

## Erros de Medidas em Multímetros Digitais

Ao contrário do que muitos pensam, os multímetros digitais também estão sujeitos a erros. Esses erros podem ocorrer nas medidas de correntes DC, correntes AC, e quando os instrumentos possuem recursos mais avançados, na medida de frequências e períodos. Veja, neste artigo, como eliminar ou reduzir esses erros. O artigo foi baseado em documentação da Agilent Technologies

Nos multímetros digitais comuns, a medida das intensidades de corrente é feita introduzindo-se no circuito um resistor de baixa resistência através do qual a corrente a ser medida flui. Mede-se então a queda de tensão nesse resistor, conforme mostra a figura 1.

No entanto, neste caso é preciso considerar inicialmente dois fatores que podem afetar os resultados das medidas.

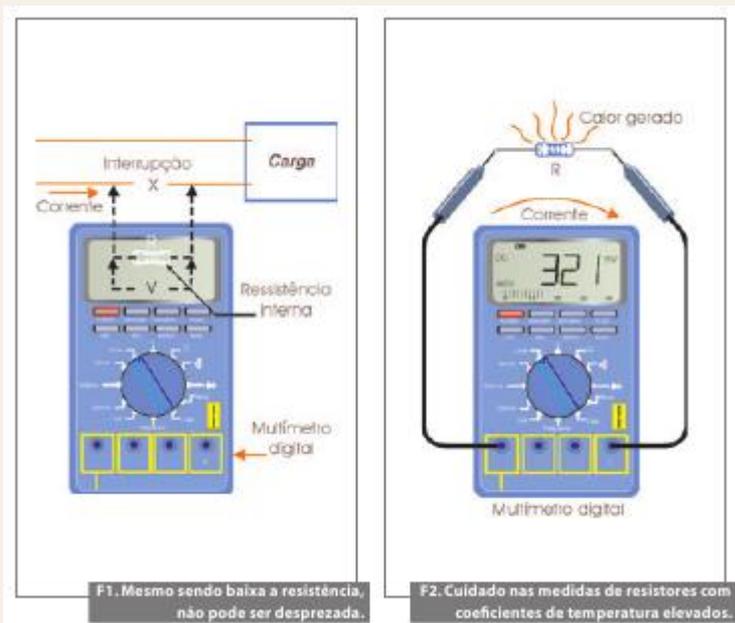
O primeiro é que, por mais baixa que seja a resistência interna sobre a qual se mede a tensão, ela não é desprezível, e por isso afeta a corrente que está sendo medida. O segundo é que deve-se considerar a presença dos cabos que ligam as pontas de prova e que, quando comparados com a resistência interna do instrumento, não têm uma resistência desprezível.

Para as medidas de resistências também devem ser considerados erros introduzidos pela resistência dos cabos e outros que serão analisados a seguir.

### Efeitos da Dissipação de Potência

Na medida de resistências, o instrumento faz circular uma corrente pelo dispositivo. Assim, no caso de resistores deve-se tomar cuidado para que a corrente usada pelo instrumento na medida não eleve sua temperatura a ponto de afetar sua resistência. Isso pode ocorrer com resistores que tenham coeficientes de temperatura elevados, conforme indica a figura 2.

Veja na tabela 1 dada a seguir, algumas correntes empregadas pelos instrumentos em diversas escalas e quanto de potência um dispositivo sob teste (DUT) dissipará em plena escala.



Faixa	Corrente de Teste	Dissipação do DUT à plena escala
100 ohms	1 mA	100 $\mu$ W
1 k ohms	1 mA	1 $\mu$ W
10 k ohms	100 $\mu$ A	100 $\mu$ W
100 k ohms	10 $\mu$ A	10 $\mu$ W
1 M ohms	5 $\mu$ A	30 $\mu$ W
10 M ohms	500 nA	3 $\mu$ W

T1. Correntes e dissipações (potência) em plena escala.

### Efeitos do tempo de acomodação

Quando se mede uma resistência num circuito, deve-se considerar que o circuito em que ela se encontra e mesmo os cabos representam a presença de uma certa capacitância.

Dessa forma, há um certo tempo necessário para que a corrente no dispositivo em teste se estabilize, justamente devido a essa capacitância. Em alguns casos, essas capacitâncias podem chegar a valores tão altos quanto 200 pF.

Assim, ao se medir uma resistência acima de 100 kohms, os efeitos da capacitância do circuito e do cabo já se fazem sentir, exigindo que haja um certo tempo para que a medida se complete.

Os erros de medida poderão então ocorrer caso não se espere essa acomodação, quer seja no instante em que se realiza a medida, quer seja quando se muda de faixa.

