

**FLUKE®**

# **Fluke 43B**

Power Quality Analyzer

Guia dos aplicativos

**Fluke 43B**  
*Guia dos aplicativos*

---

# Sumário

Capítulo	Título	Página
	Funcionamento Seguro.....	1
	Como usar este Manual.....	2
	Formalidades Usadas.....	2
	Reajuste do Fluke 43B.....	4
<b>1</b>	<b>Medidas Básicas.....</b>	<b>5</b>
	Apresentação.....	5
	Medindo a Voltagem de Linha.....	6
	Corrente de Medição.....	7
	Voltagem de Linha e Corrente em Simultaneidade.....	8
	Medição da Voltagem de Linha e da Corrente.....	8
	Registro da Voltagem de Linha e da Corrente.....	9
	Provador de Continuidade.....	11
	Medição da Resistência.....	12
	Medição da Capacitância.....	13
	Testando o Diodo.....	14
<b>2</b>	<b>Circuitos de Derivação das Tomadas.....</b>	<b>15</b>
	Localização dos Defeitos dos Sistemas de Distribuição Elétrica.....	15
	Detecção dos Fenômenos Transitórios (Fase a Neutro).....	16
	Monitoragem das Flutuações Rápidas de Voltagem.....	19
	Medição dos Harmônicos de Voltagem.....	21
	Medição dos Harmônicos da Corrente.....	22
	Medição da Carga em um Transformador.....	24
	Registro da Carga em um Transformador.....	26
	Medição do Fator K.....	29
<b>3</b>	<b>Cargas dos Sistemas de Iluminação.....</b>	<b>31</b>
	Introdução.....	31
	Medição dos Harmônicos da Corrente.....	32
	Medição da Potência em Cargas Monofásicas.....	33
	Medição da Corrente de Sobretensão.....	34

<b>4</b>	<b>Cargas no Motor .....</b>	<b>37</b>
	Introdução .....	37
	Motores à Indução .....	38
	Controle da Descompensação de Voltagem.....	38
	Controle Descompensação da Corrente.....	40
	Medição de potência em sistemas balanceados trifásicos .....	42
	Medição do Pico e do Influxo de Corrente .....	44
	Medição do Fator de Potência dos Motores de 3 fases .....	47
	Medição dos Harmônicos de Voltagem .....	50
	Acionamento de Velocidade Ajustável.....	51
	Controle da Corrente nas Fases .....	51
	Medição Fundamental da Voltagem do Motor .....	52
	Medição da Frequência da Corrente do Motor.....	53
<b>5</b>	<b>Modo Scope.....</b>	<b>55</b>
	Introdução .....	55
	Medição básica de um canal .....	56
	Seleção de Set Up .....	57
	Visualização dos detalhes do sinal .....	59
	Ligação .....	61
	Retorno para modo Auto.....	62
	Medição com canal duplo .....	63
	Modo simples .....	65
<b>6</b>	<b>Gestão das Telas e Dados .....</b>	<b>67</b>
	Introdução .....	67
	Registração das Telas .....	68
	Apresentação Visual e Cancelamento das telas .....	68
	Impressão das Telas.....	70
	Criação de Relações.....	71
	Registro de Harmônicos ao longo do tempo.....	72
<b>7</b>	<b>Definições.....</b>	<b>75</b>
	<b>Índice.....</b>	<b>81</b>

## Funcionamento Seguro



### Atenção

**Para evitar choque elétrico e ou danificação do equipamento, usar precaução quando efetuar as ligações dos cabos de testes nos componentes sob corrente. Os mordentes da pinça-jacaré podem criar um curto circuito entre as partes sob corrente com espaços próximos. Evitar de fazer ligações com os condutores de alimentação ou barras de distribuição de elevado potencial. Quando for possível, fazer ligações no lado saída do interruptor automático, o qual pode dar uma melhor proteção contra curto circuitos.**

- Siga todas as solicitações de lei. Siga todas as instruções dos manuais. Cumpra as instruções.
- Nunca supor que o circuito esteja desativado. Controle primeiro.
- Ajustar sempre antes a medida, em seguida ligar os cabos de testes no circuito.
- Use somente cabos de testes e adaptadores de cabos de testes fornecidos com o Fluke 43B (ou equivalentes, projetados com segurança, como especificado na lista de acessórios, veja o Capítulo 2 do Guia do usuário).
- Nunca use adaptadores ou cabos de testes que tenham partes de metal expostas ou capacidade insuficiente de tensão elétrica.
- Remova todos os cabos de testes que não estão sendo usados.
- Faça primeiro as ligações aos instrumentos, antes de ligar os cabos ao circuito ativado.
- Ligar primeiro o cabo de terra, em seguida os cabos de tensão elétrica e a sonda da corrente. Desligar na ordem contrária.
- Encaminhe os cabos de testes com muita atenção.

## Como usar este Manual

As aplicações neste manual são reunidas em cinco capítulos.

**Capítulo 1** contém as medidas de base. Comece com este capítulo para se familiarizar com o Fluke 43B e com este manual.

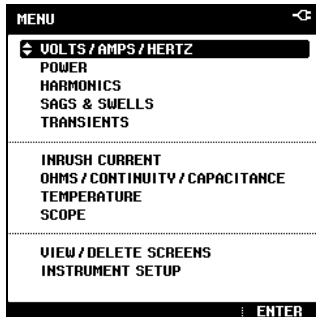
**Capítulo 2** contém aplicações relativas aos problemas com as cargas das tomadas dos transformadores.

**Capítulo 3** contém aplicações relativas ao sistema de iluminação.

**Capítulo 4** é totalmente focalizado nos motores e na transmissão dos motores.

**Capítulo 5** explica as funções scope.

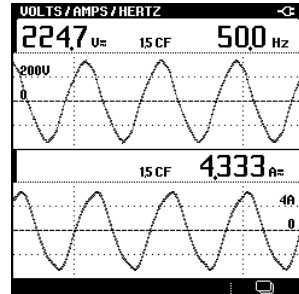
Para encontrar uma aplicação relativa às funções no menu principal, procure os números das páginas nas figuras.



## Formalidades Usadas

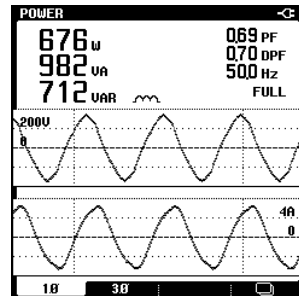
- G** Terra
- N** Neutro
- 1** Fase 1
- 2** Fase 2
- 3** Fase 3

### VOLTS / AMPS / HERTZ



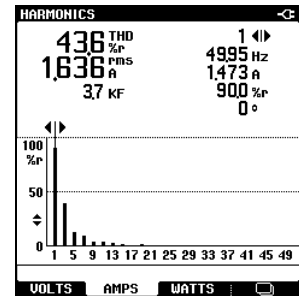
Páginas: 6, 7, 8, 38, 40, 51, 53

### POWER (potência)



Páginas: 24, 33, 47, 48

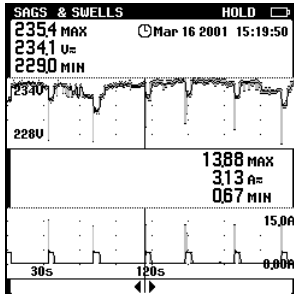
### HARMONICS (harmônicos)



Páginas: 21, 22, 29, 32, 50, 52

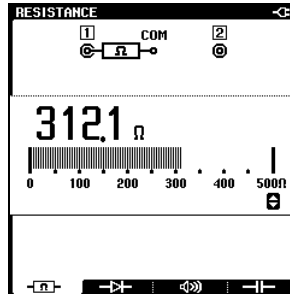
**SAGS & SWELLS**

(flexões e ondulações)



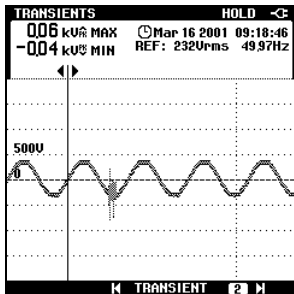
Páginas: 9, 19

**OHM / CONTINUITY / CAPACITANCE**



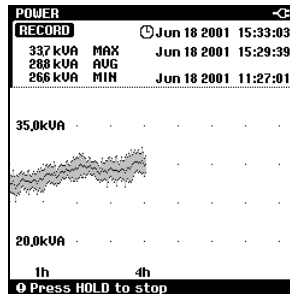
Páginas: 11, 12, 13, 14

**TRANSIENTS** (fenômenos transitórios)



Página: 16

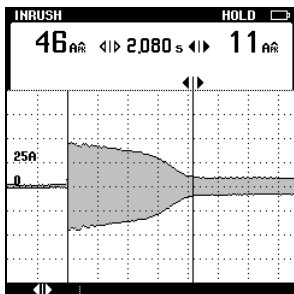
**RECORD**



Página: 26

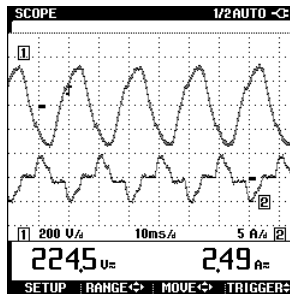
**INRUSH CURRENT**

(corrente de pico)



Páginas: 34, 44

**SCOPE**





Página: 55

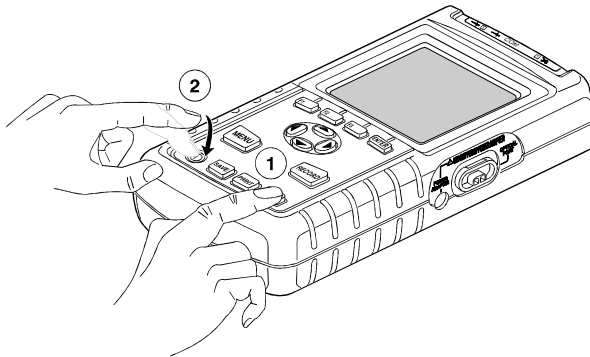
## Reajuste do Fluke 43B

Para restabelecer os ajustes iniciais do Fluke 43B e voltar para a tela inicial, reajuste o Fluke 43B. O reajuste não irá apagar as memórias da tela.

Primeiro assegurar-se que o Fluke 43B esteja desligado. Em seguida proceda como a seguir:

-  Pressione e segure.
-  Pressione e solte.

O Fluke 43B liga-se e você deve escutar dois bipes, indicando que o Reajuste foi realizado.



**Figura 1. Reajuste do Fluke 43B**

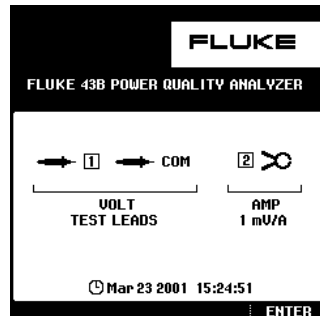
-  Solte a tecla HOLD.

A tela inicial com os ajustes predefinidos aparece no display.

*Nota*

*Para aprender como regular o Fluke 43B, ler o Capítulo 1: "Apresentação do Fluke 43B" no Guia do Usuário.*

-  Continue.





# Capítulo 1

## Medidas Básicas

### ***Apresentação***





Esta seção fornece o modo fácil de fazer medidas as quais você pode efetuar quase em todos os lugares. Comece com estes exemplos para se acostumar com o Fluke 43B.

