

Medidor de Campo Eletromagnético

Modelo MCE-4000



Manual de instruções

Introdução

O medidor de campo eletromagnético modelo MCE-4000 é um equipamento projetado e construído para realizar a medição de campos elétricos e magnéticos simultaneamente nos 3 eixos (x,y,z) na faixa requerida pela recomendação da Comissão Internacional para a Proteção contra Radiações Não-Ionizantes (ICNIRP) para locais com campos na faixa de 60 Hz até 1 kHz.

Além da medição em tempo real nos 3 eixos de ambos os parâmetros (H e B) o MCE-4000 também armazena até 60 resultados em sua memória não volátil, permitindo sua posterior transferência para um computador IBM-PC compatível através de uma interface serial ou USB, tudo conforme a recomendação 644/94 do IEEE bem como a norma 1308/94 do mesmo IEEE.

Operado à bateria, usa 3 células de Íon de Lítio, com autonomia estimada em mais de 48 horas de operação contínua sem a necessidade de recarga. Possui indicação da voltagem da bateria de forma a permitir ao operador estimar o tempo necessário até a próxima recarga.

O MCE-4000 possui interface com antena especialmente construída para uso com ele. Esta antena, ativa, é dividida em dois setores, um com os dipolos para a medição do campo elétrico e outro com os pick-up's para a medição do campo magnético. Esta antena é conectada na parte traseira do equipamento através de um conector DB-9 e um cabo serial comum.

Além disto, o instrumento tem ainda um conector de teste que é usado para verificar sua calibração por substituição, permitindo ao operador checar a qualquer momento a correta operação do equipamento, bastando para isto substituir a antena pelo conector de teste na entrada do instrumento.



Especificações técnicas

Alimentação:

- Carregador de bateria: 127 até 240 V C.A., 60 Hz
- Baterias internas: Íon de Lítio, 3 células, 11,8 Volts
- Autonomia sem recarga: > 48 horas de uso contínuo

Medição de campo magnético:

- Numero de eixos: 3, simultâneos (X, Y, Z)
- Unidades de resultado: H (A/m) e B (T)
- Faixa de medição:
 - H, Por eixo: 0,1 A/m a 2,56 A/m
 - H, Isotrópica: 0,1 A/m a 4,44 A/m
 - B, isotrópica: 0,1 T a 5,55 T
- Tipo de antena: ativa, com amplificadores operacionais, 3 sensores de 1,5 H, protegidos contra campo elétrico
- Faixa de frequências de medição: 50 Hz a 1 kHz
- Erro máximo em qualquer parâmetro medido: 4%
- Anisotropia na medição de campo magnético: melhor que 0,2 dBⁱ

Medição de campo elétrico

- Numero de eixos: 3, simultâneos (X, Y, Z)
- Unidades de resultado: V (V/m)
- Faixa de medição:
 - E, Por eixo: 0,1 kV/m a 25,6 kV/m
 - E, isotrópica: 0,1 kV/m a 55,5 kV/m
- Tipo de antena: ativa, com amplificadores operacionais, 3 sensores capacitivos, protegidos contra campo magnético
- Faixa de frequências de medição: 50 Hz a 1 kHz
- Erro máximo em qualquer parâmetro medido: 8%
- Anisotropia na medição de campo elétrico: melhor que 0,4 dB

Dados gerais

- Aparelho medidor:
 - construído em gabinete plástico com blindagem interna
 - display LCD de 4 linhas x 16 caracteres
 - idioma português / Brasil
 - conector serial para comunicação com PC, parâmetros de comunicação 9600, 8, N, 1, tipo DB9

- conector de entrada de antena tipo DB9
- memória não volátil de 2 kB para armazenamento de até 60 pontos de medição, incluindo calendário / relógio.
- software residente para transmissão de dados medidos diretamente ao PC (arquivo formato .txt.)
- Relógio em tempo real com backup por bateria recarregável interna, à quartzo, erro máximo 1E-6 ppm.
- Tripé de instalação da antena com altura ajustável entre 1,2 m e 2,3 m. Corpo de alumínio, e suporte das antenas de plástico e PVC.
- Antenas protegidas contra intempéries por esferas de isopor pintadas nas cores amarela (antena de campo magnético) e vermelha (campo elétrico).

