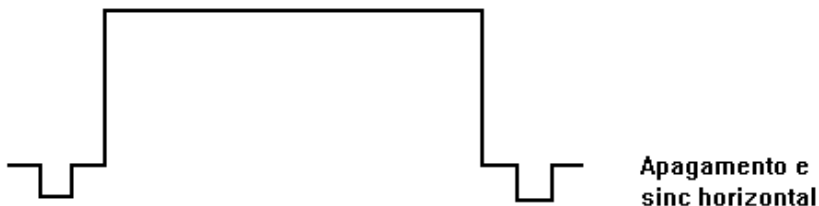


Distorção de linha.

Definição: é a medida de distorções em frequências baixas (15 Khz a 1 Mhz).

Medida: usando-se como sinal a barra de linha verifica-se a distorção no topo da barra em relação ao sinal injetado. As extremidades do sinal não são levadas em consideração. A excursão do sinal não deverá exceder 4 unidades IRE.

Barra de linha



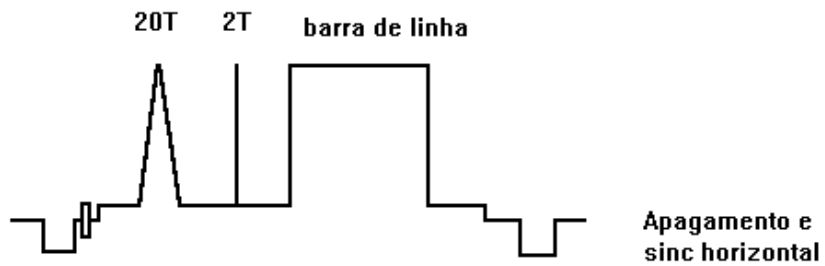
Distorção linear de curta duração.

Definição: é a medida da distorção em frequências médias (500 Khz a 4 Mhz).

Medida: são usados os sinais de barra de linha e 2T. A medida é feita verificando-se as variações, dentro do intervalo de 1 micro segundo, em ambos os lados da barra. Estas variações não podem ultrapassar 10 IRE.

O pulso 2T medido deve ter 100 unidades IRE com tolerância de ± 6 IRE.

Sinais 20T modulado
2T e
Barra de linha



Sinais 20T modulado
2T e
Barra de linha

A máxima variação nos pontos indicados pela letra a devem ser de 10 IRE.

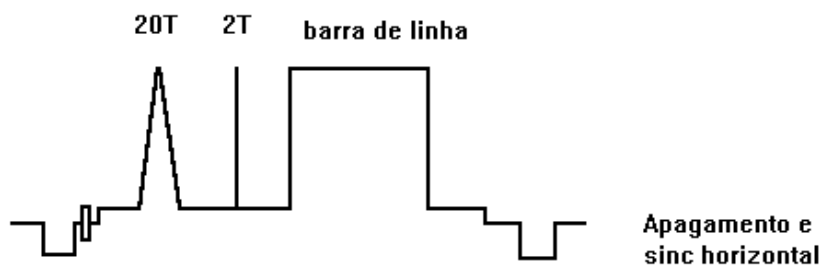


Desigualdade de ganho croma-luminância.

Definição: é a verificação da diferença causada durante o processo de transmissão, entre o ganho dos sinais de cor e de luminância.

Medida: é usado o sinal SIN2 modulado. A amplitude do sinal recebido deve ter, no máximo, uma diferença de ± 3 IRE em relação ao sinal de luminância.

A desigualdade de ganho croma luminância é dada pela diferença da amplitude entre o pulso 20T e a barra de linha.



RCL.

Definição: é a mesma medida anterior.

Medida: o mesmo que o anterior, apenas o resultado é dado em porcentagem e deve ser de $\pm 6\%$.

Desigualdade de fase croma-luminância.

Definição: é a verificação da variação da fase (atraso ou avanço) entre o sinal de croma e o de luminância, causada por diferenças de características na transmissão entre um e outro.

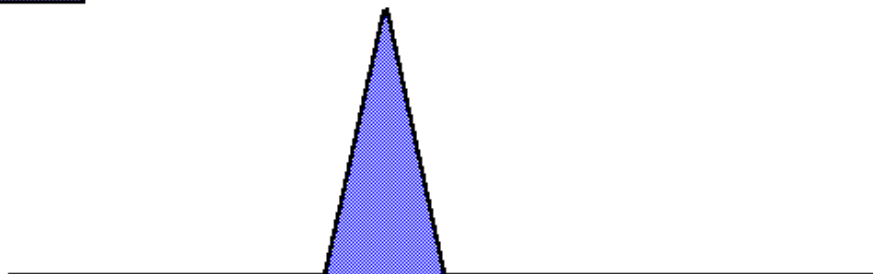
Medida: através do sinal SIN2 modulado é realizada a medida.