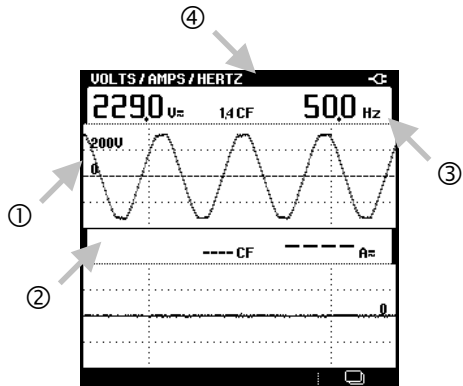
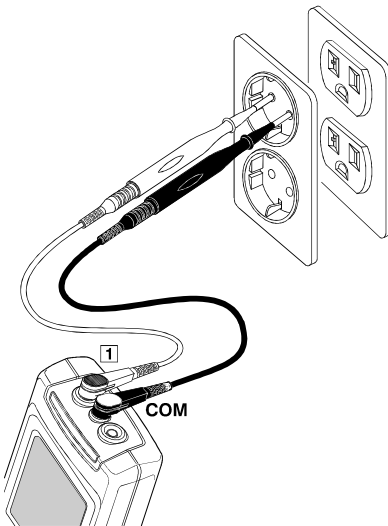
#### *Nota*

*É uma boa idéia regular o Fluke 43B antes de você começar uma nova aplicação. Deste modo, você irá sempre começar a partir da mesma impostação.*

## Medindo a Voltagem de Linha

Determinar qual é o nível de voltagem, voltagem da forma de onda, e se a frequência da tomada é correta.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:







- ① A voltagem do valor eficaz deve ser próxima a voltagem nominal, por exemplo 120V ou 230V.
- ② A forma de onda deve ser suave e sinusoidal.
- ③ A frequência deve estar próxima de 50 ou 60 Hz.
- ④ O Fator Crest CF é uma indicação da quantidade de distorção. Um fator Crest alto significa alta distorção.

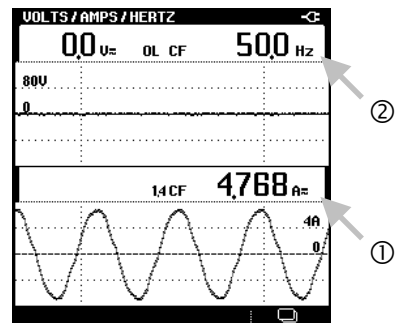
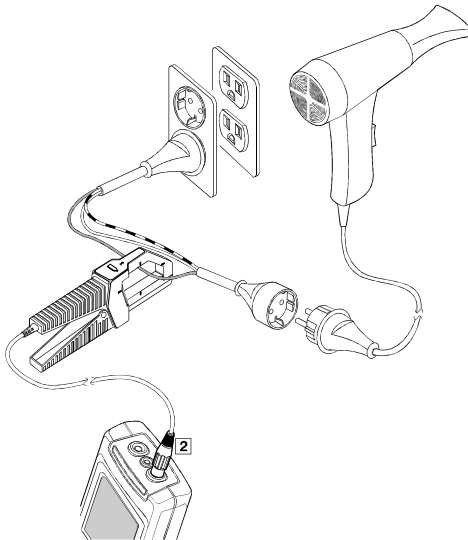
### Nota

*As voltagens nominais e as frequências são diferentes de País para País.*

## Corrente de Medição

Determinar como a corrente de uma tomada vem fornecida a uma carga, neste exemplo, é um secador de cabelos.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:







- 4 Ligue o secador de cabelos.

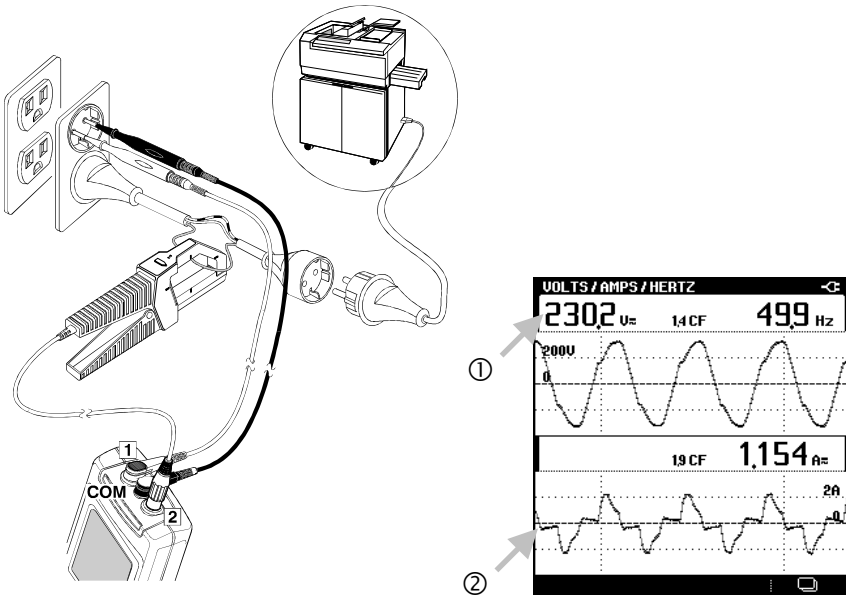
- ① Quando o secador de cabelos estiver ligado, a corrente da tomada aumenta.
- ② Notar que se os cabos de teste não estiverem ligados, o Fluke 43B medirá a frequência do sinal da corrente.

## ***Voltagem de Linha e Corrente em Simultaneidade***

### ***Medição da Voltagem de Linha e da Corrente***

Determinar a influência da corrente de carga na voltagem.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:



- ① A voltagem do valor eficaz deve permanecer entre limites moderados.
- ② Quando a impressora se esta aquecendo ou fazendo cópias se verifica um aumento da corrente.





#### *Nota*

*Ao invés da impressora, você também pode usar outras cargas de 1000W ou mais.*

## Registro da Voltagem de Linha e da Corrente

Registrando a voltagem e a corrente, você pode estabelecer uma possível relação entre estes dois fatores. Para registrar a voltagem e a corrente, usar sempre **SAGS & SWELLS**. Fundamentalmente faz o mesmo que a tecla **RECORD** (registro), mas pode registrar as flutuações mais velozes. Use a tecla **RECORD** para todas as outras combinações de leitura que você deseja registrar.

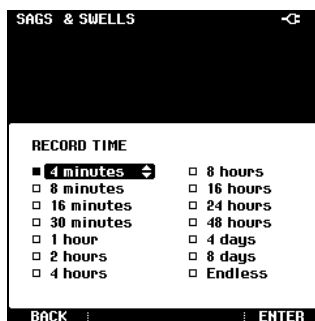
Use a impressora novamente e continue como a seguir:

- 1  Abra o menu principal.
- 2   



Selecionar o tempo de gravação desejado:

- 3   
- 4   



### Nota

*Escolhendo um tempo de gravação menor, permitirá a você de ver facilmente os detalhes dos eventos na tela.*

## Fluke 43B

### Guia dos aplicativos

5

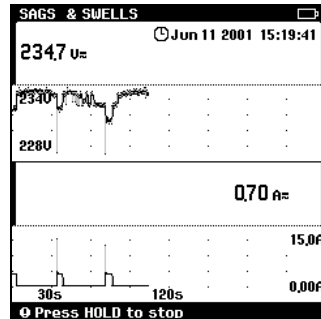


START



O Fluke 43B começa a registrar sags e swells (flexões e ondulações).

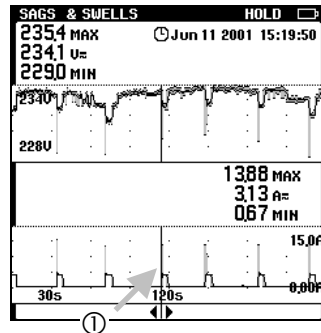
Esperar por 4 minutos... ou pressione a tecla HOLD para bloquear a regisração.



6



Coloque o cursor sobre o sag ou swell (flexão ou ondulação).



- ① Neste exemplo, o ápice de corrente da impressora causou a caída da voltagem (voltage sag).

De modo geral, se você encontrar voltagem sags, o próximo passo é procurar pelos dispositivos que talvez causaram o problema. Ligações simples ou condutores compridos aumentam o efeito.







7

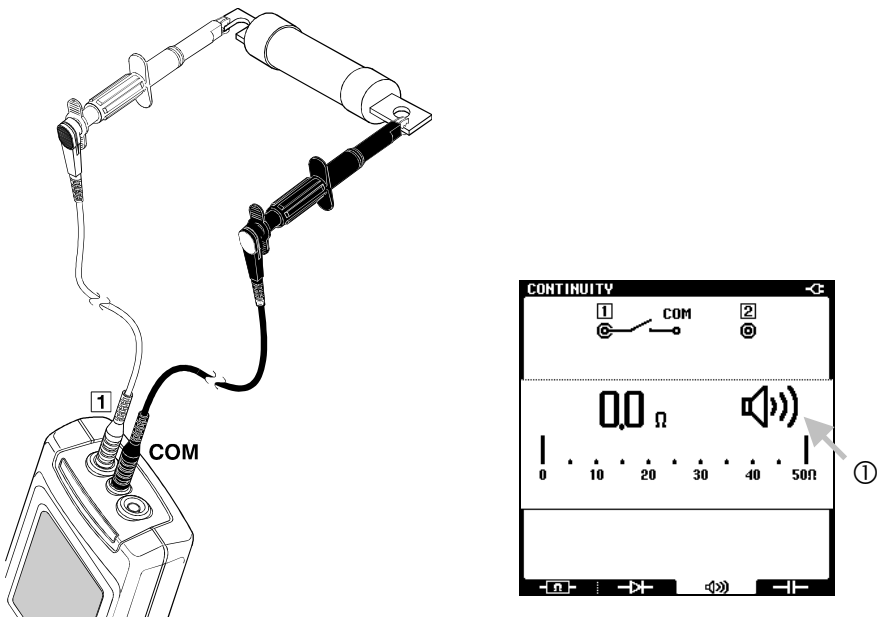


Pressione SAVE para armazenar todos os dados mostrados na tela. Você pode usar VIEW/DELETE.SCREEN (visualizar/excluir telas) mais tarde para analisar os dados.

## Provador de Continuidade

Controlar que o fusível esteja quebrado ou aberto utilizando o controlador de continuidade. De modo geral, você pode controlar qualquer circuito de ligação aberta.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   
- 3  Selezione  (continuidade)
- 4 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:









- ① Quando o Fluke 43B faz bipe e mostra a ícone do bipe, o fusível é fechado.  
Quando o Fluke 43B mostra **OL** (Sobrecarregado), o fusível é aberto.

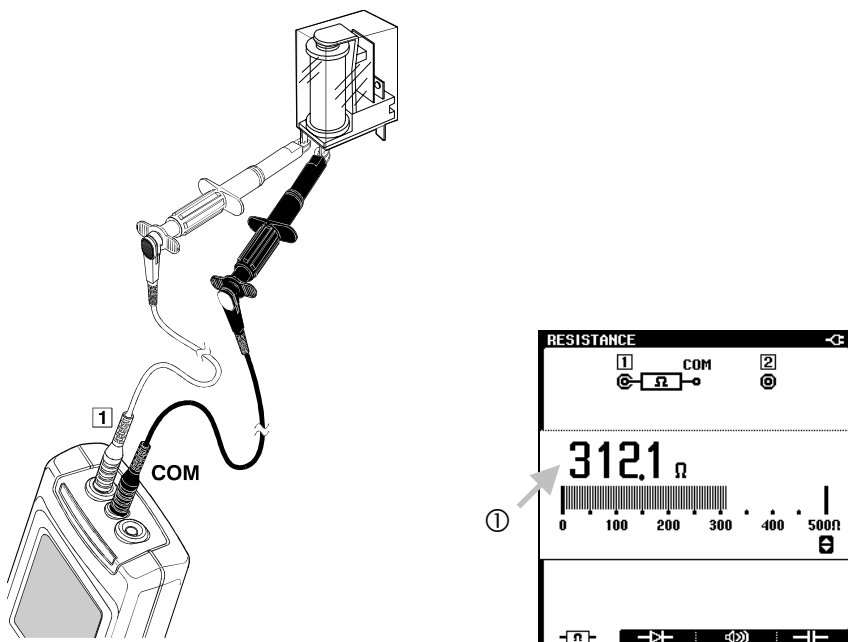
### Nota

Quando a resistência é alta ( $>30\Omega$ ), um circuito aberto é indicado, caso contrário considera-se que o circuito é fechado ( $0 - 30\Omega$ ).

## Medição da Resistência

Medir a resistência de uma bobina de relé (ou um resistor).