Operação

1) Carga das baterias

Antes de iniciar a operação do medidor de campo MCE-4000 devemos carregar as suas baterias. Para tanto, conectar o carregador que acompanha o aparelho e deixar o mesmo com a chave liga-desliga na posição desligada durante 24 h, tempo necessário para a carga completa das baterias do aparelho. O carregador que acompanha o MCE-4000 é do tipo bivolt, funcionando tanto em 127 V quanto em 220 V.

IMPORTANTE!

O MCE-4000 não deve ser operado com o carregador de baterias conectado, pois isto vai introduzir erros de leitura especialmente no campo elétrico.

Uma vez carregadas as baterias deverão permitir pelo menos 48 horas contínuas de operação sem a necessidade de nova recarga.

2) Conexões do equipamento

As conexões da antena e carregador são feitas pelo painel traseiro (figura 1) e a conexão do equipamento ao computador para transferência de dados é efetuada pela lateral esquerda (figura 2) do MCE-4000.

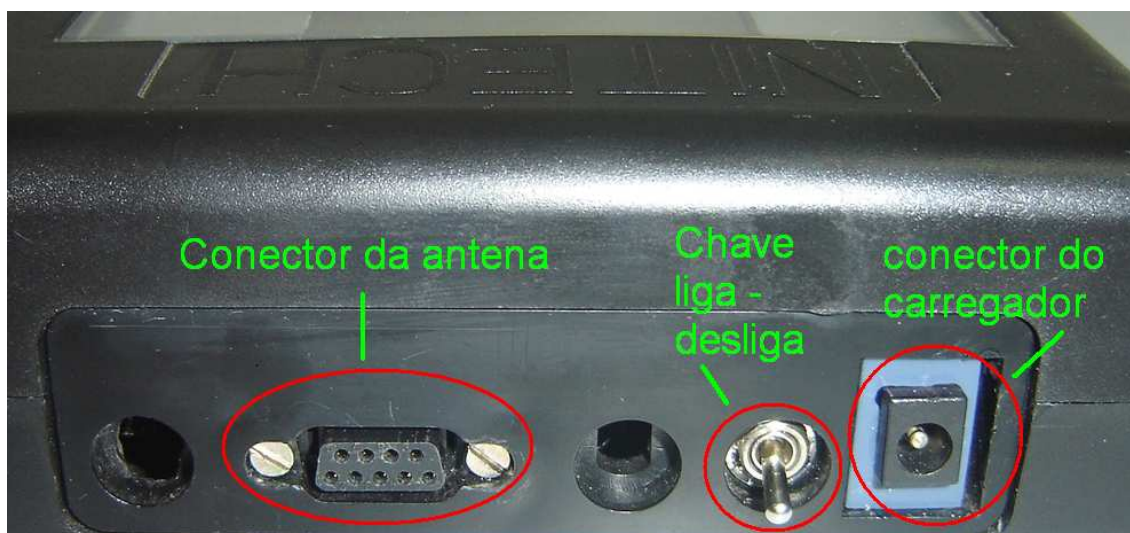


Figura 1 – painel traseiro



Figura 2 – lateral esquerda

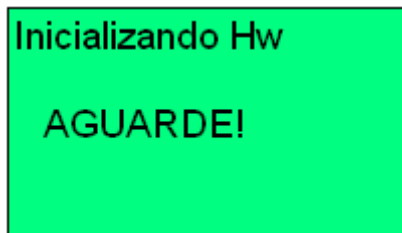
IMPORTANTE!

Muito cuidado para não inverter os conectores de antena e de transferência de dados. Esta troca poderá danificar os circuitos do equipamento MCE-4000.

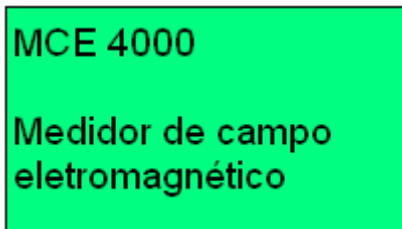
A conexão do equipamento com o computador não deve ser efetuada durante as medições pois isto irá introduzir erro de medição devido à distorção no campo elétrico. Da mesma forma o carregador deve estar desconectado do aparelho durante as medidas. As antenas são ligadas ao aparelho através de cabo blindado com conectores tipo DB9.