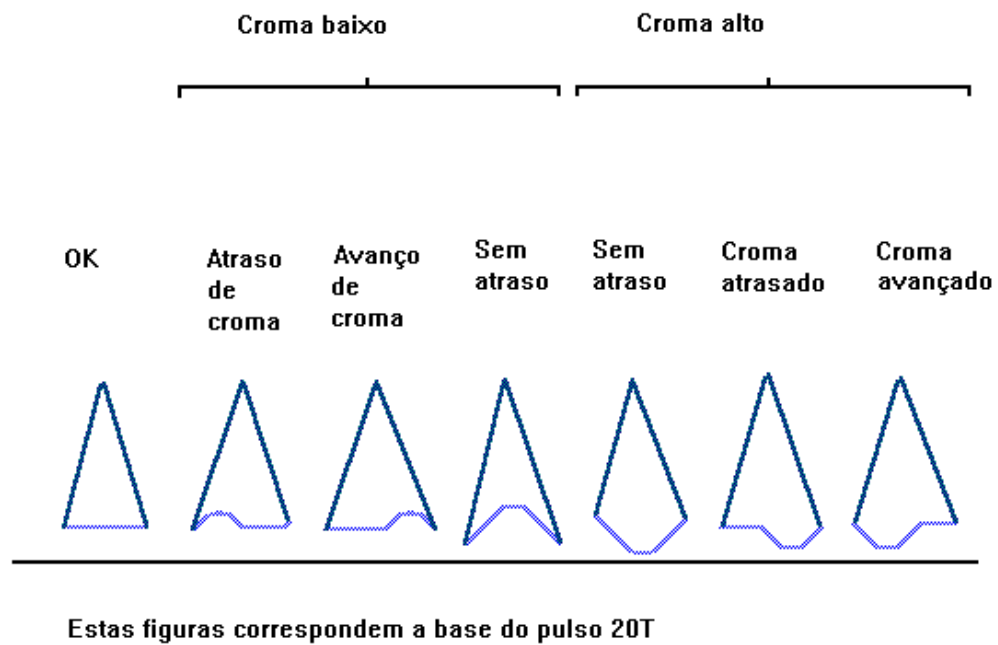
Mediante as leituras de Y1 e Y2 e com a expressão matemática pode-se calcular esta defasagem que não deve ser superior a 75 ns.

Pulso 20T modulado

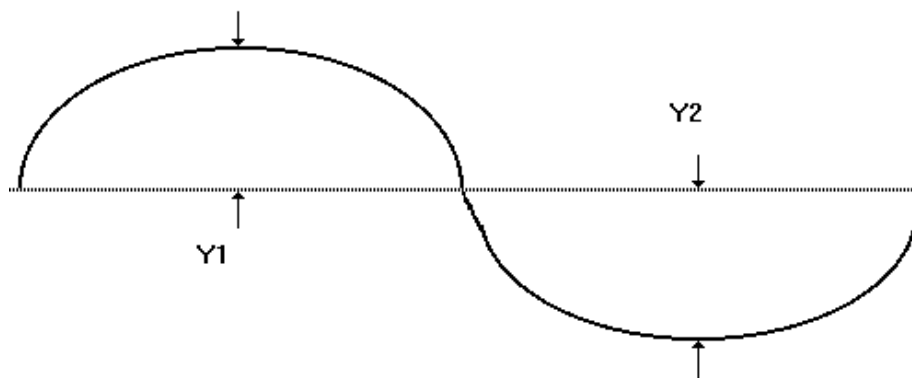


3,58 Mhz





DFCL(ns)=20 x raiz de (Y1Y2).

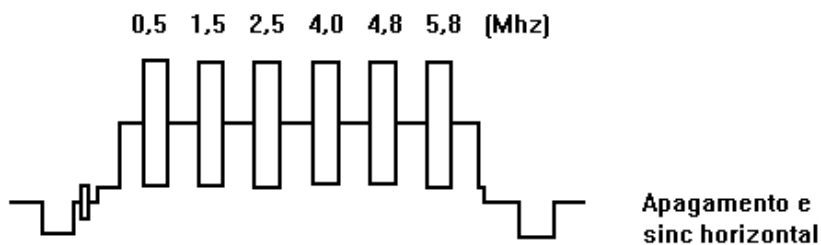


Resposta em frequência.

Definição: é a variação de ganho na faixa de frequência de vídeo.

Medida: é utilizado o multiburst. O sinal na recepção deve apresentar uma diferença de, no máximo, +3 e -5 unidades IRE em relação ao sinal da entrada. O burst deve ser de 40 IRE com uma variação de +/- 4 IRE.

Sinal de Multiburst



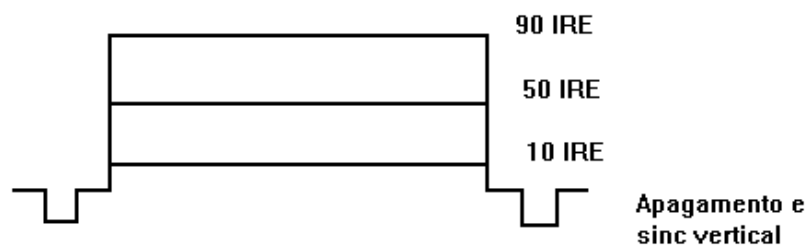
Distorção de forma de onda de longa duração (bounce).

Definição: é a medida da variação do nível de apagamento de acordo com a variação do nível de luminância (APL).

Medida: para esta medida é utilizado o sinal de bounce de campo plano. Variando-se o nível de 10 para 90 IRE verifica-se o deslocamento do nível de apagamento. Este deslocamento não pode exceder 5 IRE e deve voltar a sua posição original em

menos de 1 segundo.

O sinal deve variar sua amplitude entre 10, 50 e 90 IRE.



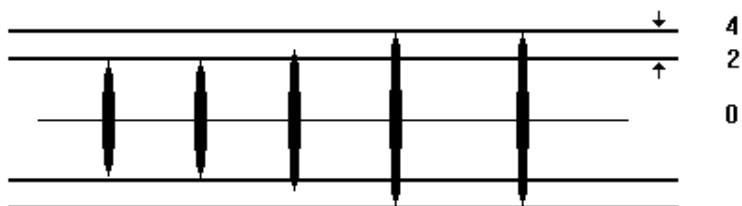
Ganho diferencial.

Definição: é a medida da variação do ganho da croma com a alteração do nível de luminância.

Medida: com a ajuda de um vectoroscópio, e usando o sinal de starcaise, compara-se a amplitude dos degraus das extremidades. Valores ideais são próximos a 4%.

Medida de ganho diferencial.

A medida, que é dada em porcentagem, corresponde a diferença entre as duas leituras.



Tela de um vectoroscópio.