- 1  Abra o menu principal.
- 2   
- 3  Selecione  (ohm)
- 4 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:









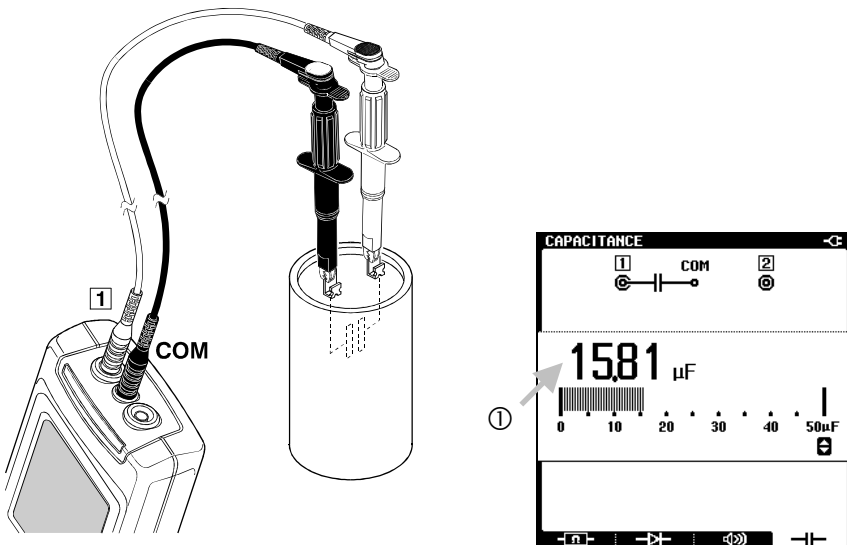
- ① Observe a resistência. Uma leitura característica no display deve ser entre os 150 e 500Ω. Se a leitura parecer muito alta, efetue um teste em um bom dispositivo do vosso conhecimento e compare os valores medidos nos dois instrumentos.



## Medição da Capacitância

Medir a capacidade de um condensador elétrico ( $\leq 500 \mu\text{F}$ ).







- 1  Abra o menu principal.
- 2   
- 3  Selecione  (capacitância)
- 4 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:

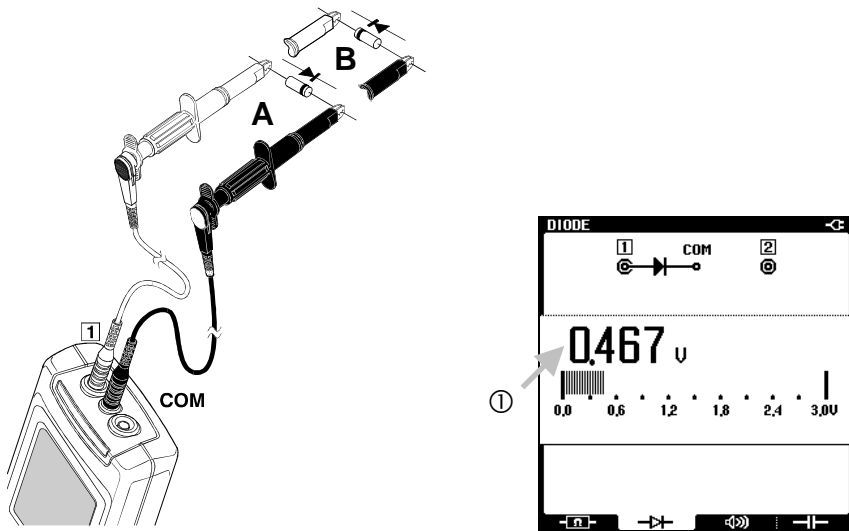


- ① Observe a capacitância. O display mostra o valor de medição do condensador elétrico. Compare o valor medido com o valor indicado no condensador.

## Testando o Diodo

Controle o diodo em ambas as posições, na direção frontal e na direção oposta. É útil ao controle, se os diodos presentes no retificador estiverem ainda intatos.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3  Selecione  (diodo)
- 4 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:



- ① Observe a voltagem na direção para frente (A). Deve-se ler aproximadamente 0.5V.

Agora coloque o diodo na direção contrária (B) e olhe novamente no display.

- O Fluke 43B deve mostrar **OL** (Sobrecarregado), indicando uma resistência muito alta. Se não, o diodo é defeitoso e deve ser trocado.

# Capítulo 2

## Circuitos de Derivação das Tomadas

### Localização dos Defeitos dos Sistemas de Distribuição Elétrica

A maneira mais eficiente para a localização dos defeitos dos sistemas elétricos, é iniciar da carga e trabalhar em direção das entradas de serviço da construção. As medidas são efetuadas longo o caminho para isolar os de componentes defeituosos ou as cargas. Este capítulo descreve medições típicas para os problemas de localização de defeitos dos circuitos de derivação das tomadas.

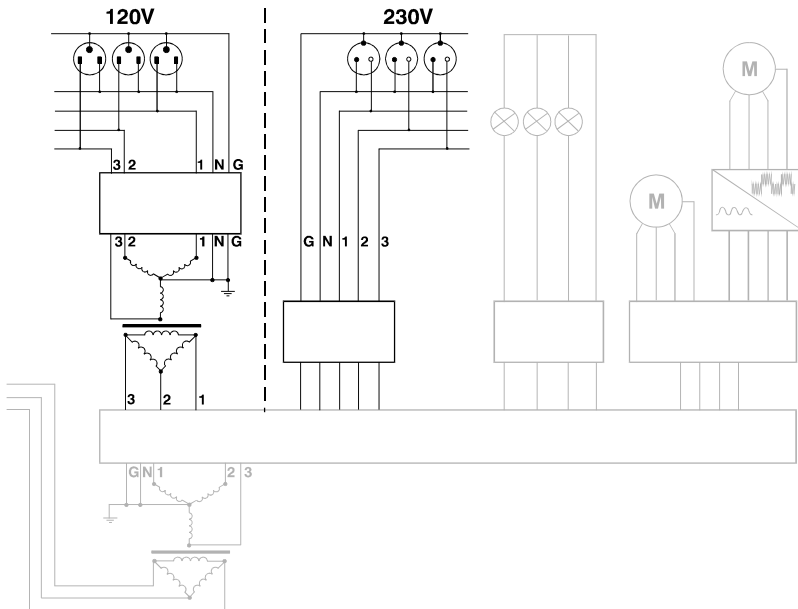









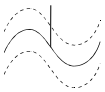
Figura 2. Sistema de Distribuição: Cargas da Tomada

## **Detecção dos Fenômenos Transitórios (Fase a Neutro)**

Distúrbios no sistema de distribuição pode causar o mal-funcionamento de muitos tipos de dispositivos. Por exemplo, reajuste computadores ou incorreta abertura dos interruptores. Estes eventos acontecem ocasionalmente sendo assim necessário a monitoragem do sistema por um período de tempo para localiza-los.

Você pode localizar os transitórios (impulsos ou corrente de fuga) quando, por exemplo, os computadores vem reajustados espontaneamente.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3   → 



*Um transitório é detectado quando passa através dos limites da forma de onda.*

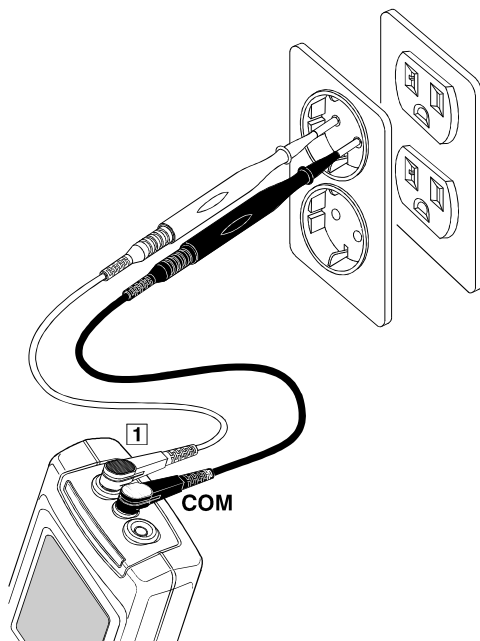
Selecione a troca de voltagem de 50%.

*Se a voltagem valor eficaz normal é de 120V, os transitórios que desviâm além de 60V da voltagem normal, são detectados (50% de 120V = 60V).*




- 4   → 

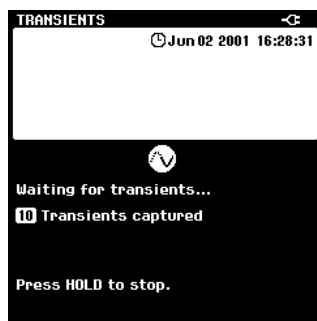
**5** Efetuar as ligações como mostrado abaixo:



**6**  **START**  **ENTER**

O Fluke 43B inicia a captura de até 40 transitórios.

**7**  Pressione **HOLD** para bloquear a captura dos transitórios.



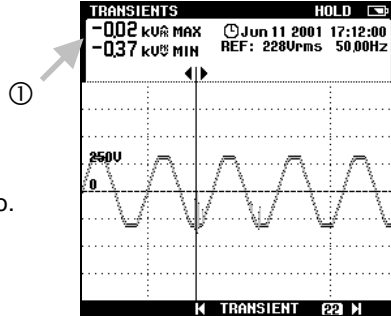
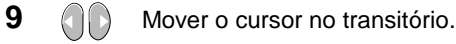
## Fluke 43B

### Guia dos aplicativos

Você pode agora olhar através da tela que contém os transitórios:




Escolha a tela que você quer analisar.



- ① Observe a tensão de pico de voltagem máxima ou mínima medida.



Se a leitura do pico de voltagem indica **OL** "Over Load" (Sobrecarregado), repetir a medição com um valor mais alto para a **VOLTAGE CHANGE**.

- 10  Pressione SAVE para armazenar os dados de até 20 formas de onda transitórias para análise posterior..





## Monitoragem das Flutuações Rápidas de Voltagem

As flutuações rápidas de voltagem em um sistema de distribuição podem causar tremulação das luzes. Desvios de somente poucos ciclos (períodos de forma de onda) podem resultar um amortecimento de luz visível.

As funções **SAGS & SWELLS** (flexões e ondulações) medem a voltagem do valor eficaz de cada um dos ciclos e visualiza as desvios.

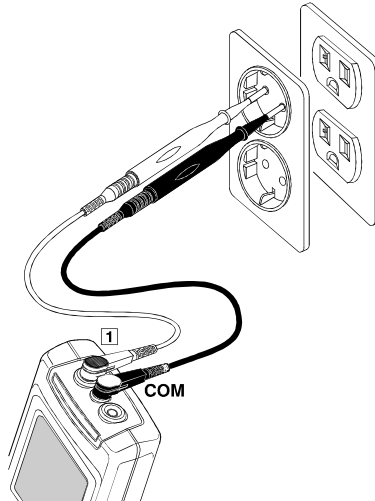
- 1  Abra o menu principal.
- 2  **SAGS & SWELLS** → 

Selecione o tempo de gravação desejada:

- 3  **RECORD TIME** → 
- 4  **4 minutes** (por exemplo) → 



- 5 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:



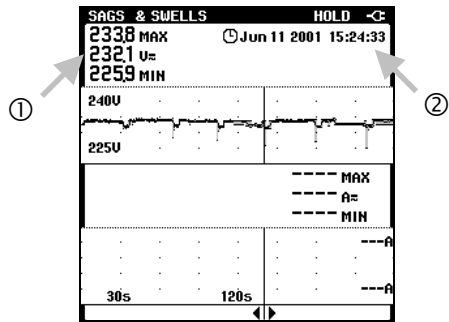
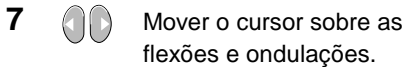
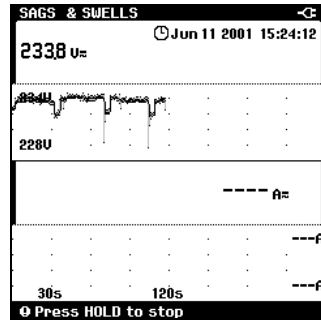
## Fluke 43B

### Guia dos aplicativos



O Fluke 43B começa a registrar as flexões e ondulações.

Esperar por 4 minutos... ou pressione a tecla HOLD para bloquear a regisração.



- ① Observe a voltagem do valor eficaz das flexões e ondulações: no caso de flexões, ler a voltagem mínima, no caso de ondulações a voltagem máxima.
- ② Observar quando isto foi verificado.