### Medidas de altas resistências

Quando se medem resistências elevadas podem surgir erros devido a fugas que ocorrem pela própria sujeira da placa ou no isolamento dos componentes, conforme ilustra a figura 3.

É importante manter limpa a parte do circuito em que medidas de resistências elevadas devam ser feitas. Lembramos que substâncias como o nylon e filmes de PVC são isolantes relativamente pobres, podendo causar fugas num circuito afetando, assim, a medida de eventuais resistores ou outros componentes de valores muito altos.

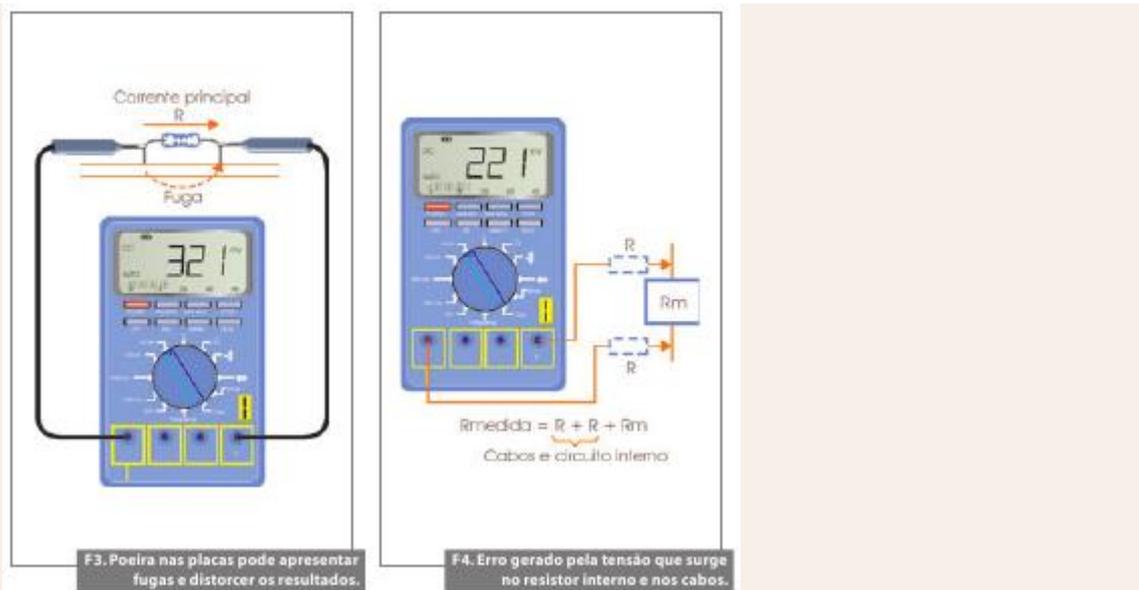
Para que se tenha uma ideia, um isolador de nylon ou PVC pode afetar em 1% a medida de um resistor de 1 Mohms, em condições de umidade algo elevadas.

Esse tipo de problema é muito comum quando se testa resistores de foco de monitores de vídeo e televisores. O valor medido pode estar “abaixo do normal” devido à sujeira acumulada, atraída pela alta tensão do próprio cinescópio.

### Queda de tensão

Um outro erro introduzido nas medidas de corrente é devido à tensão de carga do circuito em série. De acordo com a figura 4, quando um instrumento é ligado em série com um circuito, um erro é gerado pela tensão que aparece no resistor interno e nos cabos das pontas de prova.

Os mesmos erros são válidos para o caso em que correntes alternadas são medidas. Entretanto, em medidas de corrente alternada os erros devidos à carga representada pelo instrumento são maiores, pois temos as indutâncias dos elementos internos do circuito a serem somadas.



### Erros nas medidas de frequência e período

Os erros nessas medidas ocorrem principalmente quando sinais de baixas intensidades são analisados.

A presença de harmônicas, ruídos e outros problemas pode afetar as medições. Os erros são mais críticos nos sinais lentos.

### Conclusão

Ao realizar medidas de resistências, correntes e tensões com um multímetro digital é preciso levar em conta que a precisão das medidas também dependerá do modo como o instrumento é usado.

Além disso, é necessário conhecer as suas características para entender a possibilidade de que eventuais diferenças de leituras possam surgir.

Não basta encostar as pontas de prova em um circuito e acreditar totalmente na indicação que o instrumento dará. É preciso saber o que está acontecendo no circuito e principalmente no instrumento, para ver se ele não está sendo “enganado” e passando o resultado enganoso ao operador.

Fonte: Saber Eletrônica