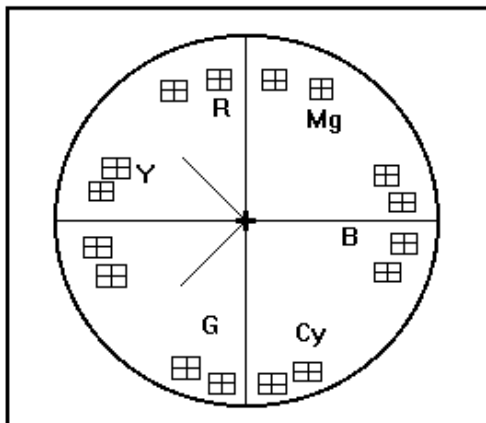
Fase diferencial.

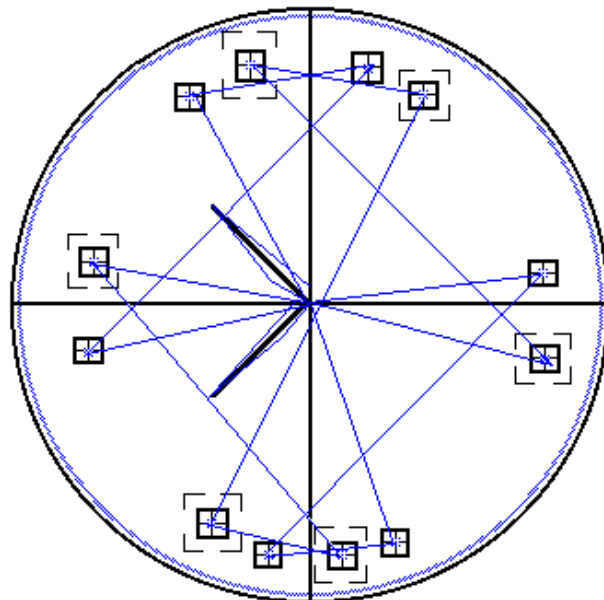
Definição: é a medida da variação da fase da croma de acordo com a variação da luminância.

Medida: através de um vectoroscópio é verificado, com o sinal de starcaise, a quantidade de graus desta variação. Este valor não deve exceder 4 graus.

Tela de um vectoroscópio.

R=vermelho
Mg=magenta
Y=amarelo
G=verde
Cy=ciano
B=blue





Os pontos dentro dos pequenos quadrados correspondem as cores. Os contornos dos pequenos quadrados correspondem a uma tolerância de $\pm 2,5$ IRE e $2,5$ graus de fase. Os quadrados maiores correspondem a ± 20 IRE e ± 10 graus de fase.

Ruído aleatório ponderado.

Definição: é a taxa, expressa em dB, da amplitude RMS do ruído medido na recepção após um limitador de banda e uma rede de ponderação.

Medida: a medida é feita com um instrumento de leitura RMS sem sinal de vídeo aplicado ao equipamento e com uma carga na entrada com impedância característica. A relação s/n poderá ser computada através da seguinte equação matemática: $RSRp = 20 \log (V_s/V_{np} \text{ RMS})$ onde:

V_s = amplitude do sinal pico a pico do vídeo.

$V_{np} \text{ RMS}$ = nível do ruído medido.

A relação sinal-ruído deverá ser maior ou igual a 53 dB.

Relação sinal-ruído periódico.

Definição: é a medida da interferência de ruídos de alta ou baixas frequências. Esta medida é feita tendo uma relação, em dB, entre o sinal de luminância com 100 IRE e a amplitude pico a pico do ruído.

Medida: esta medida é feita com o sinal de campo com 100 IRE. É medido o ruído sobreposto ao sinal de vídeo e depois estes valores são aplicados na seguinte equação: $RSR = 20 \log (V_s/V_{npp})$ onde:

V_s = sinal com amplitude de 100 IRE.

V_{npp} = amplitude pico a pico do ruído periódico.

Abaixo de 1 KHz a RSR deverá ser maior ou igual a 50 dB. Entre 1 KHz e 4,2 Mhz deverá ser maior ou igual a 50 dB.

Na faixa entre 1 KHz a 4,2 Mhz é necessário a colocação de um filtro passa baixa na saída para a realização da medida.

Resposta de frequência.

Definição: é a faixa de frequência de áudio em que o equipamento pode operar.

Medida: um sinal de áudio é aplicado e sua frequência deve variar ao longo da faixa desejada. Respeitando-se a pré-ênfase o aparelho deve responder de acordo com um padrão pré-definido.

Distorção harmônica de áudio.

Definição: é a distorção inserida pelo aparelho no sinal de áudio.

Medida: insere-se o valores de frequência definida na entrada e com um analisador de distorção de áudio verifica-se a porcentagem de distorção na saída. Este valor não pode exceder 1,5%.

ICPM (Incidental Carrier Phase Modulation).

Definição: é a variação de fase da portadora de vídeo de acordo com o nível do sinal de vídeo.

Medida: é usado o sinal de starcaise sem modulação ou um sinal de rampa não modulado para este teste. Para se conseguir a leitura de ICPM pode-se usar um gerador de vídeo 1450 junto com o 1780R. Conecta-se a saída do demodulador com um dos canais verticais do monitor de forma de onda e a saída de quadratura com a entrada horizontal. É necessário que seja colocado um filtro passa-baixa na conexão da entrada horizontal. A entrada vertical deve ser selecionada para trabalhar com o filtro passa-baixa. No caso do 1780R a leitura será direta. Caso se use um outro

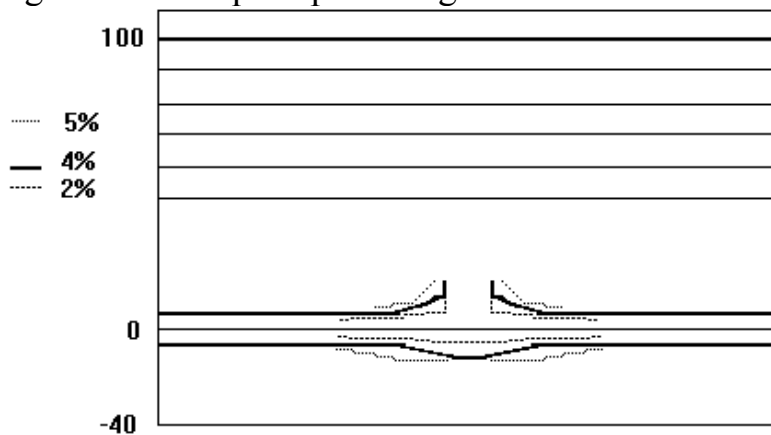
monitor de forma de onda é necessário uma grátula específica. O efeito do ICPM pode ser percebido em um receptor normal de TV como um ruído no áudio.