Determinar de onde derivam as flexões ou ondulações:

Quando a voltagem diminui e a corrente não muda ou somente de pouco, a causa do problema pode ser a inicial



Quando a voltagem diminui enquanto a corrente aumenta, existe alguma carga que causa a caída da voltagem. A causa do problema pode ser a final.







### Aviso

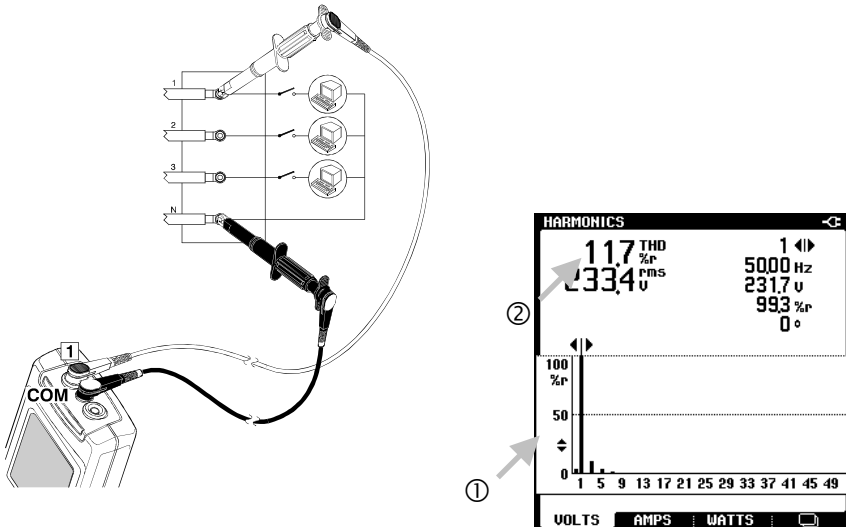
Se você encontrar flexões ou ondulações, controle os equipamentos que poderiam ter causado isto, tais como acionamento de motores de grande potência, máquinas de soldar, etc.




## Medição dos Harmônicos de Voltagem

Você pode efetuar um controle veloz dos harmônicos em um sistema de distribuição de potência medindo a Distorção Total dos Harmônicos (THD) na voltagem.






- 1  Abra o menu principal.
- 2  **HARMONICS** → 
- 3  Selecione VOLTS.
- 4 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:

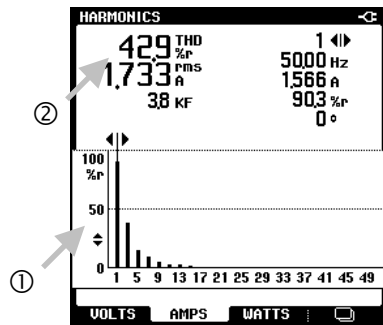
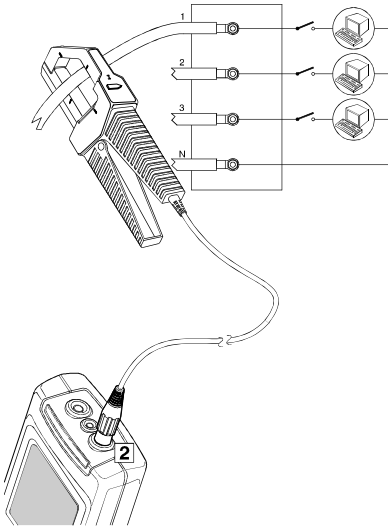



- (5)  Graduar a imagem dos harmônicos na tela para ver mais ou menos detalhes.
- ① Veja os harmônicos no display. Controle a imagem dos harmônicos mais representativos.
- ② Se o THD é abaixo de 5%, o nível de distorção da voltagem é provavelmente aceitável.

## Medição dos Harmônicos da Corrente

Cargas não-lineares produzem harmônicos das correntes que podem causar distorção da voltagem.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3  Selecione AMPS.
- 4 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:



- (5)  Graduar a imagem dos harmônicos na tela para ver mais ou menos detalhes.

- ① Veja os harmônicos no display. Controle a imagem dos harmônicos mais representativos.
- ② Ler a THD. Isto indica as distorções dos harmônicos no sinal da corrente. Normalmente, o sinal da corrente pode suportar mais harmônicos que o sinal de voltagem.

### **Aviso**

Medir as correntes dos harmônicos no ponto comum da ligação para controlar se o valor da THD e os harmônicos individuais correspondem aos standards nacionais (como o IEEE-519). Não devem ser aplicados estes standards para cargas específicas.


Sequência zero harmônicos com (3<sup>a</sup>, 9<sup>a</sup>, 15<sup>a</sup>, ...) presente nos condutores neutros ou nas barras de distribuição, podem causar um sobreaquecimento nos fios neutros.

Através da medição dos harmônicos de corrente em diferentes pontos no sistema de distribuição, você pode encontrar a origem do harmônico. Quanto mais perto você se aproximar da origem, mais significativo será o valor da THD de corrente.

Com o software FlukeView® você pode registrar Harmônicos ao longo do tempo e exportar dados para programas populares de planilhas como o Excel.

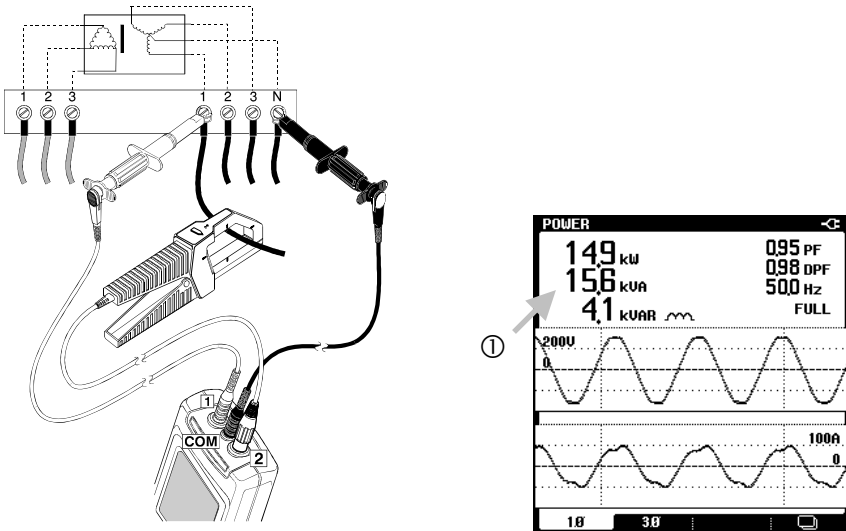
## Medição da Carga em um Transformador

Medir o kVA total em todas as três fases para controlar a carga em um transformador.

1  Abra o menu principal.

2   → 

3 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:








- ① Veja a leitura do valor kVA. Ela mostra a potência aparente na fase 1. Registrar o valor ( $kVA_1$ ).
  - ② O símbolo de um Capacitor ou de um Indicador é mostrado, para mostrar as cargas capacitiva ou indutiva.
- 4 Repetir a medição na fase 2 e na fase 3 (manter o cabo de teste preto ligado ao neutro). Registrar os valores de  $kVA_2$  e  $kVA_3$  e calcular o  $kVA_{TOTAL}$

_____ $kVA_1$ + _____ $kVA_2$ + _____ $kVA_3$ = _____ $kVA_{TOTAL}$
---

Comparar este resultado com a potência do KVA do transformador. Se o resultado é próximo ou superior o valor indicado na placa do transformador, reduzir a carga aplicada no transformador. Se isto for impossível, o transformador deve ser substituído com uma unidade com um kVA mais alto (ou potência K se estiverem presentes correntes de harmônicos).



## Registração da Carga em um Transformador

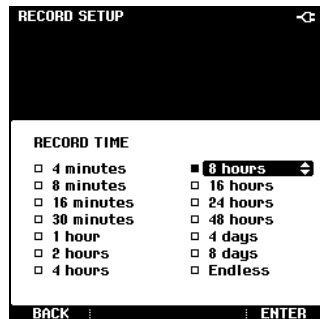
Registrando o valor do kVA durante muitas horas, pode-se verificar se existem momentos específicos durante o dia no quais o transformador pode resultar sobre-carregado.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   
- 3  Abra o menu de regisração.









Selecione o tempo de regisração desejado:

- 4   
- 5   



Selecione a primeira leitura para ser registrada:

- 6   
- 7   



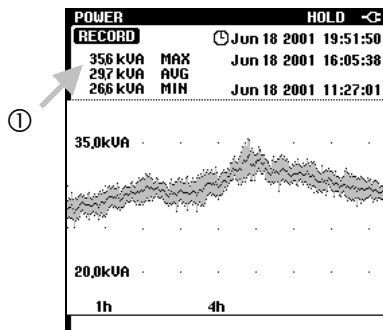
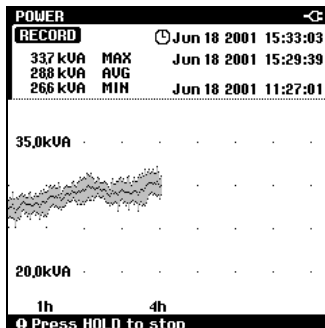
Repetir o passo 6 e 7 para selecionar o segunda leitura, ou continuar com o passo 8.

Use o adaptador de potência para prevenir a interrupção automática durante a regisração.




O Fluke 43B começa a regisração de leitura do kVA.

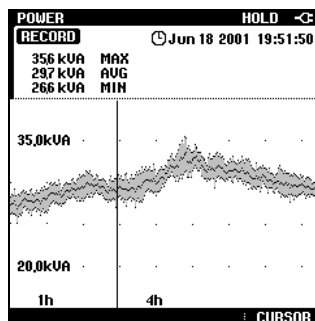
Esperar por 8 horas... ou pressione a tecla HOLD para bloquear a regisração.



① Veja a leitura mais alta do kVA durante o dia.

**9**  Selecione o cursor.

**10**  Posicione o cursor no evento de interesse, a fim de obter as medições da hora correspondente.



## **Fluke 43B**

### *Guia dos aplicativos*

---

#### *Nota*

*Note que somente o kVA de 1 fase foi registrado. Registrar as outras duas fases antes de tomar conclusões.*






#### *Aviso*

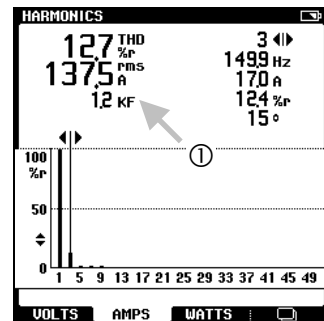
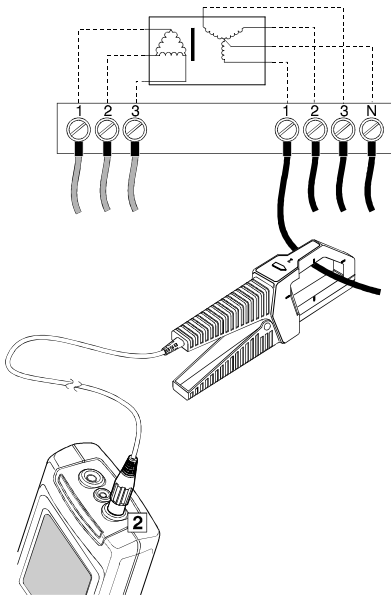
Pressione SAVE para salvar a tela na memória, para documentação e análise posterior dos dados.



## Medição do Fator K

O fator K é uma indicação da quantidade das correntes dos harmônicos. O valor de ordem dos harmônicos mais altos incidem o fator K mais do que os harmônicos baixos.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3  Selecione AMPS.
- 4 Efetuar as ligações como mostrado abaixo. Medir o fator K sob carga cheia.



- ① Observe o fator K (KF).
- 5 Medir o fator K na fase 2 e na fase 3, e registrar a leitura mais alta do KF.

(continua na página seguinte)

## **Fluke 43B**

### *Guia dos aplicativos*

---

Se a medição do fator K é mais alta do fator K especificado no transformador, você deve substituir o transformador com um transformador com uma potência K mais alta , ou reduzir a carga máxima no transformador.

