



Manual de operação

Medidor de Campo Eletromagnético

MCE-3D



Apresentação

O medidor de campo eletromagnético **MCE** foi desenvolvido para atender a todos os requerimentos da norma **NBR 25415-2016**. Utiliza sofisticado hardware para a realização de várias medições simultâneas, é dotado de sistema de comunicação e tele controle por Bluetooth, armazenamento de dados interno capaz de registrar mais de 20 milhões de ciclos de medição, dentre vários aspectos que lhe conferem características únicas, sem similar no mercado.

Permite a medição de campos elétricos e magnéticos além de condições ambientais de umidade e temperatura e posicionamento geográfico, recebe data e hora referenciadas ao tempo universal coordenado (UTC) através de GPS interno, e por isto prove todas as informações de campo necessárias para a elaboração de relatórios de medição.

As medições são armazenadas internamente em um cartão de memória de grande capacidade e que são acessadas através de uma interface micro USB o que permite que os resultados das medições sejam transferidos a um computador PC para processamento e geração do relatório final.

Uma fonte comum de celular é empregada para recarregar a bateria interna do equipamento, que é de Íon de Lítio e proporciona autonomia de até 6 horas contínuas de medição em campo. Um conveniente carregador de baterias portátil (*Power Pack*) pode também ser usado para recarregar e/ou operar o equipamento em campo enquanto são feitas as medições.

Seu emprego é bastante simples e é descrito neste manual de operação



Descrição do painel frontal do equipamento



Figura 1 – Painel Frontal

Da esquerda para a direita:

Chave Liga/desliga: é a chave ao lado do display LCD que permite ligar e desligar o equipamento.

Display LCD 20 caracteres x 4 linhas: Permite a visualização dos parâmetros medidos ao fim de cada ciclo de medição e condição de funcionamento geral. É dotado de iluminação de fundo o que permite também a fácil visualização do mesmo em locais pouco iluminados ou à noite.

Conector “Carregador”: Conector do tipo “C” que permite a conexão do carregador de bateria comum (de celular) ou portátil (Power bank) de 5 Volts. Permite a recarga da bateria interna. **Observe que o MCE não deve ser usado para realizar medições com carregador de bateria ligado à rede elétrica uma vez que isto provocará erros de medição.**



Figura 2 – conector tipo “C” para a conexão com o carregador

ATENÇÃO!

Recomendamos que o MCE-3D seja mantido com seu carregador ligado a uma tomada (127 ou 220V) mesmo quando o equipamento não vai ser utilizado. Isto aumenta a vida útil da bateria interna do equipamento, que de outra forma se degrada mais rapidamente.

Conector “Interface USB”: Conector do tipo “C” que permite a conexão do medidor de campo MCE a um PC para transferência de dados. Também é utilizado para a atualização do software do processador do equipamento e sua calibração em laboratório. **Observe que o MCE não deve ser usado para realizar medições conectado a um PC, uma vez que isto provocará erros de medição.**



Figura 3 – conector tipo “C” para a conexão com o computador (porta USB)

Ligando o equipamento

O medidor de campo eletromagnético MCE é ligado através de chave em seu painel frontal à esquerda do display LCD. Posicionando-a em “I” liga-se o equipamento, em “0”, deliga o mesmo.



Figura 4 – chave liga-desliga

Uma vez ligado o equipamento, uma sequência de telas são apresentadas em seu display LCD. A primeira delas (tela de abertura) informa o modelo do equipamento, o número de série, a versão de firmware do mesmo e sua data de calibração.

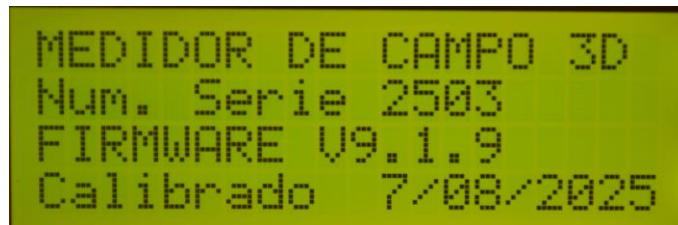


Figura 5 – Tela de abertura

Alguns segundos depois o equipamento limpa a tela e passa a apresentar o resultado da avaliação interna de funcionamento e calibração de todos os seus circuitos (auto teste). À medida que os testes vão sendo realizados com êxito, o sinal ✓ é mostrado ao lado de cada teste bem sucedido; se em algum momento um deles falhar ou estiver fora das especificações de projeto o equipamento indica isto através do sinal ✗ ao lado do teste não conforme e interrompe sua operação. Isto garante que em caso de qualquer falha o equipamento fique impossibilitado de ser utilizado até a falha ser corrigida. Neste caso o mesmo deve ser remetido para a reparação em nossa empresa.

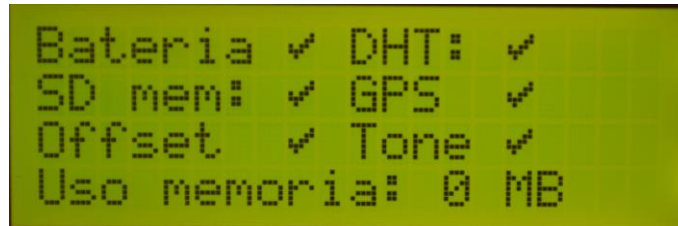


Figura 6 – Tela com resultados do auto-teste

A sequência de testes que é executada e seu significado são os seguintes:

| | |
|---------|--|
| Bateria | <ul style="list-style-type: none"> ✓ A tensão da bateria é avaliada e se estiver normal é aprovada. ✗ Se estiver abaixo do valor mínimo de carga a operação é interrompida |
| DHT-11 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ A comunicação com o circuito medidor de umidade e temperatura está ok. ✗ O medidor de umidade e temperatura não está respondendo. |
| SD card | <ul style="list-style-type: none"> ✓ O cartão de memória está presente e o arquivo de dados está correto ✗ Problema no cartão de memória ou arquivo de dados |
| GPS | <ul style="list-style-type: none"> ✓ O micro controlador do módulo GPS está operacional ✗ Módulo GPS não responde |
| Sinal | <ul style="list-style-type: none"> ✓ O Tom de medição interno é gerado e medido corretamente ✗ Falha na calibração ou circuito de medição |
| Offset | <ul style="list-style-type: none"> ✓ O nível de ruído interno e interferência externa é adequado ✗ Excesso de ruído interno, campo externo muito intenso ou falha no circuito medidor detectada. |

Após a execução dos testes o equipamento recupera e mostra a data de sua ultima calibração (“Data cal.”), apresentando-a na última linha do display.