Fator K.

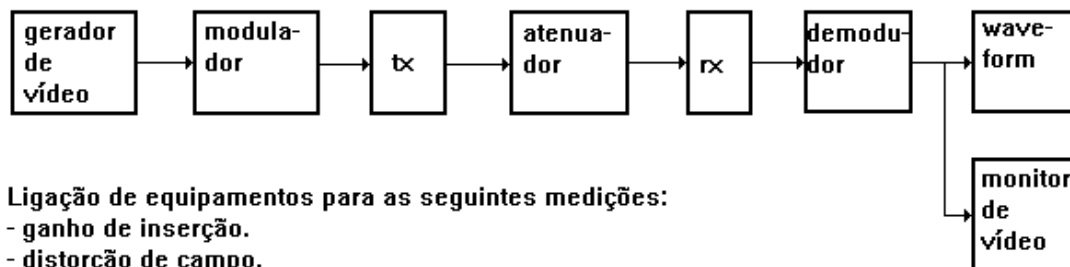
Definição: é a análise quantitativa, através de uma retícula, do pulso seno-quadrado.

Medida: através de uma retícula própria verifica-se o pulso e seus lóbulos menores.

Se eles estiverem dentro dos limites não haverá degradação na imagem. A porcentagem considerada como ideal é de 2%. Fantasmas nas linhas verticais na imagem indicam que a porcentagem do fator K está muito acima do recomendado.

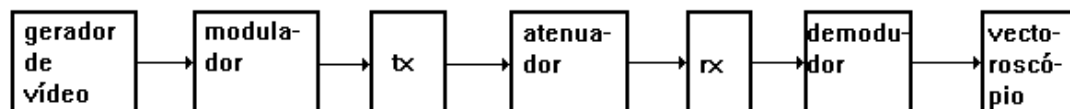


Retícula para medição do fator K.



Ligação de equipamentos para as seguintes medições:

- ganho de inserção.
- distorção de campo.
- distorção de linha.
- distorção linear de curta duração.
- desigualdade de ganho croma-luminância.
- desigualdade de fase croma-luminância.
- resposta de frequência.
- distorção de forma de onda de longa duração.
- relação sinal-ruído periódico.



Ligação de equipamentos para as seguintes medições:

- ganho diferencial.
- fase diferencial.

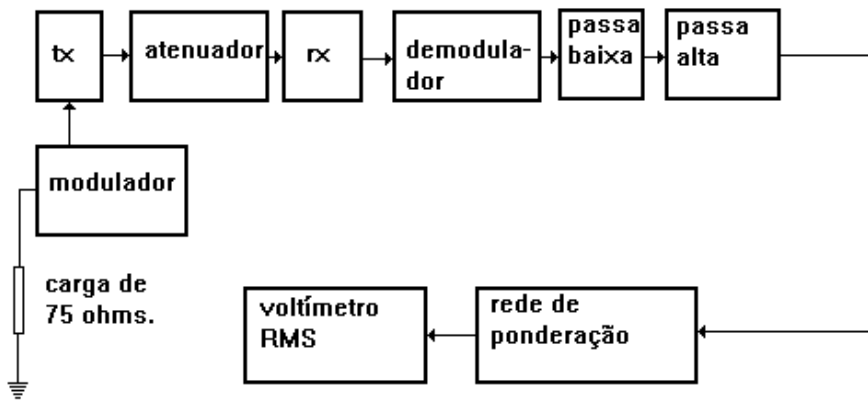


Diagrama de ligação para medição do ruído aleatório ponderado.

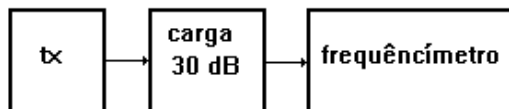


Diagrama de ligação para medição da frequência do oscilador do transmissor.

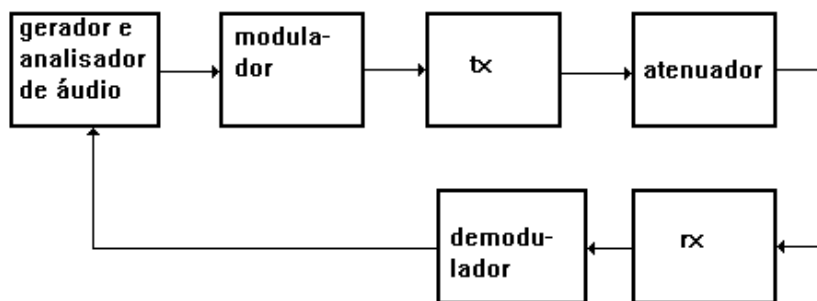
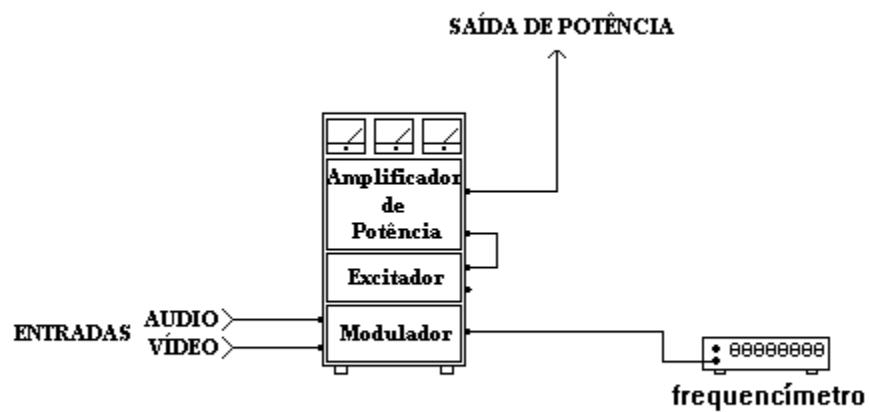


Diagrama de ligação dos equipamentos para medição da resposta de frequência de áudio.