Quando se escolhe um transformador para a substituição, use aquele mais potente do anterior medido. Por exemplo, uma medição de 10.3 KF em um transformador instalado, significa substituir este com um que tenha uma capacidade de K-13.

# Capítulo 3

## Cargas dos Sistemas de Iluminação

### Introdução

Este capítulo fornece aplicações relativas aos problemas e fenômenos que podem verificar-se nos sistemas de iluminação.

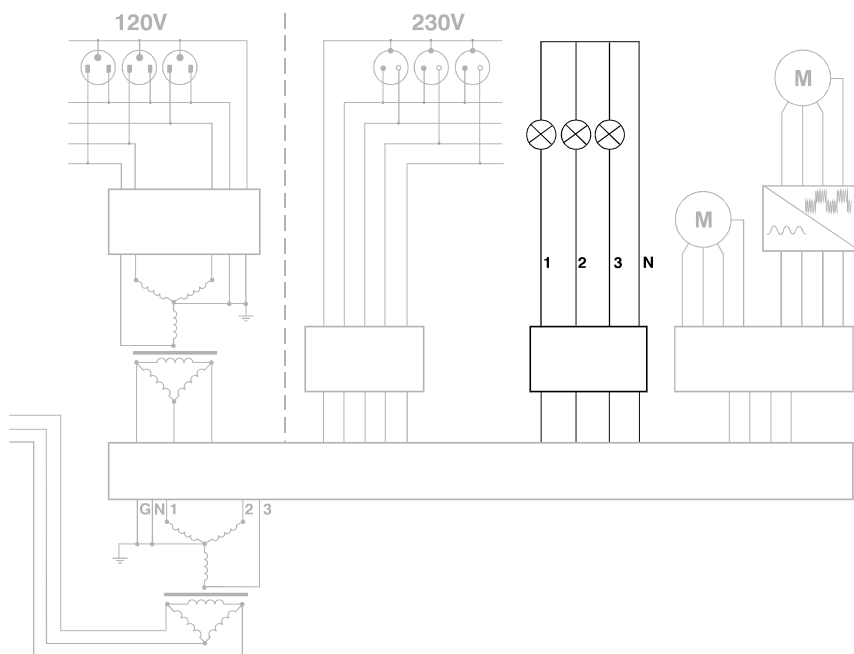





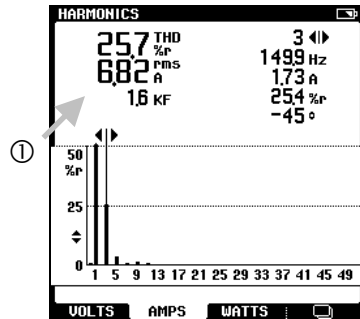
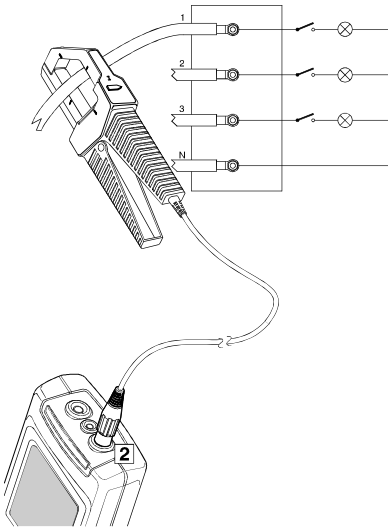


Figura 3. Sistema de Distribuição: Cargas de Iluminação

## Medição dos Harmônicos da Corrente

Controlar se o sistema de iluminação causa harmônicos excessivos. Estem podem influenciar o sistema.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3  Selecione **AMPS**.
- 4 Efetuar as ligações como mostrado abaixo. Acender todas as luzes.







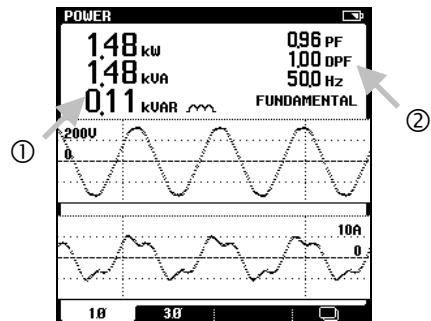
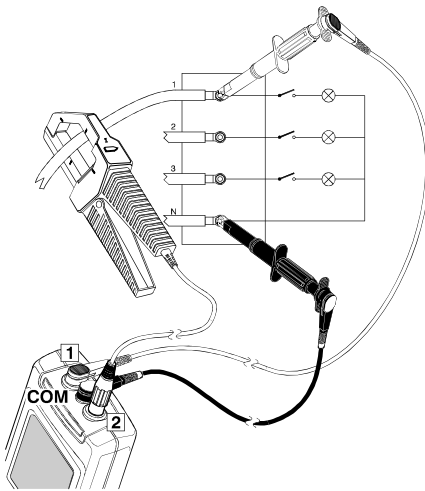
- ① Observe a imagem dos harmônicos e leia se o valor da THD da corrente é inferior ao 20%, a distorção do harmônico é provavelmente aceitável.

Considerar a substituição das luzes com uma melhor qualidade (a qual produz menos harmônicos) ou instalar um filtro de harmônico para evitar a introdução de harmônicos dentro do sistema.

## Medição da Potência em Cargas Monofásicas

Cargas indutivas, como lâmpadas fluorescentes, causam uma defasagem entre a voltagem e a corrente. Isto influencia o consumo de potência real.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:




- ① Veja a leitura do W. Esta mostra o consumo de potência real da iluminação.
- ② Veja a leitura do DPF ( $\cos \phi$ ). Um DPF baixo significa que medidas corretivas devem ser tomadas, como por exemplo a instalação de condensadores para a correção da defasagem entre a voltagem e a corrente.

### Nota

*Se o valor PF e DPF ( $\cos \phi$ ) distinguem-se em modo significativo, isto indica a presença de harmônicos. Controlar primeiro os harmônicos, antes de instalar o condensador.*




## Medição da Corrente de Sobretensão




Controlar a presença de corrente de pico elevado, que podem causar flexões de corrente em um sistema de iluminação 'débil'. O sistema é considerado 'débil' quando este têm uma alta impedância.

1  Abra o menu principal.


2   → 




Impostar a corrente máxima prevista durante o pico:

3   → 

4   → 

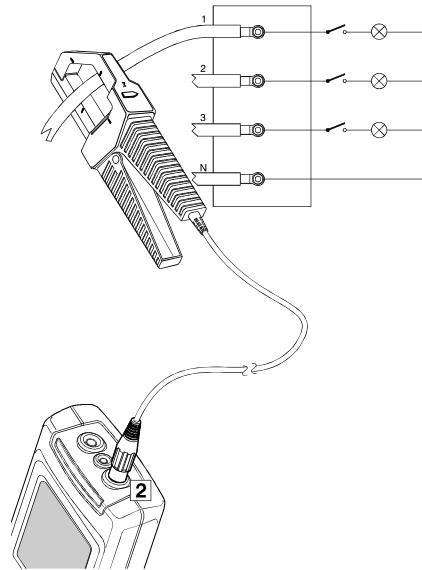
Impostar o tempo de pico previsto:

5   → 

6   → 




7 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:



8    

9 Acenda as luzes.

Se não acontece nada:




 Pressione **HOLD** para bloquear.

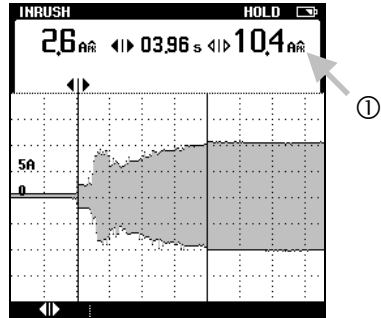
Repetir a medição com um valor inferior de **MAXIMUM CURRENT** daquele do passo 3 e 4.



## Fluke 43B

### Guia dos aplicativos

- 10  Colocar o cursor esquerdo no começo do pico.
- 11  Seleccione o cursor 2.
- 12  Colocar o cursor direito no fim do pico.



- ① Ler a corrente de pico. Esta indica a corrente máxima no momento em que as luzes foram acesas.

### Aviso

Efetuar as medições das flexões e ondulações (sags and swells) (consultar capítulo 2: “*Monitoragem das Flutuações Rápidas de Voltagem*”) enquanto se acendem as luzes para examinar se foram verificadas flexões de voltagem em outras partes do sistema de distribuição.



# Capítulo 4

## Cargas no Motor

### Introdução

Esta seção fornece exemplos que podem ser usados para a localização dos problemas dos motores à indução com ou sem um dispositivo de acionamento da velocidade ajustável.

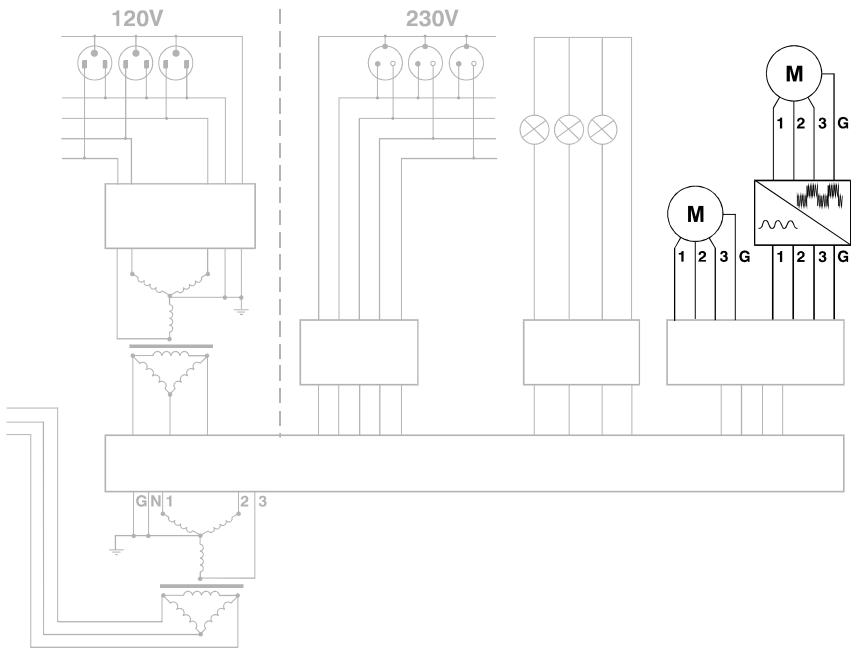






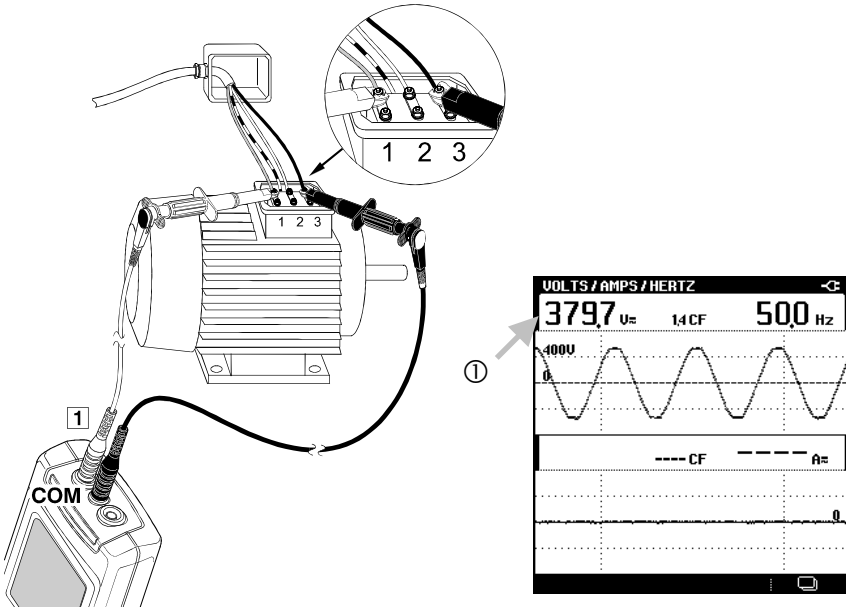
Figura 4. Sistema de Distribuição: Cargas no Motor

## Motores à Indução

### Controle da Descompensação de Voltagem

Para os motores a 3 fases à indução, a tensão de alimentação em todas as três fases devem ser em equilíbrio. A descompensação da voltagem causa corrente de desequilíbrio elevada nos enrolamentos do estator, causando sobreaquecimento e redução na vida do motor.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:



① Registrar a leitura de voltagem da fase 1 à fase 3 ( $V_{1-3}$ ).