Observação importante: O intervalo recomendado de calibração é de um ano, devendo o equipamento neste caso ser remetido ao nosso laboratório para sua recalibração completa.

Após alguns segundos o equipamento apresenta nova tela conforme abaixo:

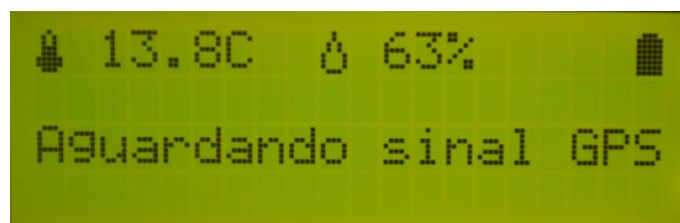


Figura 7 – O equipamento encontra-se ainda sem sincronismo com o sistema GPS

Os dados apresentados nesta tela são: temperatura, umidade, carga da bateria e status do sincronismo do receptor GPS.

O receptor GPS interno do MCE-3D funciona em locais abertos (outdoor) e necessita de cerca de 30 segundos para sincronizar com o sistema GPS, contados a partir de sua alimentação. Eventualmente ele pode chegar a funcionar dentro de prédios desde que a cobertura do mesmo não atenuar muito o sinal dos satélites. A proximidade com grandes estruturas metálicas que se interponham entre o equipamento e os satélites ou condições adversas do tempo (por exemplo, céu nebuloso) pode aumentar ou mesmo impedir a correta recepção do sinal GPS, caso aonde se recomenda afastar o equipamento destas estruturas e uma vez sincronizado, retornar com o equipamento (sem desligá-lo) ao ponto aonde se deseja realizar a medição.

Atenção!!!

Observe que o equipamento não foi projetado e construído para operar na chuva; o mesmo será danificado se ocorrer esta exposição.

É possível iniciar a medição automatizada mesmo sem o sincronismo do GPS. Neste caso, porém, os dados registrados na memória do equipamento não contemplarão os dados de posição da medição (latitude e longitude estarão zerados).

Instalação do aplicativo de controle à distância em um celular ou tablet

Para a operação do MCE-3D faz-se necessário o software MCE_HC05.apk instalado em um telefone celular ou tablete rodando sistema operacional Android. Este software pode ser baixado a qualquer momento a partir do endereço www.faiscas.com.br/download.html. Ele é instalado transferindo-se o mesmo para o telefone ou tablet e clicando-se no ícone correspondente (normalmente o arquivo baixado encontra-se na pasta “Downloads” do celular ou tablet Android).



Arquivos para download relativos ao Medidor de Campo Eletromagnético MCE-HC05

- [Folheto comercial do Medidor de Campo Eletromagnético MCE-HC05](#)
- [Aplicativo android de operação do medidor de campo eletromagnético MCE-HC05 versão 9.1](#)
- [Manual de utilização do medidor de campo eletromagnético MCE-HC05](#)
- [Planilha para coleta de dados do medidor de campo eletromagnético MCE-HC05](#)
- [Como configurar o celular android de forma a permitir que o aplicativo Faíscas MCE acesse o Bluetooth](#)
- [Arquivo de lote para configurar a porta COM 2 no PC e abrir a planilha de coleta de dados do MCE-HC05](#)
- [Arquivo de lote para configurar a porta COM 3 no PC e abrir a planilha de coleta de dados do MCE-HC05](#)
- [Arquivo de lote para configurar a porta COM 4 no PC e abrir a planilha de coleta de dados do MCE-HC05](#)
- [Arquivo de lote para configurar a porta COM 5 no PC e abrir a planilha de coleta de dados do MCE-HC05](#)
- [Arquivo de lote para configurar a porta COM 6 no PC e abrir a planilha de coleta de dados do MCE-HC05](#)

Figura 8 – Página de download do aplicativo para android

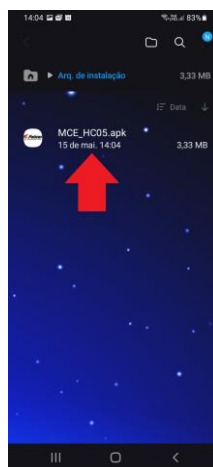


Figura 9 – O aplicativo foi baixado para o celular e está pronto para ser instalado

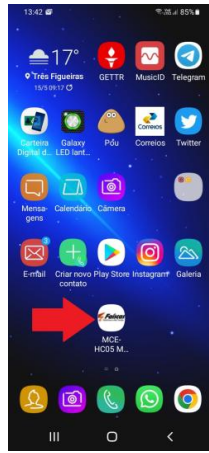


Figura 10 – O aplicativo foi instalado e está pronto para uso

Pareando o telefone ou tablet com o MC-HC05

Uma vez ligado o telefone ou tablet próximo ao MCE-3D (também ligado), ativa-se seu receptor Bluetooth e solicita-se o pareamento com o MCE-3D, pareando o telefone com ele. Se uma senha for solicitada, deverá utilizar-se “1, 2, 3, 4”. O MCE-3D irá então aparecer na lista de equipamentos pareados no Bluetooth como no exemplo da figura abaixo (observe que o mesmo é identificado como “MCE S/N ” seguido de seu numero de série, o que permite ter mais de um medidor MCE-3D controlado pelo mesmo telefone celular).