Estabilidade da frequência intermediária.



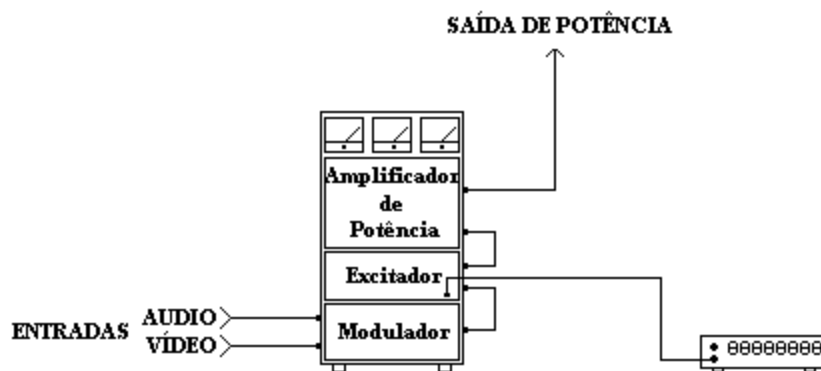
A medição da frequência das portadoras de áudio e vídeo na FI, deve ser efetuada ligando um frequencímetro na saída de FI do modulador e retirando os sinais de áudio e vídeo de entrada.

Para medição da portadora de áudio deve-se desligar a portadora de vídeo e vice-versa.

Deve-se observar o nível máximo de entrada especificado para o frequencímetro.

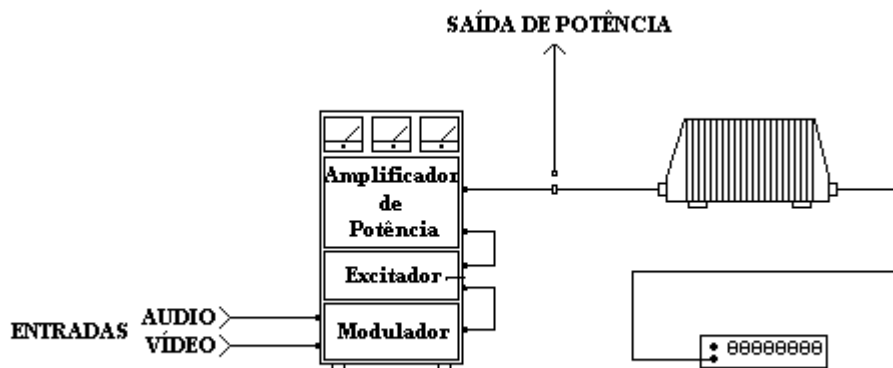
Frequência da portadora de vídeo : 45.750,00 KHz e da portadora de áudio : 41.250,00 KHz .

Medição da frequência do oscilador local.



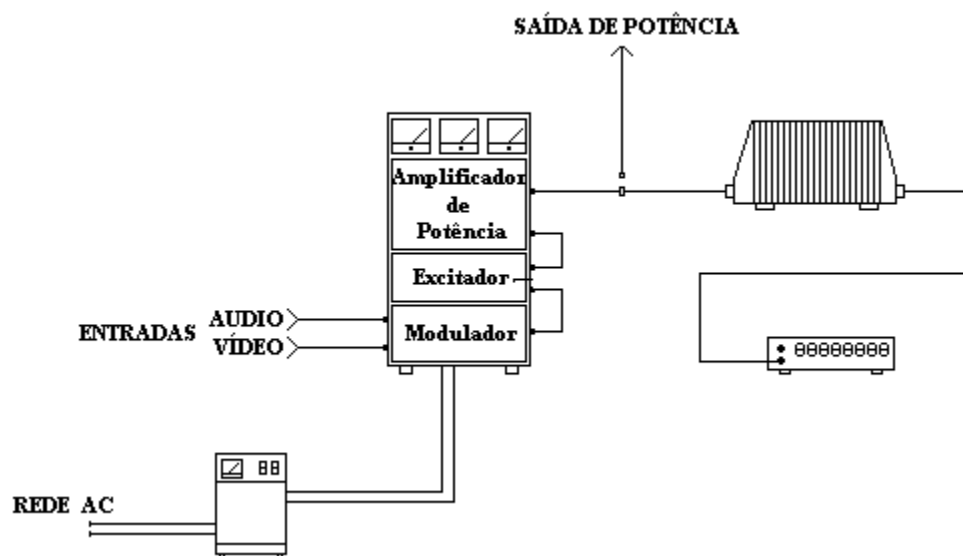
A medição da frequência do oscilador local deve ser efetuada ligando um frequencímetro na saída do módulo oscilador local ou em um ponto de teste do mesmo. Deve-se observar o nível máximo de entrada especificado para o frequencímetro.

Estabilidade da frequência da portadora no tempo.