3) Ligando o aparelho

Uma vez conectada a antena ao conector no painel traseiro e colocada a mesma no local que se deseja medir, pode-se ligar o MCE-4000. Ao ser ligado o mesmo exibe uma série de informações em seu display LCD, indicando seu correto funcionamento. Em seguida o mesmo apresenta o menu principal apresentado na figura 3.

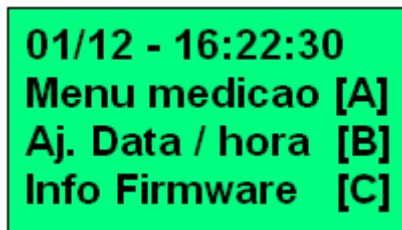


Inicializando Hw
AGUARDE!



MCE 4000
**Medidor de campo
eletromagnético**

Figura 3 – telas iniciais



01/12 - 16:22:30
Menu medicaao [A]
Aj. Data / hora [B]
Info Firmware [C]

Figura 4 – menu principal

A primeira linha indica data e hora atuais. Elas devem estar corretas pois serão usadas no momento da gravação de dados e na geração do arquivo com os dados de medição.

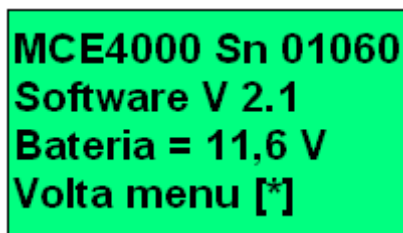
As letras [A], [B] e [C] indicam qual tecla deve ser pressionada para que as funções descritas sejam ativadas.

Pressionando-se a tecla [B] entra-se no menu de ajuste do relógio, pressionando a tecla [C] obtém-se informação sobre o firmware do equipamento e pressionando-se a tecla [A] muda-se de tela para o menu de opções de medição.

Observe que as telas são auto-explicativas, indicando sempre as possíveis opções e o botão que deve ser acionado.

Visualização do firmware do instrumento

Estando no menu principal (ver figura 4) pressiona-se a tecla [C]



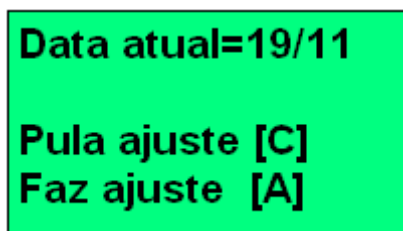
MCE4000 Sn 01060
Software V 2.1
Bateria = 11,6 V
Volta menu [*]

Figura 5 – tela com dados do firmware

Para voltar ao menu principal pressiona-se a tecla [*].

Ajuste do relógio de tempo real (RTC)

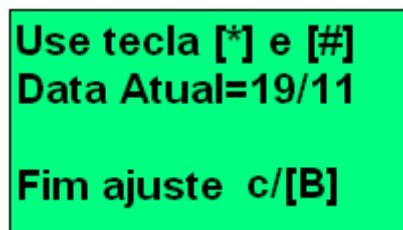
Estando no menu principal (ver figura 4) pressiona-se a tecla [B]. Entra-se desta maneira no menu de ajuste do calendário conforme tela abaixo.



Data atual=19/11
Pula ajuste [C]
Faz ajuste [A]

Figura 6 - tela mostrando a data atual

Se a data estiver certa pressiona-se a tecla [C], pulando a etapa de ajuste da data e indo diretamente para a tela mostrada na figura 8. Desejando ajustá-la, pressiona-se a tecla [A], obtendo-se a tela mostrada na figura 7.

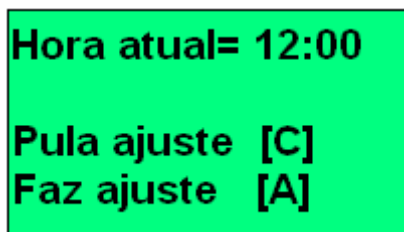


Use tecla [*] e [#]
Data Atual=19/11
Fim ajuste c/[B]

Figura 7 – tela de ajuste da data.

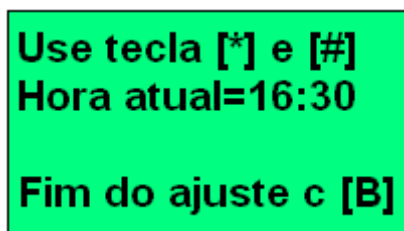
O ajuste é efetuado pressionando-se as teclas [*] (para ajustar o dia) e [#] (para ajustar o mês). Ao final do ajuste, estando dia e mês corretos, pressiona-se [B] indo-se então para a tela mostrada na figura 8.