Figura 11 – O MCE-3D foi pareado com o telefone

Conectando-se ao MCE-3D

Uma vez estando o mesmo registrado e na proximidade do equipamento MCE-3D (distância de no máximo 10 metros) iniciamos o aplicativo clicando no ícone indicado pela flecha na figura abaixo.



Figura 12 – Ícone do aplicativo devidamente instalado em um celular Android

Imediatamente surgirá a tela abaixo:



Figura 13 – Tela do aplicativo no celular ou tablet

Devemos pressionar o botão “Conectar”, quando aparecerá a lista de equipamentos Bluetooth pareados com o telefone.



Aparecerá a lista de equipamentos pareados com seu celular e deve-se clicar no medidor desejado:



Figura 14 – Toque no item pareado correspondente ao MCE-3D conforme tela acima

O aplicativo retornará à tela anterior com a indicação “Conectado” e o botão que foi pressionado antes na tela principal agora em vermelho altera para “Desconecta”.

Pronto, o equipamento está pronto e conectado ao celular, e ao seu comando poderá

- *Iniciar ou parar a medição automática de todos os parâmetros (campos elétrico e magnético, umidade, temperatura, posição, hora UTC)*
- *Desconectar-se do MCE-3D*
- *Transferir dados para um PC através de sua porta USB*
- *Apagar os dados salvos no cartão de memória interno do aparelho*
- *Medir distorção harmônica do campo no eixo Y*
- *Medir o campo elétrico apenas no eixo Y*
- *Medir o campo magnético apenas no eixo Z*



Figura 15 – tela do aplicativo com o MCE-3D devidamente conectado ao celular e aguardando comando. Observe que o botão pressionado inicialmente agora apresenta em letras vermelhas a palavra “Desconecta”

Iniciando a medição automática e armazenamento de dados

Pressionando o botão “**Iniciar Medição**” inicia-se a coleta e processamento dos dados. Ela consiste de diversas etapas de medição, ajustes, compensação e salvamento de dados, tudo indicado a cada momento no display LCD do MCE-3D. Ao final de cada ciclo de medição um resumo com os dados obtidos é apresentado na tela do equipamento, e os dados também são enviados via Bluetooth ao celular ou tablet para que possam ser lidos pelo operador que deve permanecer afastado do equipamento para não interferir na medição (refira-se à **NBR 25415-2016**). O botão pressionado troca de cor para vermelho e com a indicação “**Parar Medição**”.

No aplicativo do celular surgirá a mensagem

Iniciando a medição

Na tela LCD do MCE_HC05 será mostrada a tela a seguir:

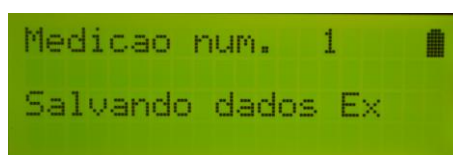


Figura 16 – display LCD do MCE-3D mostra o numero do ciclo de medição e o salvamento de dados do ciclo de medição em sequência

Ao término do ciclo de medição e o salvamento de dados as telas resumo abaixo serão mostradas em sequencia com o resumo das medições realizadas.



Uma tela como a apresentada abaixo deverá ser observada após o termino de um ciclo completo de medição e do armazenamento de dados na memória interna do instrumento:

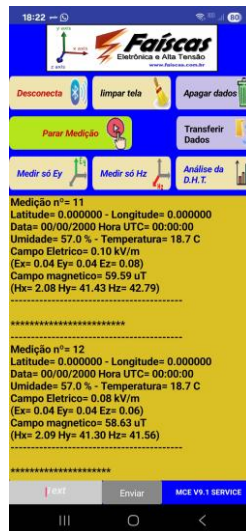


Figura 17 – detalhe da tela do aplicativo com o MCE-3D conectado ao celular e apresentando o resultado do último ciclo de medição completo realizado

O ciclo completo de medição toma aproximadamente 25 segundos, dependendo dos parâmetros medidos. A tela do aplicativo no celular leva este mesmo tempo para ser atualizada. Os mesmos resultados são apresentados também no display LCD.

Parando a medição

Pressionar o botão “**Parar Medição**” no aplicativo provoca a seguintes ações:

- 1) O MCE-3D recebe o comando de interrupção dos ciclos de medição
- 2) O ciclo atualmente em andamento é concluído
- 3) Os dados do último ciclo são salvos no cartão SD
- 4) Só então o MCE-3D para de medir, informando isto no display e na tela do aplicativo e emitindo sinal sonoro (um bip)

A indicação “Medição encerrada” aparece na tela do celular e no display LCD do MCE-3D.

Transferindo os dados da memória do aparelho

Pressionar o botão “**Transferir dados**” faz com que o MCE-3D envie pela porta USB de dados todos os registros de medição que tem armazenados na memória não volátil interna (cartão SD de 8 GB) à 9600 bps. Entretanto este comando somente será reconhecido se o mesmo não estiver realizando nenhuma medição, ou seja, estiver parado. De outra forma, se o mesmo estiver realizando uma medição, pressionar este botão não provoca nenhuma ação dele. Uma planilha em MS EXCEL executando rotinas em VB pode ser utilizada para a coleta destes dados ou então qualquer software emulador de terminal de dados.