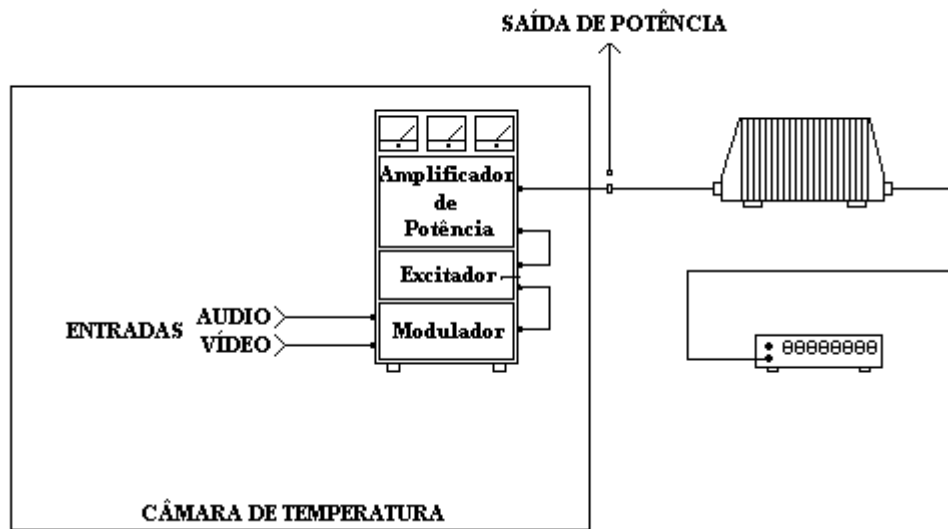
Esta medição deve ser feita após um tempo pré-estabelecido de funcionamento. Retira-se através de um acoplador uma amostra do sinal de saída e liga-se à um frequencímetro, ou conecta a saída do equipamento à uma carga atenuadora e liga-se o frequencímetro na saída da carga. Em qualquer caso deve-se observar com atenção o nível máximo especificado para o frequencímetro.

Estabilidade da portadora com a variação da tensão de alimentação.



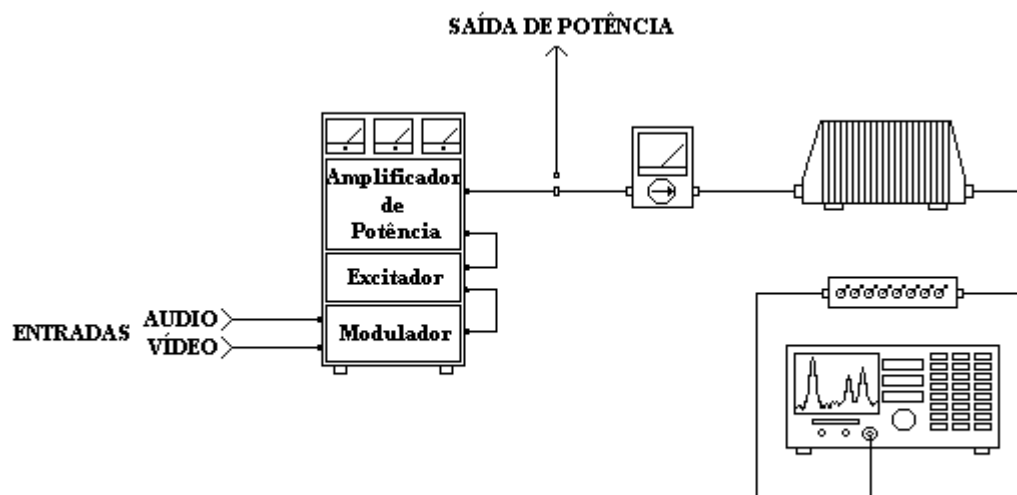
Esta medição deve ser feita da mesma forma da anterior (conectando a saída do equipamento à uma carga atenuadora e ligando o freqüencímetro na saída da carga), variando a tensão AC de entrada do equipamento nos limites máximos e mínimos pré estabelecidos . A variação da tensão poderá ser feita através de um estabilizador de tensão com esta opção.

Estabilidade da portadora com a variação da temperatura ambiente.



Esta medição deve ser feita submetendo o equipamento em uma câmara de temperatura com variações pré-estabelecidas por norma. Utilizamos um freqüencímetro ligado em uma carga atenuadora conectado à saída do equipamento, para a leitura da freqüência da portadora.

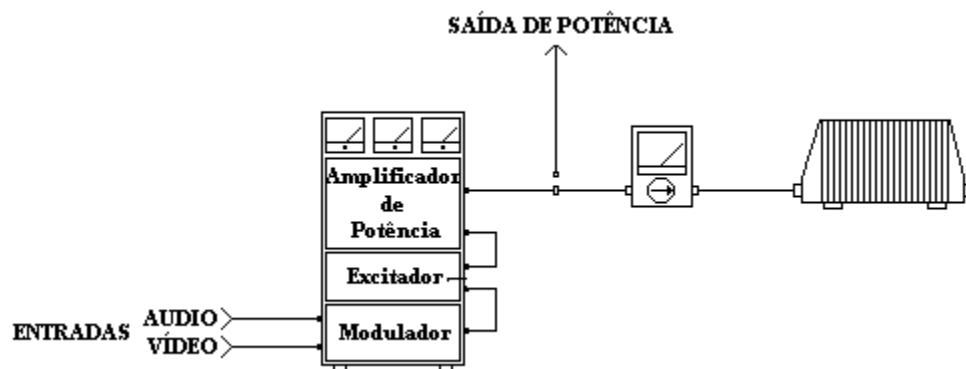
Atenuação de harmônicos e espúrios.



Esta medição deve ser feita ajustando a Potência do equipamento para sua Potência nominal e através de um analisador de espectro conectado a uma carga à saída do equipamento, verificar os níveis dos harmônicos e espúrios emitidos pelo mesmo.