- 4 Repetir esta medição para a fase 2 à fase 3, e da fase 1 à fase 2. Registrar os valores para  $V_{2-3}$  e  $V_{1-2}$ .

**5** Calcular a descompensação de voltagem (complete os resultados da medição):

**a** Calcular antes a voltagem média:

<b>Voltagem Média:</b>		
___ V <sub>1-3</sub> + ___ V <sub>2-3</sub> + ___ V <sub>1-2</sub>	=	___ V
3	=	___ V <sub>MÉDIA</sub>

**b** Calcular depois o desvio máximo do médio.  
Ignorar os sinais negativos:

<b>Desvio Máximo:</b>		
V <sub>1-3</sub> - V <sub>MÉDIO</sub> = ___ V		
V <sub>2-3</sub> - V <sub>MÉDIO</sub> = ___ V	<b>Maior desvio:</b>	___ V <sub>DESVIO</sub>
V <sub>1-2</sub> - V <sub>MÉDIO</sub> = ___ V		

**c** Finalmente, calcular a descompensação da voltagem:

<b>Descompensação da Voltagem:</b>		
___ V <sub>DESVIO</sub>	x 100% =	___ %
___ V <sub>MÉDIO</sub>		





A descompensação da voltagem para os motores a 3 fases não deve ser superior de **1%**. A descompensação da voltagem pode ser causada devido à uma irregular ligação, contatos ou fusíveis; ou é causada por problemas no transformador de origem.

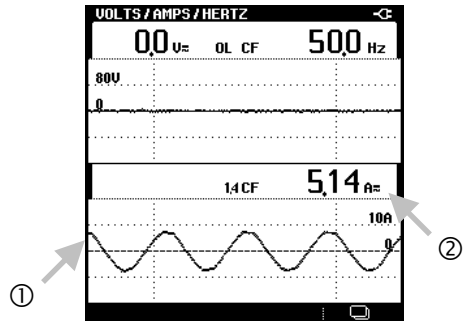
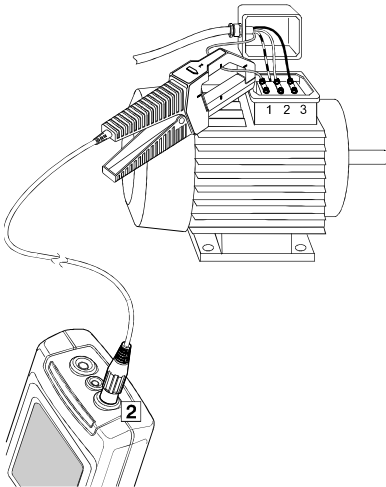
**Exemplo**

<b>a</b>	403 V <sub>1-3</sub> + 391 V <sub>2-3</sub> + 406 V <sub>1-2</sub>	=	1200 V
	3	=	3
			= 400 V <sub>MÉDIO</sub>
<b>b</b>	403 V <sub>1-3</sub> - 400 V <sub>MÉDIO</sub> = 3 V		
	391 V <sub>2-3</sub> - 400 V <sub>MÉDIO</sub> = -9 V	<b>Maior desvio:</b>	9 V <sub>DESVIO</sub>
	406 V <sub>1-2</sub> - 400 V <sub>MÉDIO</sub> = 6 V		
<b>c</b>	9 V <sub>DESVIO</sub>	x 100% =	2.25 %
	400 V <sub>MÉDIO</sub>		

## Controle Descompensação da Corrente

Após controlar a descompensação da voltagem, controlar a corrente e a descompensação da corrente. As correntes de desequilíbrio causam um superaquecimento e reduzem a vida do motor. Também uma monofásica (completa perda de potência em uma das fases de alimentação do motor) pode causar um superaquecimento nos outros dois enrolamentos de fase.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   
- 3 Efetuar as ligações como mostrado abaixo. Pôr o motor em funcionamento com carga total.



- ① Se não houver corrente, considere um fusível aberto ou enrolamento.
  - ② Registrar a leitura da corrente ( $A_1$ ).
- 4 Repetir esta medição para a fase 2 e fase 3. Registrar os valores de  $A_2$  e  $A_3$ .

- 5** Calcular o desequilíbrio da corrente. Use a mesma fórmula como na prévia seção mas substitua a corrente pela voltagem.

O desequilíbrio da corrente para os motores a 3 fases não deve ser superior de **10%**.

**Exemplo**

<b>a</b>	$\frac{33 A_1 + 29 A_2 + 34 A_3 = 96 A_{TOTAL}}{3} = 32 A_{MÉDIO}$
<b>b</b>	$\begin{aligned} 33 A_1 - 32 A_{MÉDIO} &= 1 A \\ 29 A_2 - 32 A_{MÉDIO} &= - 3 A \\ 34 A_3 - 32 A_{MÉDIO} &= 2 A \end{aligned}$ <p style="text-align: right;">Maior valor: <math>3 A_{DESVIO}</math></p>
<b>c</b>	$\frac{3 A_{DESVIO}}{32 A_{MÉDIO}} \times 100\% = 9.4 \%$






*Nota*

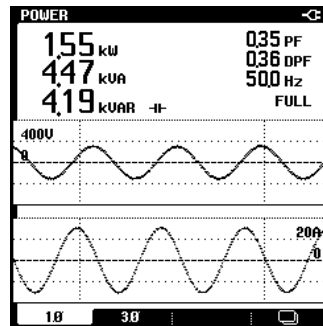
*Para detectar uma monofásica, controle sempre a corrente em todas as três fases. Quando a medição da voltagem é efetuada nos terminais do motor, as voltagens serão lidas próximas ao normal, pois a ação do motor induz voltagem no enrolamento aberto.*

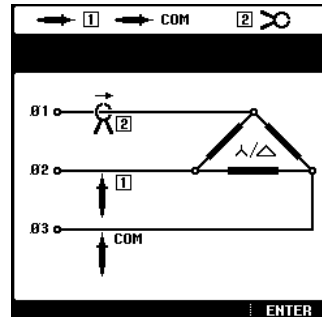
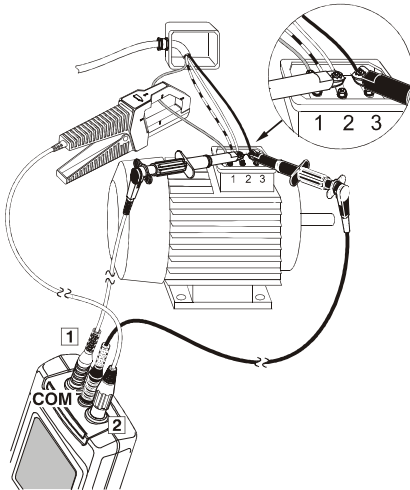
## **MEDIÇÃO DE POTÊNCIA EM SISTEMAS BALANCEADOS TRIFÁSICOS.**


O Fluke 43B pode realizar medições de potência em sistemas de potência trifásicos balanceados, com 3 condutores. A carga deve ter aproximadamente a mesma voltagem e corrente em todas as três fases, e deve ser configurada em wye ou delta.

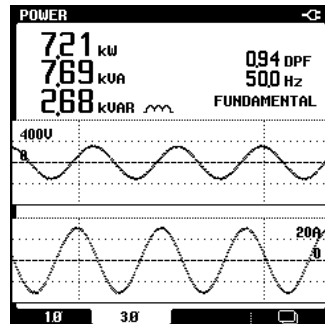
A carga balanceada torna possível calcular a potência trifásica de uma corrente e de um canal de voltagem. As medições de potência trifásica só são possíveis para o básico.

- 1  Abra o menu principal
- 2   
- 3  Selecione medições trifásicas
- 4 Faça as conexões como mostra a tela de ajuda






**5**  Pressione ENTER para retornar ao menu principal



As formas de ondas de tensão e de corrente são mostradas com uma troca de fase de 90°. Isto se deve ao fato de que a tensão e a corrente são medidas em fases diferentes. A troca de fase é automaticamente corrigida para as leituras.




## **Medição do Pico e do Influxo de Corrente**




Uma alta corrente de influxo dos motores pode causar a abertura dos interruptores ou dos fusíveis.

1  Abra o menu principal.

2   → 




Impostar a corrente máxima prevista durante o pico. Isto deve ser de 6 a 14 vezes a carga total de corrente do motor.

3   → 

4   → 

Impostar o tempo previsto de pico:

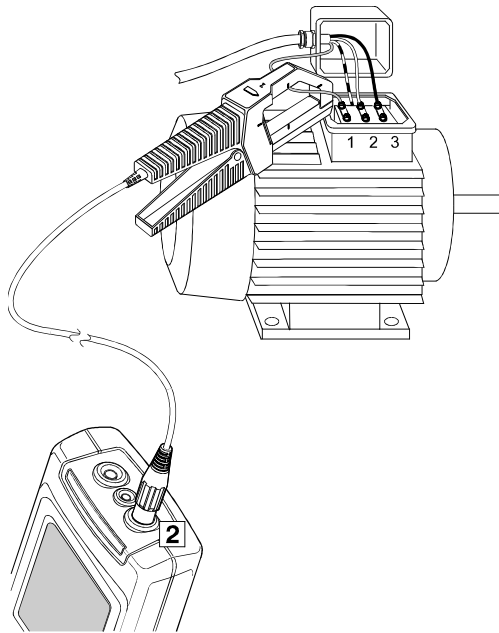
5   → 

6   → 





7 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:



8    → 

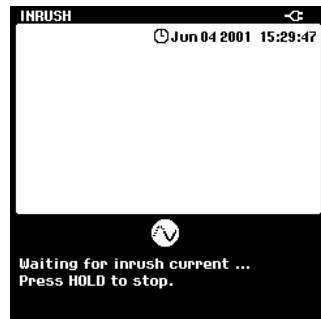
9 Ligue o motor.

Se não acontece nada:






Pressione **HOLD** para bloquear.

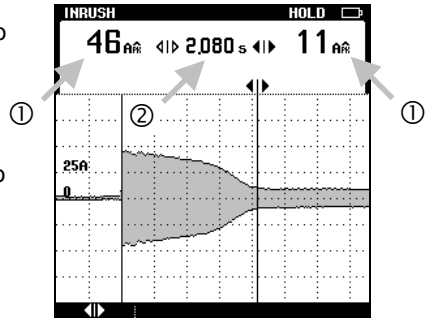
Repetir a medição com un valor inferior de **MAXIMUM CURRENT** daquele do passo 3 e 4.



## Fluke 43B

### Guia dos aplicativos

- 10  Colocar o cursor esquerdo no começo do pico.
- 11  Seleccione o cursor 2.
- 12  Colocar o cursor direito no fim do pico.







- ① Ler as correntes de pico nos cursores. É possível que fusíveis e interruptores resistam à estas correntes? Os condutores estão dimensionados de modo exato?
  - ② Ler o tempo entre os dois cursores. É possível que os interruptores resistam à corrente de influxo durante este período? Uma ação rápida dos interruptores e fusíveis podem desligar-se.
- 13 Repetir esta medição para a fase 2 e fase 3.

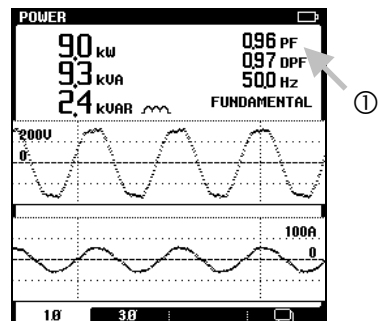
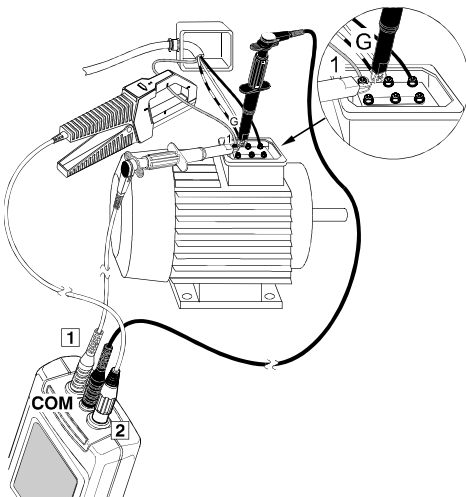
## Medição do Fator de Potência dos Motores de 3 fases

Um fator de potência com um valor próximo de 1 significa que, toda a potência fornecida é consumida pelo motor. Um fator de potência que seja menor de 1 resulta em corrente extra, chamado *correntes reativas*. Isto requer uma maior potência das linhas e dos transformadores. E existirá uma maior perda de potência nas linhas de transmissão.