Os dados transmitidos tem a seguinte configuração: 9600 bps, 8,N,1.

```
1,15,5,2022,19,40,32,-30,029839,-51,173846,47,00,22,20,0,00,6,45,
2,15,5,2022,19,40,32,-30,029839,-51,173846,59,00,24,10,0,00,10,20,
3,15,5,2022,19,40,32,-30,029839,-51,173846,59,00,24,10,0,00,7,17,
4,15,5,2022,19,40,32,-30,029839,-51,173846,59,00,24,10,0,00,6,74,
5,15,5,2022,19,40,32,-30,029839,-51,173846,59,00,24,10,0,00,6,05,
6,15,5,2022,19,40,32,-30,029839,-51,173846,59,00,24,10,0,00,10,10,
7,15,5,2022,19,54,51,-30,032857,-51,171078,59,00,24,10,0,00,7,76,
8,15,5,2022,19,55,52,-30,032742,-51,171078,59,00,24,10,0,00,5,49,
9,15,5,2022,19,56,52,-30,032644,-51,171078,59,00,24,10,0,00,5,41,
10,15,5,2022,19,57,53,-30,032679,-51,171078,59,00,24,10,0,01,0,46,
11,15,5,2022,19,58,54,-30,032688,-51,171078,59,00,24,10,0,00,8,22,
12,15,5,2022,19,59,54,-30,032764,-51,171078,59,00,24,10,0,00,5,78,
13,15,5,2022,20,0,55,-30,032846,-51,171078,59,00,24,10,0,00,0,28,
14,15,5,2022,20,1,55,-30,032703,-51,171078,59,00,24,10,0,01,6,41,
15,15,5,2022,20,1,55,-30,032703,-51,171078,59,00,24,10,0,00,7,30,
16,15,5,2022,20,1,55,-30,032703,-51,171078,59,00,24,10,0,00,0,09,
17,15,5,2022,20,1,55,-30,032703,-51,171078,59,00,24,10,0,00,6,29,
18,15,5,2022,20,1,55,-30,032703,-51,171078,59,00,24,10,0,00,6,49,
19,15,5,2022,20,1,55,-30,032703,-51,171078,59,00,23,90,0,00,6,04,
20,15,5,2022,20,1,55,-30,032703,-51,171078,59,00,23,80,0,00,6,92,
21,15,5,2022,20,1,55,-30,032703,-51,171078,59,00,23,80,0,00,5,70,
```

Figura 18 – exemplo de dados transferidos utilizando um programa terminal de dados

Formato dos dados armazenados e transmitidos pela USB

Os dados são armazenados em formato CSV, e o final da transmissão é marcado pelo envio de “#”. Os dados transmitidos são caracteres separados por vírgula, em sequencias delimitadas por “LF”. Os dados são transferidos na seguinte sequência:

- 1) Numero sequencial do ciclo de medição
- 2) Dia
- 3) Mês
- 4) Ano
- 5) Hora (UTC)
- 6) Minutos (UTC)
- 7) Segundos (UTC)
- 8) Latitude
- 9) Longitude
- 10) Umidade
- 11) Temperatura
- 12) Campo elétrico (em 3D)
- 13) Campo magnético (em 3D)

| Sequencia | Dia | Mês | Ano | Hora | Minutos | Segundos | Latitude | Longitude | Umidade (%) | Temperatura (°C) | Campo Elétrico (kV/m) | Campo magnético (µT) |
|-----------|-----|-----|-----|------|---------|----------|----------|-----------|-------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | | | | | | | | | |

Apagando os dados da memória

O botão **“Apagar Dados”** limpa o cartão de memória interno do MCE_HC05, deletando todos os resultados de medição nele armazenados. Da mesma forma que o botão **“Transferir dados”** o mesmo só provoca esta ação se o instrumento não estiver medindo, ou seja, estiver parado. Deve-se tomar muito cuidado ao utilizar este botão pois todas as medições feitas serão apagadas de forma irreversível. Sugerimos fazer backup com alguma frequência se você não tem a intenção de excluir estes dados transferindo-os para um computador.

Quando o botão **“Apagar Dados”** é pressionado, o MCE-3D indica em seu display LCD que irá realizar esta operação, limpando todos os dados gravados no aparelho, e começa uma contagem regressiva de 20 segundos, durante os quais um curto bip é emitido chamando a atenção do operador. A qualquer momento, durante este período de 20 segundos, o aparelho pode ser desligado no botão liga/desliga em seu painel frontal interrompendo o início do processo de apagamento da memória.

Passados os 20 segundos um bip longo é ouvido e os dados são então apagados. Este procedimento visa chamar a atenção para o fato de que o botão **“Apagar Dados”** foi pressionado, e permite ao operador interromper este apagamento desligando a chave de liga/desliga do equipamento,

Desconectando o MCE-3D do celular

Pressionar o botão **“Desconectar”** faz com que a conexão Bluetooth seja resetada, ou seja, desfeita. Isto pode ser útil ao permitir que com um único celular ou tablet possa se controlar mais de um medidor MCE-3D, escolhendo a qual deles o celular pode ser conectado.

Medições manuais e outras funções

O MCE-3D permite que medições manuais sejam efetuadas de forma a analisar rapidamente os valores de campo elétrico (no eixo Y) e magnético (no eixo Z) , o que permite buscar pontos com valores de campo maiores, por exemplo, sem ter que esperar o resultado de cada ciclo automático do equipamento, que é mais demorado.

Estes modos de medição são iniciados pressionando-se os botões **“Medir só Ey”** ou **“Medir só Hz”**. Na tela do celular e no display LCD do MCE-3D aparecerão o resultado da medição selecionada, e o valor é atualizado uma vez por segundo. O botão selecionado troca de cor para vermelho e indicará **“Interrompe medida Ey”** ou **“Interrompe medida Hz”**.