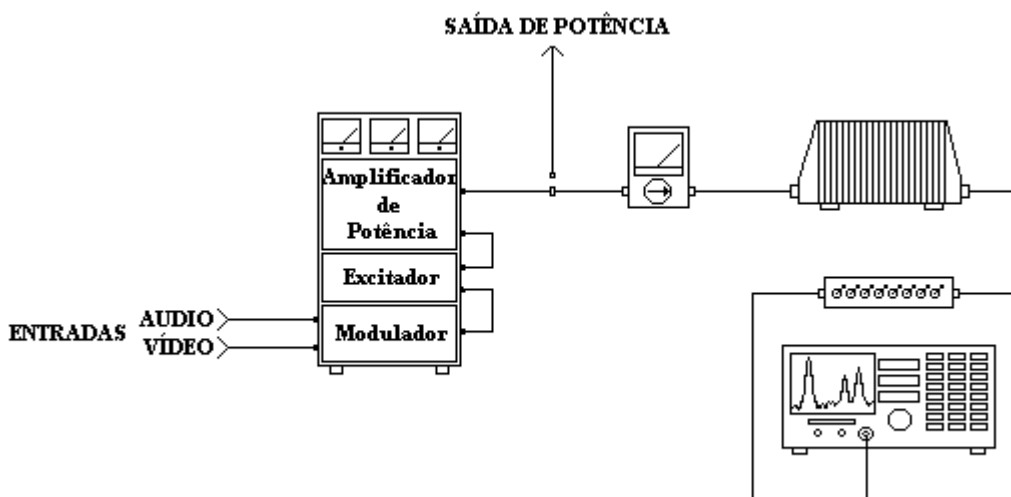
O watímetro é usado para o correto ajuste da Potência de saída e o atenuador de teclas para acertar o nível de entrada do espectro.

Potência de saída.



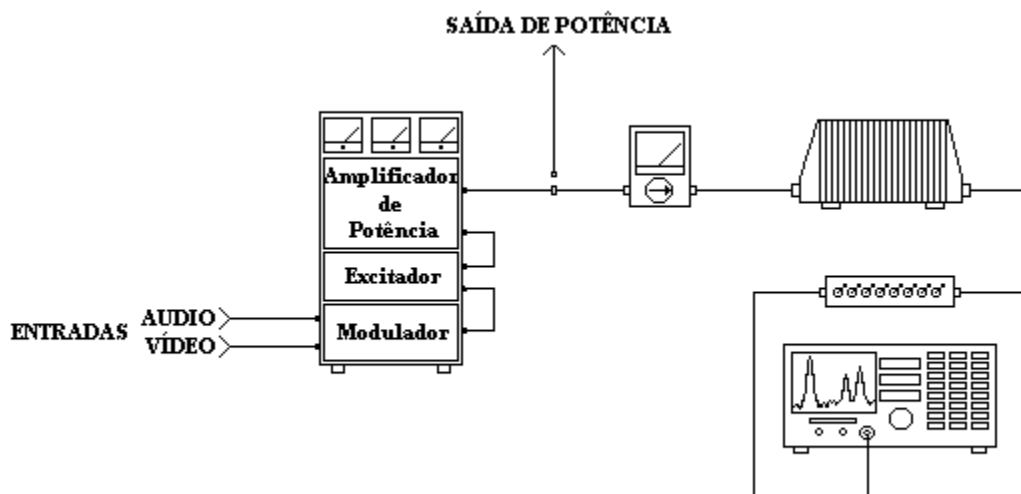
Esta medida deve ser feita, ajustando a Potência do equipamento para sua Potência nominal através de um watímetro conectado a saída de Potência do transmissor.

Compressão de sincronismo.



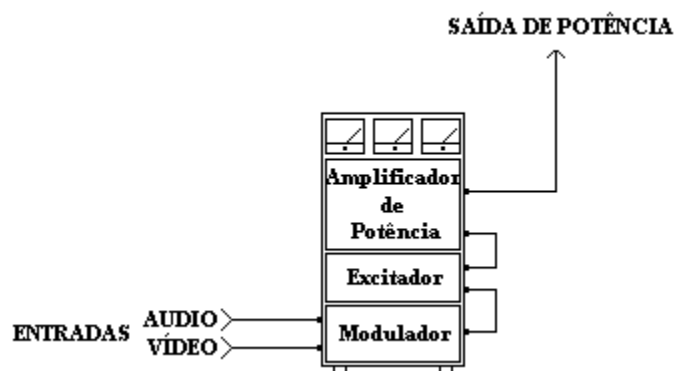
Esta medida deve ser feita , ajustando a Potência do equipamento para sua Potência nominal, e através de um analisador de espectro conectado a uma carga à saída do equipamento, verificar o nível de compressão de sincronismo.

Intermodulação.



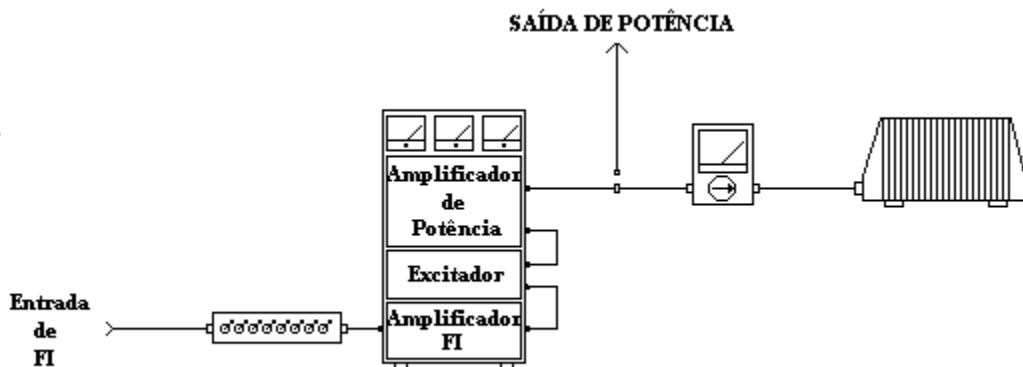
Esta medida deve ser feita, ajustando a Potência do equipamento para sua Potência nominal e através de um analisador de espectro conectado a uma carga à saída do equipamento verificar o nível de intermodulação dentro do canal. Para esta medição, deve-se usar um gerador de 8 tons na entrada de FI do equipamento.