### Ligação à Y à terra com Carga Balanceada

Para os motores balanceados com a ligação à Y à terra, você pode ler diretamente na tela o Fator de Potência. Para testar a ligação Y à terra, simplesmente controle as voltagens das três fases-à-terra. Se as voltagens estão estáveis e iguais, o sistema é cablado como a ligação Y à terra. Efetuar a Medição do Fator de Potência como a seguir:





- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3 Efetuar as ligações como mostrado abaixo. Pôr em funcionamento o motor na carga total normal (fator de potência diminui quando a carga total é inferior).

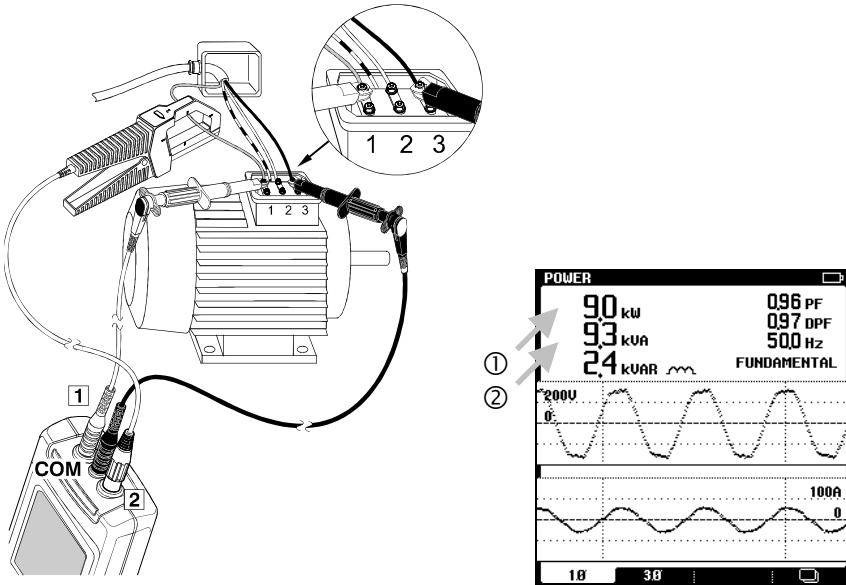


- ① Observe o Fator de Potência (PF).

### Ligação à Delta ou sistema flutuante

Para os sistemas à delta, o procedimento é mais complexo. Use o procedimento a seguir para calcular o Fator de Potência para um motor de 3 fases ligado à delta com ligação à terra ou origens flutuantes.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   **POWER** → 
- 3 Efetuar as ligações para a fase 1 e 3 como mostrado abaixo. Pôr em funcionamento o motor a carga total normal (fator de potência diminui quando a carga total é inferior).



- ① Registrar a leitura real da potência (**kW**) com fase 1 a 3.
- ② Registrar a leitura aproximativa da potência aparente (**kVA**).

- 4** Deslocar o cabo de teste vermelho e a sonda de corrente na fase 2 (manter o cabo de teste preto ligado na fase 3).

Registrar o real valor de leitura da potência ( $kW_2$ ). Se o fator de potência é menor de 1.0,  $kW_1$  e  $kW_2$  serão diferentes, mesmo se as correntes de cargas são balanceadas de modo igual. Note que a potência aparente (kVA) é igual a primeira medição.

- 5** Calcular o fator de potência (completar os resultados da sua medição):

$\frac{\text{___ } kW_1 + \text{___ } kW_2}{\sqrt{3} * \text{___ } kVA} = \frac{\text{___ } kW_{TOTAL}}{\text{___ } kVA} = \text{___}$
--

**Exemplo**





<p><b>Medidos: <math>kW_1 = 170 kW</math>   <math>kW_2 = 68 kW</math>   <math>kVA = 188 kVA</math></b></p> $\frac{170 kW + 68 kW}{1.73 * 188 kVA} = \frac{238 kW_{TOTAL}}{325,6 kVA} = 0.73$
--

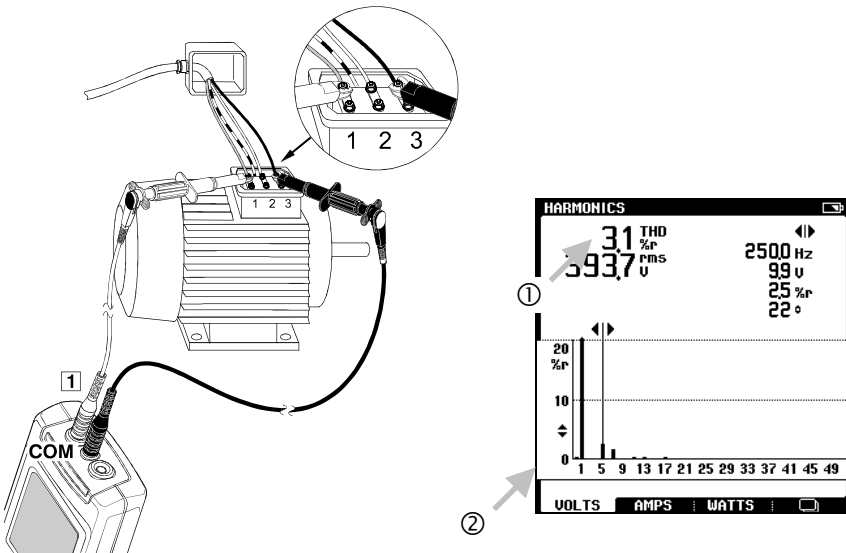
Um fator de potência débil pode ser melhorado com a adição de condensadores em paralelo com a carga.

Se os harmônicos são presentes, consultar um engenheiro qualificado antes de instalar os condensadores. As cargas não-lineares tais como acionamento do motor com frequência ajustável causa correntes de carga não-sinusoidal com harmônicos. As correntes harmônicas aumentam o kVA e existe uma diminuição total do fator de potência. Um fator de potência débil causado por harmônicos requer um filtro para a correção.

## Medição dos Harmônicos de Voltagem

Quando a voltagem de alimentação é distorcida pelos harmônicos, o motor pode subir um sobreaquecimento.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:







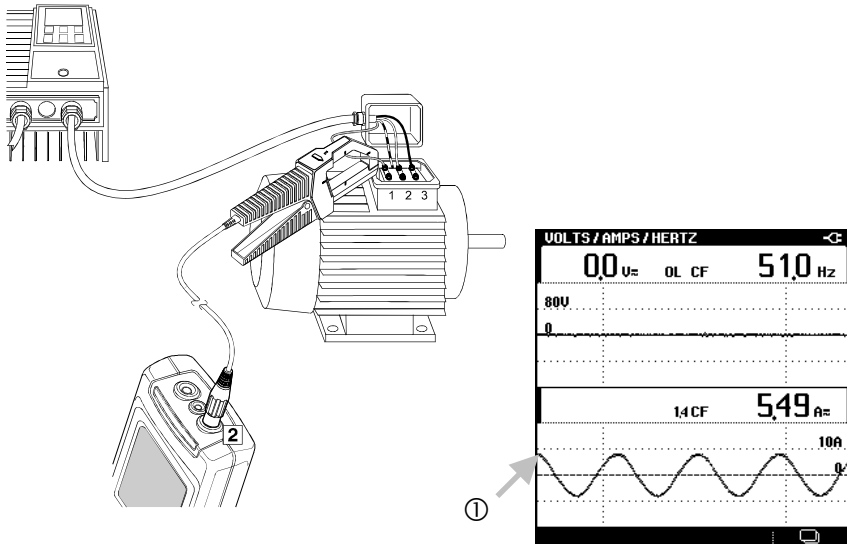
- ① Veja a leitura do valor THD. Em geral, a Distorção Total do Harmônico de uma voltagem fornecida para um motor à indução não deve ser superior de 5%.
- ② Veja a imagem do harmônico. Os harmônicos com sequência negativa (5ª, 11ª, 17ª, etc.) podem causar o maior aquecimento porque eles tentam de pôr em funcionamento o motor mais devagar que o fundamental (eles criam campos magnéticos contrários no motor). As sequências harmônicas positivas (7ª, 13ª, 19ª, etc.) causam do mesmo jeito um aquecimento porque tentam de pôr em funcionamento o motor mais veloz do fundamental.

## **Acionamento de Velocidade Ajustável**

### **Controle da Corrente nas Fases**

Quando o acionamento do motor desengata, controlar primeiro a descompensação da voltagem (consultar “*Controle de Descompensação da Voltagem*”). Em seguida controle a corrente em todas as três fases de alimentação do motor.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3 Efetuar as ligações como mostrado abaixo. Pôr em funcionamento o motor com a carga total.








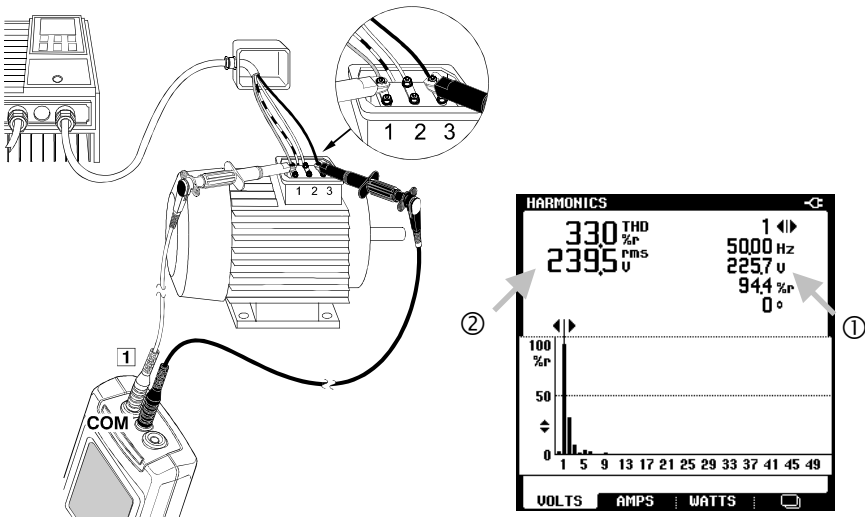
① Se não tiver corrente, se pode supor um fusível aberto ou um circuito aberto na cablagem. O acionamento será interrompido.

- 4 Repetir a medição para a fase 2 e fase 3.

## Medição Fundamental da Voltagem do Motor

Controlar a condição do acionamento.

- 1  Abra o menu principal.
- 2    →
- 3  Colocar o cursor sobre a fundamental (1ª).
- 4 Efetuar as ligações como mostrado abaixo. Pôr em funcionamento o motor com velocidade e carga total.