Ao pressionar por exemplo o “Medir só Ey” A tela seguinte é apresentada no MCE-3D:

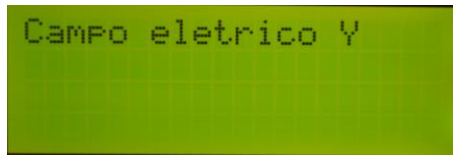


Figura 19 – tela indicando a função de medição de campo elétrico em Ey

Em seguida o equipamento começa a medição apresentando uma tela como a abaixo no MCE-3D (o que permite ao operador afastar-se do medidor e ler nele mesmo o valor medido):



Figura 20 – indicação do valor lido na tela do MCE-3D

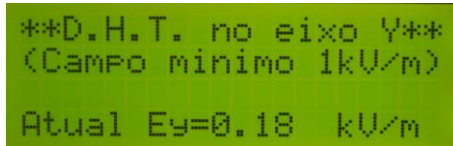
Ou então ler o valor medido na tela do celular:



Figura 21 – tela indicando a função Ey

O MCE-3D também permite que seja realizada a avaliação da distorção harmônica total do campo elétrico no eixo Y. Para esta medição pressiona-se o botão “**Análise da D.H.T.**”.

Para esta medição é necessário que o campo elétrico em y seja de pelo menos 1kV/m, o que assegura que ruído não possa prejudicar a exatidão dos resultados. A tela do MCE-3D mudará para o seguinte :



```
**D.H.T. no eixo Y**  
(Campo mínimo 1kV/m)  
Atual Ey=0.18 kV/m
```

Figura 22 – o MCE-3D permanece aguardando um campo igual ou superior a 1kV/m para iniciar esta medição

Observe que o valor atual do campo em y é apresentado na última linha (“Atual Ey=”) do display do MCE-3D enquanto o campo elétrico não atingir o valor mínimo.

Na tela do celular observasse a indicação da condição de espera pelo campo elétrico mínimo.

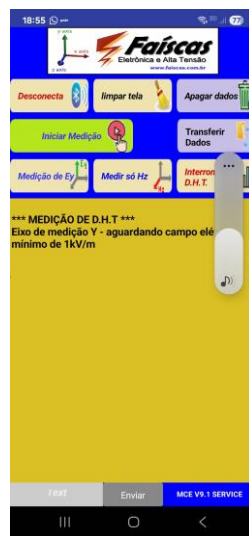


Figura 23 – tela do aplicativo no celular aguarda o campo mínimo de 1kV/m para realizar a medida de distorção

Esta medição é realizada uma única vez, e os resultados serão apresentados na tela do aplicativo com os valores percentuais de amplitude até o décimo harmônico uma vez aplicando-se o campo mínimo de 1kV/m.

Se desejar interromper a espera pelo campo mínimo, pressione o botão “**Interrompe D.H.T.**”.

Códigos de erro

Os seguintes códigos de erro podem surgir em caso de alguma falha no hardware do MCE-3D:

(eles correspondem ao numero de piscadas do LCD e bips sonoros, por exemplo, E2 corresponde a 2 bips e duas piscadas, E 3 a 3 bips e 3 piscadas, etc):

- E2 - Medidor de umidade e temperatura não funcionando
- E3 - Cartão SD ausente ou defeituoso
- E4 - Falha salvando ou lendo o datalog.txt
- E5 - Bateria com voltagem inferior a 3,65 volts (descarregada)
- E6 - Módulo GPS não está enviando dados para a porta serial 3
- E7 - Sinal de teste do sinal interno fora da faixa permitida
- E8 - Tensão de offset medida no circuito H muito alta

Se isto acontecer o equipamento deve ser encaminhado para verificação e, se necessário, reparo e/ou re-calibração.

Especificações técnicas

Faixa de medição:

- Campo Elétrico: 0 a 20.000 V/m
- Campo Magnético: 0 a 2000 μ T

Resolução do resultado da medição:

- Campo Elétrico: 100 V/m
- Campo Magnético: 2 μ T

Incerteza do resultado da medição:

- Campo Elétrico : 7,5% + 5V/m
- Campo Magnético: 5,9% + 4 μ T

Resposta em frequência

- Campo Elétrico: 30 Hz a 600 Hz (-3dB)
- Campo Magnético: 45 Hz a 600 Hz (-3 dB)

Faixas de operação :

- Temperatura: 0 a 50°C
- Umidade: 0 a 95 % U.R.

Autonomia de uso com bateria interna

- Até 6 horas de medição ininterrupta

Dimensões do elemento sensor:

- Campo Elétrico: 0,06 m²
- Campo Magnético: 0,03 m²

Compatibilidade Eletromagnética

- Campo elétrico na frequência industrial: >30kV/m
- Campo magnético na frequência industrial: 21mT
- Imunidade a transitórios: Não aplicável (opera por bateria)

Especificações do elemento retificador

- Tipo: True RMS
- Fator de pico: Igual ou melhor que 5

Peso aproximado do equipamento: 1,5kg

Dados registrados nas medições:

- Coordenadas geográficas no ponto da medição (latitude e longitude)
- Data e hora UTC da medição
- Temperatura
- Umidade
- Campo elétrico (omnidirecional)
- Campo magnético (omnidirecional)

Capacidade de armazenamento de dados:

- Cartão micro SD de 8 GB, correspondentes a até 20 milhões de pontos de medição

Bateria e autonomia:

- Dotado de célula de Íon de Lítio com capacidade de 2200mA/h, tem autonomia entre recargas de até 6h. Recarrega usando carregador de celular (fornecido através de interface tipo “C”).

Interface com o operador / coleta de dados:

- O interfaceamento com o operador é feito de diferentes formas:
 - a) controle e ajustes do equipamento e leitura dos resultados da medição através de interface **Bluetooth** em qualquer dispositivo rodando sistema **Android** que o cliente possua (celular, tablet, etc);
 - b) transferência dos dados de medição via interface USB para um PC (dados exportados em formato texto delimitado)

Calibração:

- É realizada utilizando capacitor de placas planas (campo elétrico) e bobina de Helmholtz (campo magnético), calibrado nos três eixos (X,Y,Z), utilizando instrumentos calibrados em laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC). Será fornecido certificado de calibração e o intervalo recomendado para re-calibração é de um ano.