Após a realização do ajustes de dia e mês obtém-se a tela da figura 8. Se desejarmos ajustar a hora pressiona-se [A], se a hora estiver correta pressiona-se [C], voltando-se ao menu principal mostrado na figura 4.



Hora atual= 12:00
Pula ajuste [C]
Faz ajuste [A]

Figura 8 – tela mostrando a hora atual



Use tecla [*] e [#]
Hora atual=16:30
Fim do ajuste c [B]

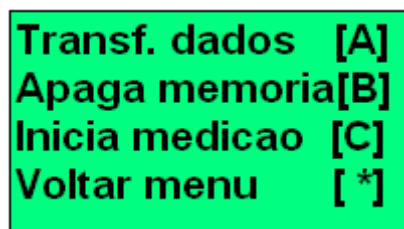
Figura 9 – tela de ajuste do horário do relógio

Da mesma forma que o dia e mês, a hora e os minutos são ajustados pressionando-se [*] (ajuste da hora) e [#] (ajuste de minutos).

Terminado o ajuste do relógio pressiona-se [B] retornando desta maneira ao menu mostrado na figura 4 (menu principal).

Menu de medição

Pressionando-se a tecla [A] no menu principal vamos diretamente ao menu de medição. O menu de medição é mostrado na figura 10 abaixo.



Transf. dados [A]
Apaga memoria[B]
Inicia medicao [C]
Voltar menu [*]

Figura 10 – tela do menu de medição

Neste menu é possível selecionar as seguintes operações:

- 1) Pressionando-se a tecla [A] transfere-se através da porta serial do equipamento todos os dados da memória do mesmo. O equipamento deve estar ligado a um PC através de um cabo serial e o PC deve estar com o programa Hyperterminal devidamente configurado (9600, 8, N, 1). Após terminar a transferência de dados o instrumento volta para o menu principal (figura 4).
- 2) Pressionando-se a tecla [B] o instrumento entra no menu de confirmação do apagamento de toda a memória (figura 11). [A] confirma o apagamento, [B] retorna ao menu de medição (figura 10). A operação de apagamento da memória leva alguns segundos para ser realizada.

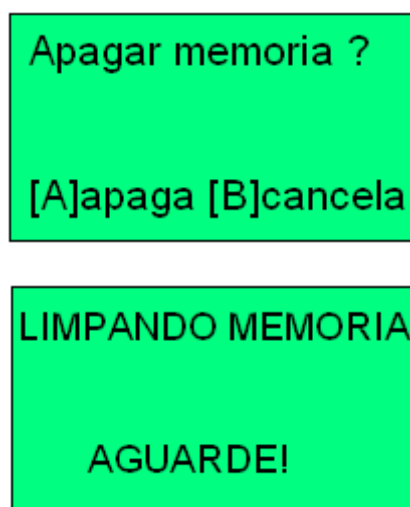


Figura 11 – menu de confirmação de apagamento dos dados da memória

- 3) Pressionando-se a tecla [C] inicia-se a medição simultânea de campo elétrico e magnético. O instrumento apresenta a tela mostrada na figura 12 se a tecla [#] está solta, ou a tela mostrada na figura 13 enquanto a tecla [#] for mantida pressionada. Isto permite visualizar o resumo da medição (raiz quadrada dos valores de X, Y, e Z elevados ao quadrado e somados) ou os valores individuais medidos em cada eixo. Pressionando-se a tecla [A] salva-se os dados medidos e durante este salvamento é apresentada a tela da figura 14. Os dados são então salvos na primeira posição livre de memória (o equipamento tem 60 posições). Além dos valores individuais de X,Y e Z é armazenado dia, mês, hora, minutos e segundos em que a medição foi efetuada. Para sair desta tela e voltar ao menu principal pressiona-se a tecla [*].

Salvar dados [A]
E= 01.2 kV/m
H= 0,00 A/m
B= 00,00 uT

Figura 12 – tela com o resumo da medição

	E(kV/m)	H (A/m)
X=	0,12	0,02
Y=	0,00	0,00
Z=	0,01	0,10

Figura 13 – tela apresentada com a tecla [#] pressionada

Salvando dados na
memoria 01

Figura 14 – tela mostrada durante a operação de salvamento de dados na memória