Controle automático de silenciamento.



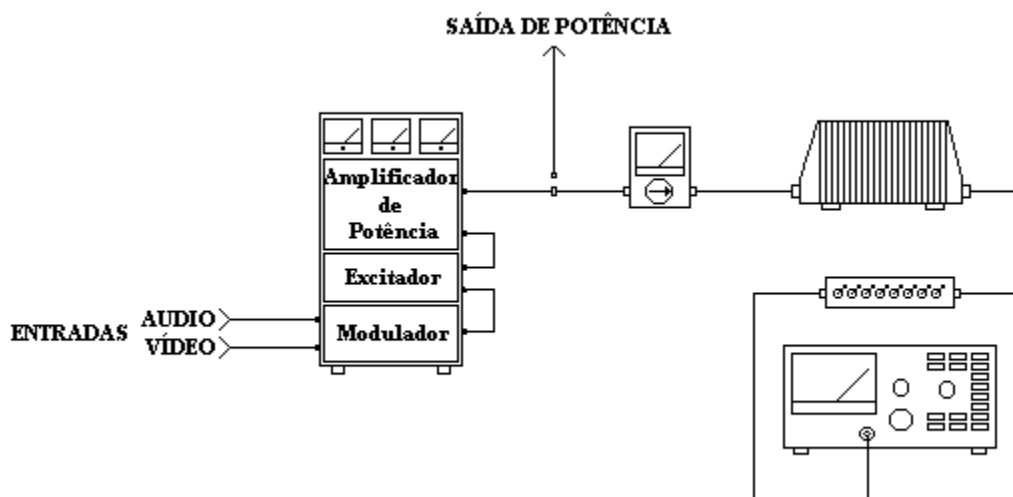
Após alguns minutos que retirado os sinais de entrada do equipamento ele deve desligar automaticamente.

Controle automático de ganho.



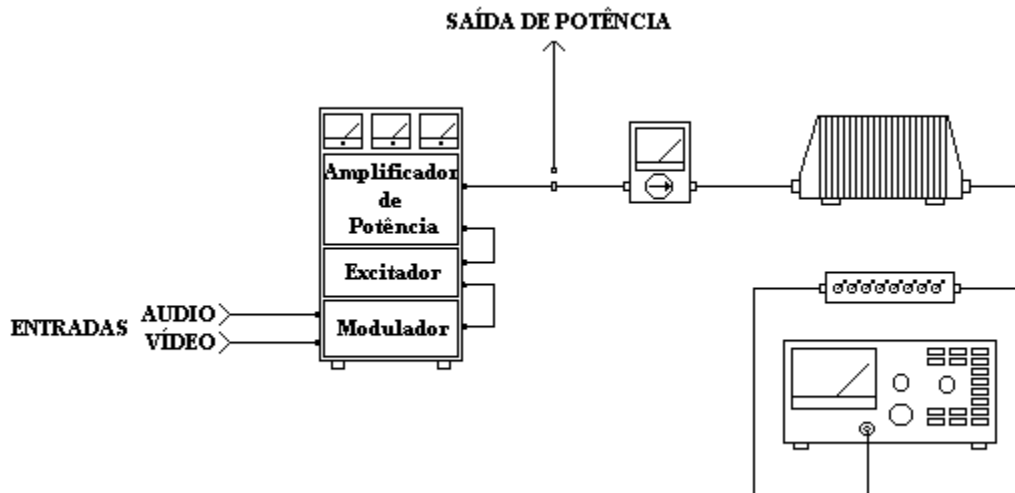
Esta medição deve ser feita variando o nível do sinal de FI de entrada em um valor pré-estabelecido e observando a Potência de saída do equipamento que deve se manter constante.

Resposta de áudio freqüência.



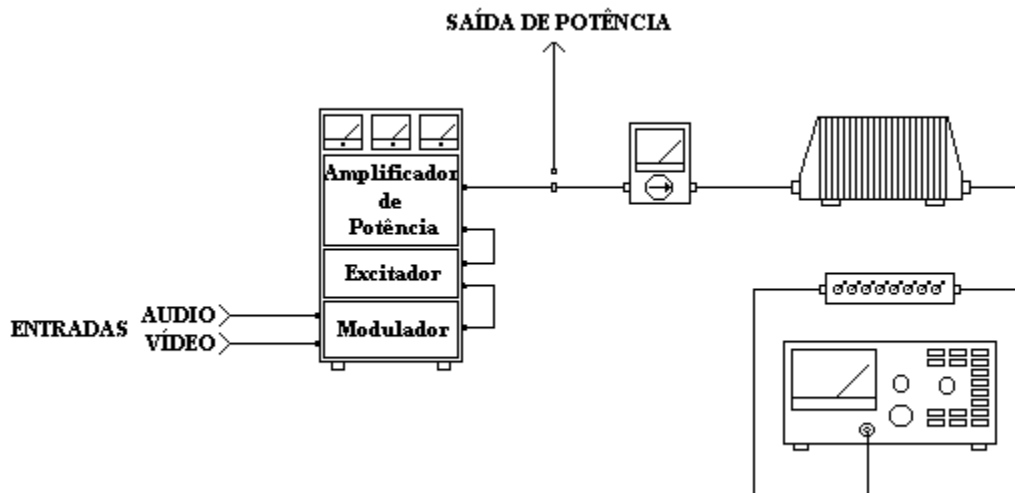
Um sinal de áudio é aplicado e sua freqüência deve variar ao longo da faixa desejada. Respeitando-se a pré-ênfase o aparelho deve responder de acordo com um padrão pré-definido.

Distorção de áudio freqüência.



Insere-se o valores de freqüência definida na entrada e com um analisador de distorção de áudio verifica-se a porcentagem de distorção na saída. Este valor não pode exceder 1,5%.

Nível de ruído FM.



Nível de ruído AM.