Acessórios fornecidos:

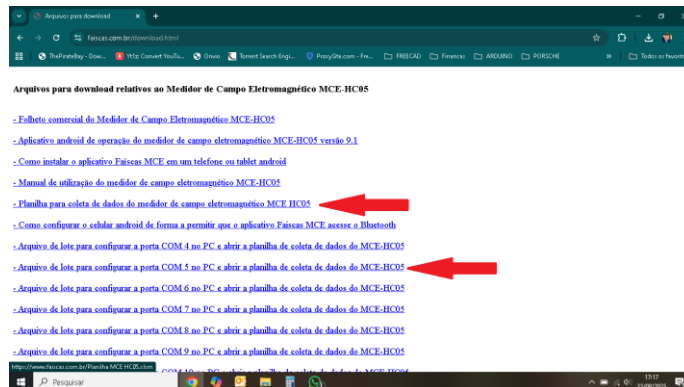
- Tripé de fibra de carbono para montagem do sensor em campo
- Carregador de bateria
- Maleta de transporte
- Cabo de conexão do MCE-3D ao PC
- Manual de operação

Anexo 1 – Utilizando a planilha Excel Faíscas para receber dados da memória do MCE-3D

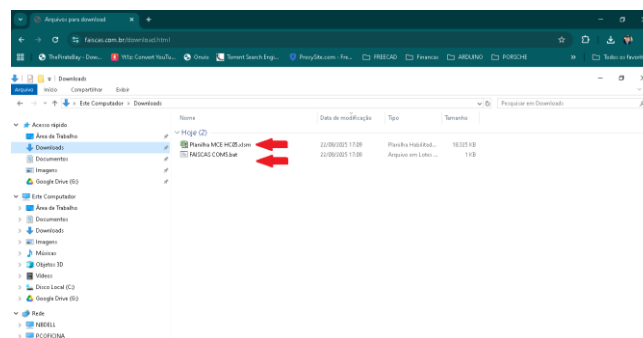
Os dados das medições gravados pelo MCE-3D podem ser transportados para uma planilha Excel programada em VBA para receber dados por uma porta USB. O MS Windows 10 deve estar instalado no computador que vai receber estes dados (o Windows 11 apresenta restrições que não permitem o uso direto da planilha desenvolvida em nossa empresa e portanto não é recomendado). A versão de Excel utilizada para esta planilha é a 2010 64 bits.

Os seguintes passos devem se executados:

- 1) Acesse a nossa página de download em www.faiscas.com.br e baixe os arquivos clicando nos links <https://www.faiscas.com.br/Planilha%20MCE%20HC05.xlsm> e <https://www.faiscas.com.br/FAISCAS%20COM5.bat>

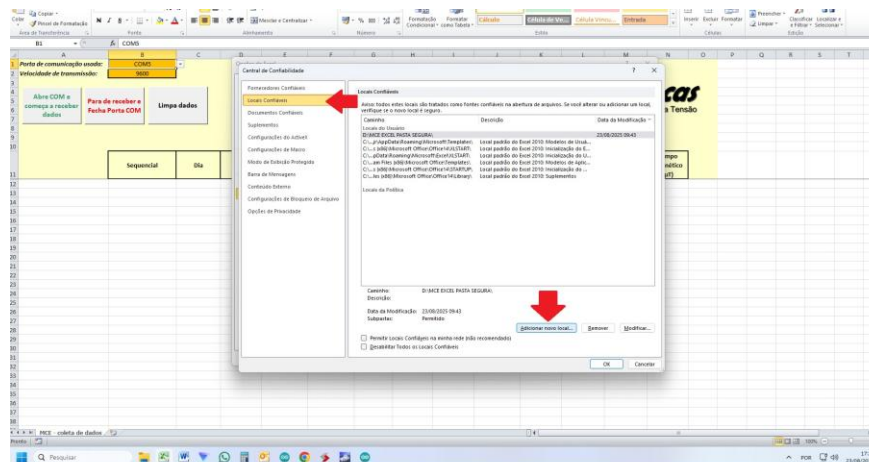


- 2) Copie estes dois arquivos que serão baixados na pasta 'Downloads' do Windows para uma pasta qualquer em seu computador.



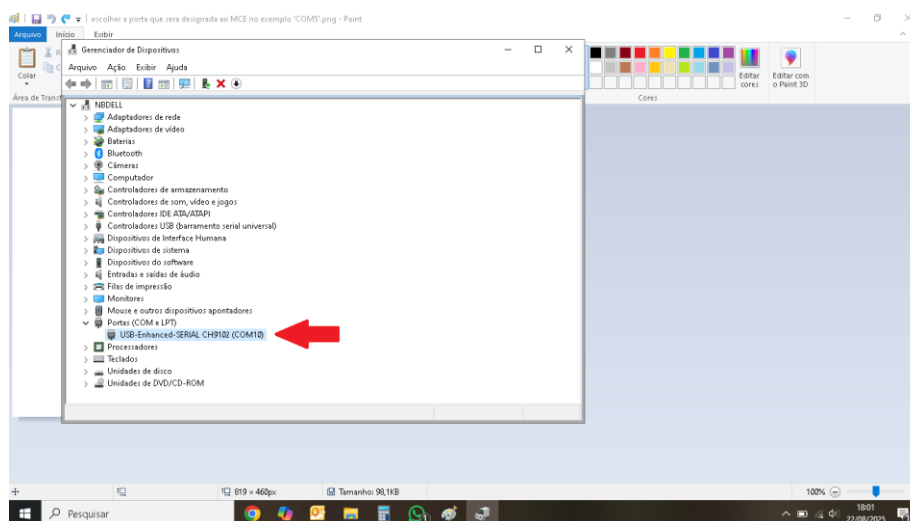
- 3) Abra a planilha 'Planilha MCE HC05' e clique em 'Arquivo' e depois em 'Opções' e então em 'Central de confiabilidade'.

- 4) Em seguida clique no botão ‘Configurações da central de confiabilidade’ e depois ‘Adicionar local seguro’.

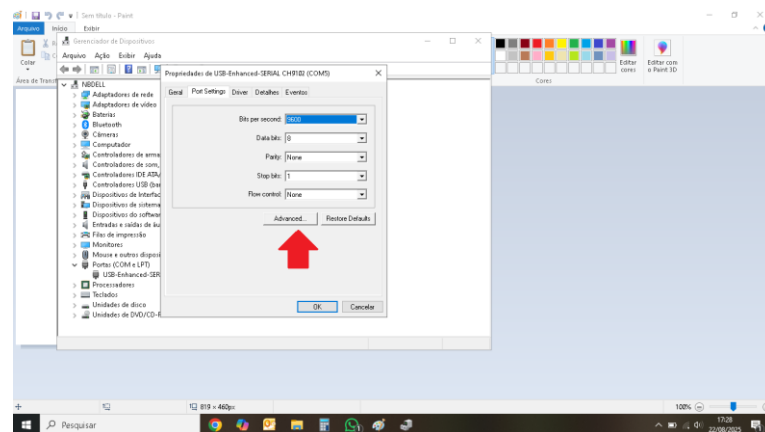
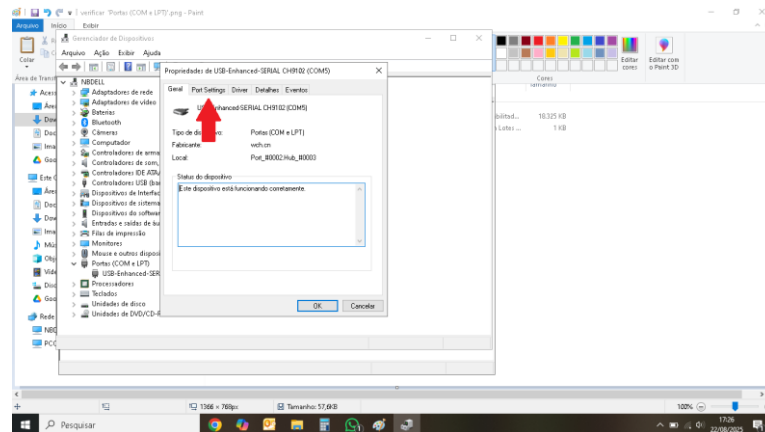


- 5) Clique em ‘Procurar’ e aponte para o local aonde os arquivos baixados foram salvos por você. Isto permitirá que a planilha seja aberta sem o possível bloqueio causado pelas medidas de segurança do Excel e do Windows.
- 6) Feche tudo, inclusive a planilha Excel aberta. Agora você precisa configurar a conexão do MCE-3D com o computador. Coloque um cabo USB tipo ‘c’ na porta USB do MCE-3D e tipo ‘A’ em uma porta USB do computador. Abra o ‘Gerenciador de dispositivos’ no Windows e procure por ‘Portas (COM e LPT)’, clicando aí. Deverá aparecer ‘USB-Enhanced-SERIAL CH9102(COMXX)’ sendo XX um numero qualquer.

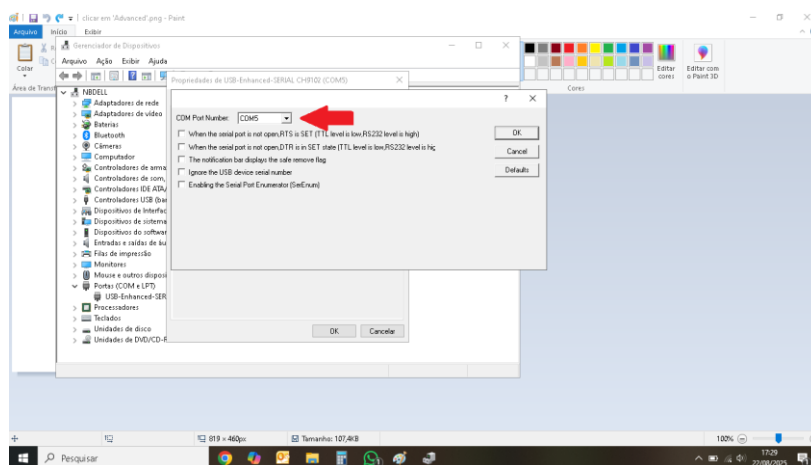
*Nota: Caso este dispositivo não apareça da forma indicada, provavelmente seu computador não tem o DRIVER necessário para a porta em questão. Baixe o arquivo **CP210x_Universal_Windows_Driver.zip** e instale-o em seu computador descomprimindo o arquivo zip baixado.*



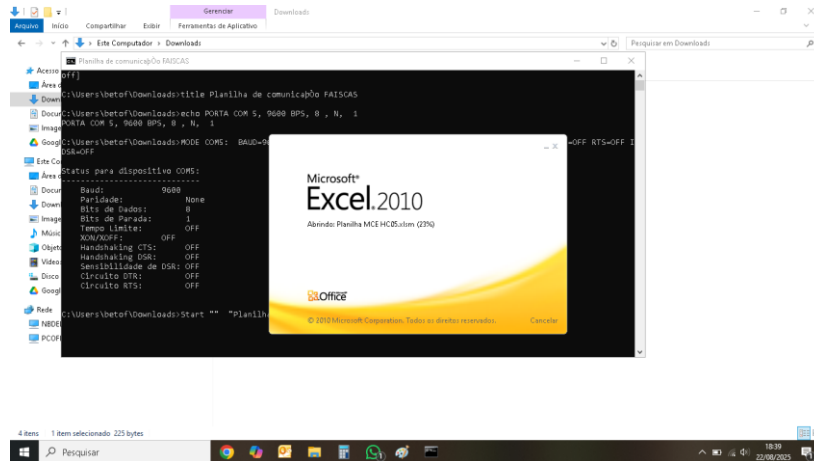
- 7) Após conferir e se for o caso instalar o driver no computador clique na porta USB (como na figura acima) , depois em 'Port settings' e 'Advanced ...' .



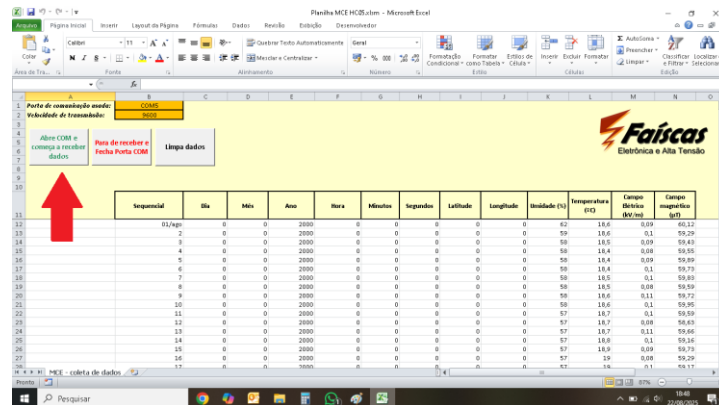
- 8) Selecione a porta 'COM5' e depois saia clicando duas vezes em 'OK'. Agora deverá aparecer 'USB-Enhanced-SERIAL CH9102(COM5)' no gerenciador de dispositivos. Fecheo em seguida. Isto garantirá que o MCE-3D vai sempre ser mapeado como porta serial de comunicação 5.



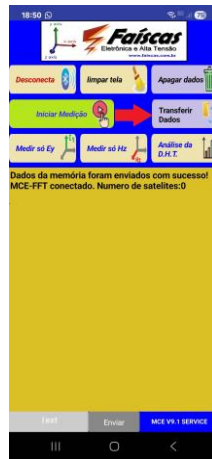
- 9) Uma vez efetuados todos estes passos, devemos ir à pasta segura que configuramos anteriormente e clicamos no arquivo '.BAT' baixado anteriormente (no presente exemplo o arquivo '**FAISCAS COM5.bat**'). Este arquivo roda instruções para abrir a porta COM5 do computador e em seguida abrir a planilha em EXCEL que receberá os dados gravados na memória do MCE-3D.



- 10) Uma vez aberta a planilha, selecione a porta de mesmo numero (no caso deste exemplo, a COM5) e depois pressione '**Abre COM e começa a receber dados**'. A planilha está pronta para iniciar a receber os dados que foram salvos na memória do MCE.



- 11) Finalmente, no aplicativo de controle do MCE-3D no celular Android, estando já conectado via Bluetooth ao equipamento, pressione 'Transferir dados' e a transmissão iniciará, preenchendo as respectivas células da planilha com os dados.

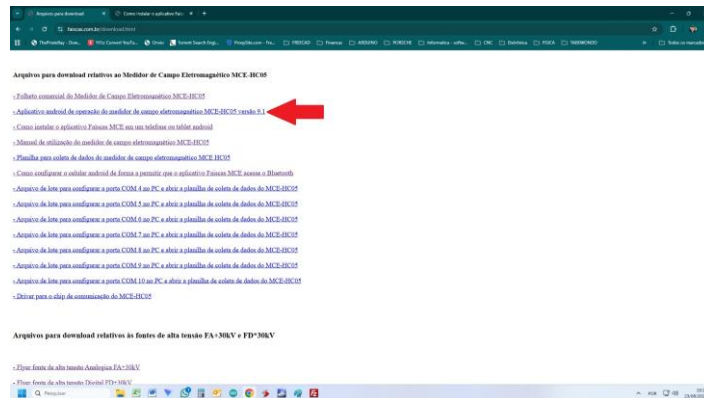


Anexo 2 – Como instalar o aplicativo de controle do MCE em um celular Android

O Google criou uma série de restrições para a instalação de aplicativos com extensão .apk nas suas versões mais recentes com o objetivo de dificultar possíveis vírus ou programas maliciosos, e isto dificulta a instalação do aplicativo desenvolvido na Faíscas para o controle do nosso medidor de campo MCE-3D.

Uma forma de contornar esta dificuldade é copiar o arquivo com o aplicativo que se deseja instalar para o “Drive” do Google e realizar sua instalação a partir daí. Para permitir que o Android instale arquivos APK do Google Drive, você precisa habilitar a instalação de aplicativos de fontes desconhecidas no seu dispositivo e, em seguida, dar permissão ao Google Drive para instalar apps. Passos:

1. Habilitar a instalação de fontes desconhecidas: Vá em "**Configurações**" no seu dispositivo Android. Procure por "**Aplicativos**" ou "**Aplicativos e notificações**". Encontre a opção "**Acesso especial**" ou "**Instalar aplicativos desconhecidos**". Selecione o seu navegador (como o Chrome ou o Google Drive, se disponível) e ative a opção "**Permitir desta fonte**".
2. Instalar o APK a partir do Google Drive: Acesse o site da Faíscas – downloads em https://www.faiscas.com.br/terminal_faiscas_operation_v9_1.apk e baixe o aplicativo para celular Android.



Abra o Google Drive no celular e copie para ele o arquivo ‘**Terminal_Faiscas_operation_v9_1.apk**’ baixado e navegue até ele. Toque no arquivo para iniciar a instalação. Se for a primeira vez que você está instalando um APK de fora da Play Store, o Android pode solicitar a confirmação e permissão para instalar o aplicativo. Confirme a instalação.

3. Opcional: Permissão para o Google Drive: Se o Google Drive não tiver permissão para instalar aplicativos, você pode encontrá-lo nas configurações de aplicativos do seu dispositivo (como descrito no passo 1) e conceder a permissão manualmente.