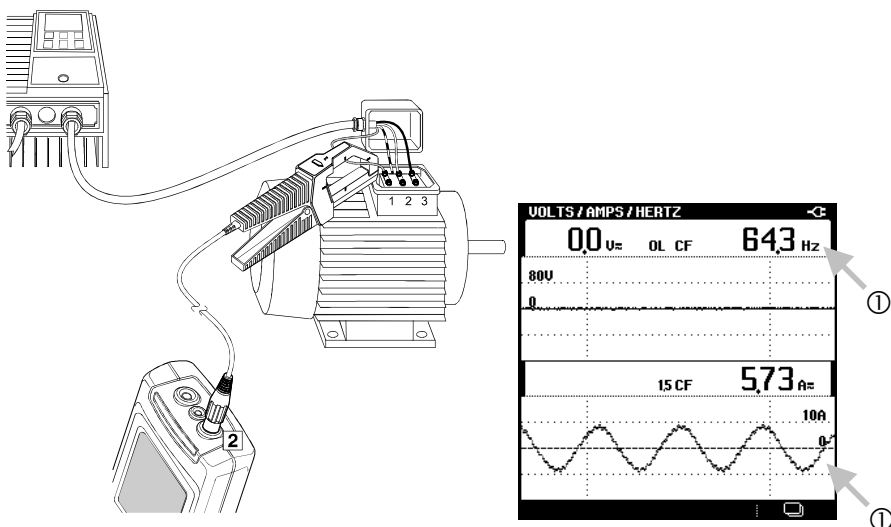
- ① Ler a voltagem da medição fundamental. A voltagem deve ser pouco menos da voltagem da linha. Se a voltagem é significativamente mais baixa da voltagem da linha, isto indica um acionamento impróprio. Para maior segurança, comparar com um valor conhecido de acionamento.
- ② Ler a voltagem do valor eficaz total. Se o valor do acionamento indicado no display é mais baixo, provavelmente o display indicará a voltagem média ou fundamental em vez da voltagem do valor eficaz.



## Medição da Frequência da Corrente do Motor

A frequência da corrente do motor é correlacionada à velocidade do motor.

- 1  Abra o menu principal.
- 2   → 
- 3 Efetuar as ligações como mostrado abaixo:



- ① Variar a velocidade do motor e observar a frequência e a forma de onda da corrente. A frequência da corrente deveria ser correlacionada com a velocidade do motor.
- 4 Repetir esta medição para a fase 2 e fase 3.

### Nota

Como não existe um sinal de voltagem, a frequência é calculada pelo sinal de corrente da entrada 2.

## **Fluke 43B**

*Guia dos aplicativos*

---

# **Capítulo 5**

## **Modo Scope**

### ***Introdução***





O Fluke 43B incorpora um completo osciloscópio de armazenamento digital com largura de banda 20 MHz. O Canal 1 está disponível para mostrar as formas de onda da voltagem enquanto o canal 2 pode ser usado para mostrar as formas e onda da corrente através da sonda de corrente AC com presilha. Este capítulo apresenta uma explicação passo a passo das funções scope mais importantes.

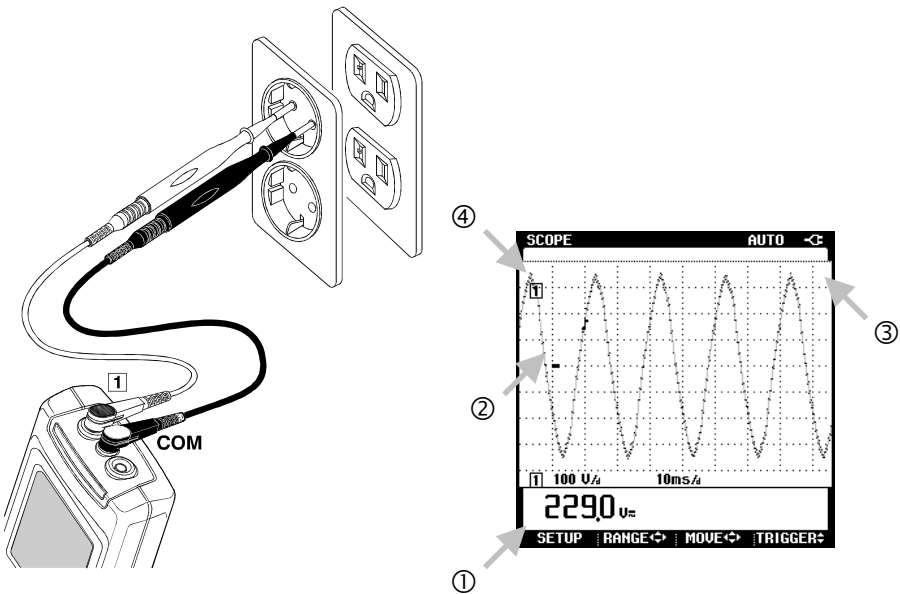
#### *Aviso*

*É interessante zerar o Fluke 43B antes de você iniciar este novo aplicativo. Desta forma, você sempre inicia a partir do mesmo setup.*

## Medição básica de um canal

Proceda como segue:



- 1  Pressione **MENU** duas vezes para abrir o menu principal.
- 2   → 
- 3 Faça as conexões como mostrado abaixo:






- ① A leitura de voltagem rms deve ser próxima da voltagem nominal da linha, por exemplo 120V ou 230V.
- ② A forma de onda deve ser suave, sinusóide e no meio vertical da tela.
- ③ O Fluke 43B está no modo Auto. Esta função otimiza a posição, faixa, base de tempo e ligação e garante uma exibição estável em praticamente quase todas as formas de onda.
- ④ O identificador de traçado [1] é visível à esquerda da área da forma de onda. O ícone de marca de aterramento (-) identifica o nível de aterramento da forma de onda.

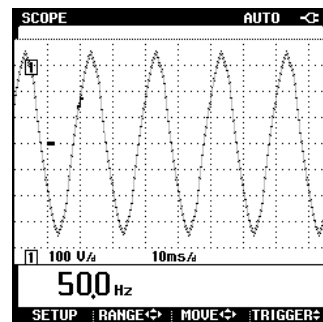
## Seleção de Set Up

A leitura ativa mostra o valor AC+DCrms do sinal de entrada. Isto acontece porque o Fluke 43B foi zerado há pouco. O modo scope oferece mais leituras. Como exemplo, é dada a seleção da leitura de frequência (Hz). E também é explicado o significado das outras leituras.

- 1  Selecione **SETUP**
- 2  Você está na tela **SCOPE SETUP** para a Entrada [1]



- 3  **Hz**
- 4  A leitura Entrada [1] é trocada para Hz
- 5  Selecione **BACK**; a leitura está em Hz



## Fluke 43B

### Guia dos aplicativos

---


- ① A leitura de frequência deverá estar próxima de 50 ou 60 Hz.
- ② Outras leituras podem ser selecionadas: suas funções são indicadas na tabela abaixo.

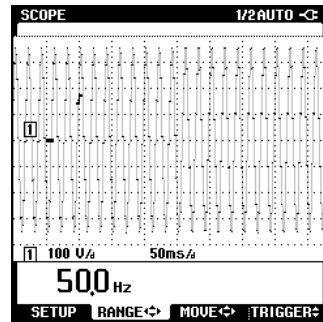
SELECIONADO	RESULTADO DA MEDIÇÃO
DC	Leitura da parte DC do sinal de entrada
ACrms	Leitura da parte ACrms do sinal de entrada
AC+DCrms	Leitura do valor rms verdadeiro do sinal de entrada completo.
Hz	Leitura da frequência.
Pulse+	Leitura da duração da parte que vai ser positiva do sinal de entrada (normalmente uma onda quadrada).
Pulse-	Leitura da duração da parte que vai ser negativa do sinal de entrada (normalmente uma onda quadrada).
Duty+	Leitura da duração da parte que vai ser positiva do sinal de entrada (normalmente uma onda quadrada), como percentagem do período de tempo.
Duty-	Leitura da duração da parte que vai ser negativa do sinal de entrada (normalmente uma onda quadrada), como percentagem do período de tempo.
Peak max	Leitura do valor máximo de pico do sinal de entrada
Peak min	Leitura do valor mínimo de pico do sinal de entrada
Peak m/m	Leitura do valor pico a pico do sinal de entrada.
Crest	Leitura do valor de pico dividido pelo valor rms.
Phase, Input [2] only	Leitura da diferença de fase entre as formas de onda na entrada [1] e entrada [2]


## Visualização dos detalhes do sinal

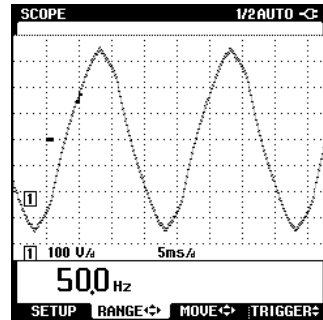
A amplitude e o número de períodos da forma de onda na tela são ajustados automaticamente. Isto fornece uma visão clara das características gerais da forma de onda. Se determinados detalhes de sinal forem de seu interesse, você pode trocar manualmente a amplitude e o número de períodos. O modo Auto é então trocado: a indicação AUTO no cabeçalho da tela SCOPE troca para 1/2 AUTO.

1  Selecione RANGE

2  Pressione o botão esquerdo para aumentar o número de períodos



3  Pressione o botão direito para diminuir o número de períodos




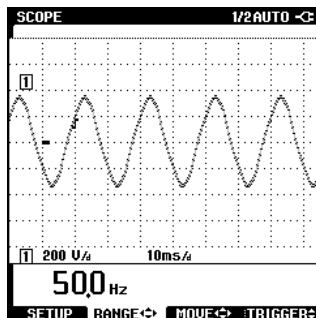
A tela scope é dividida em uma grade de 8 divisões verticais e 9,5 horizontais. A magnitude de uma divisão horizontal e vertical é indicada na tela diretamente sob a grade.


Na tela acima, uma divisão horizontal de grade é igual a uma duração de tempo de 5 milissegundos, o que é indicado como 5 ms/d.

## Fluke 43B

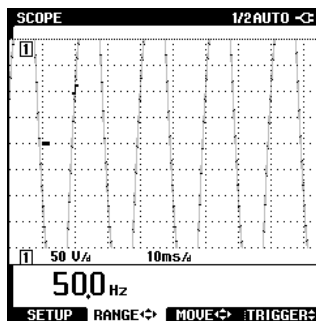
### Guia dos aplicativos

- 4  Pressione o botão inferior para reduzir a amplitude da forma de onda



- 5  Pressione o botão superior para aumentar a amplitude da forma de onda

Neste exemplo, a amplitude da forma de onda é maior que a tela. Redimensione a amplitude na área da tela para visualizar toda a forma de onda.






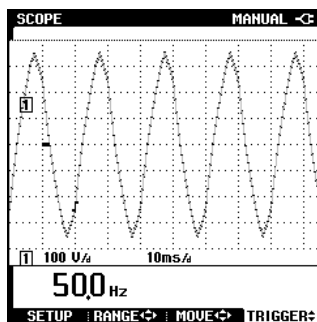
Na tela acima, uma divisão vertical de grade é igual à voltagem de 50 volts, o que é indicado como 50 V/d.






## Ligação

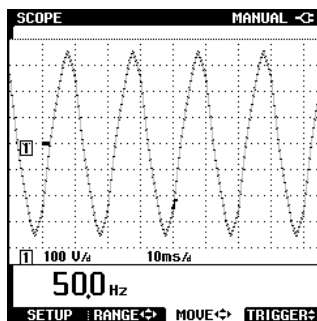
Na forma de onda você pode ver o ícone de ligação (┌). Este símbolo representa o nível no qual a forma de onda é ligada. O Fluke 43B seleciona automaticamente o nível mais otimizado. Se for necessário, você pode trocar o nível de ligação para qualquer valor desejado.

- 1  Pressione **TRIGGER**
- 2  Pressione o botão superior para aumentar o nível de ligação
- 3  Pressione o botão inferior para diminuir o nível de ligação



Observe que o Fluke 43B é capaz de capturar os detalhes de sinal que ocorrem antes do ponto de ligação. Esta é uma característica que não é oferecida em scopes analógicos. O padrão é exibir 2 divisões antes do ponto de ligação. Isto pode ser ajustado entre 0 e 10 divisões.

- 1  Pressione **MOVE**
- 2  divisões antes do ponto de ligação
- 3  Pressione o botão esquerdo para diminuir o número de divisões





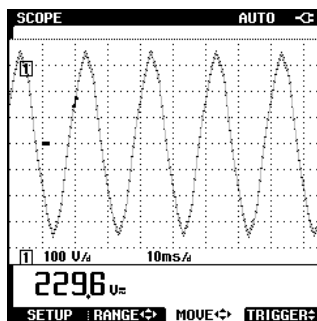
A indicação 1/2 AUTO no cabeçalho da tela SCOPE troca para MANUAL se a amplitude da forma de onda, o número de períodos e a ligação estiverem todos em controle manual.

## **Retorno para modo Auto**

O modo AUTO otimiza automaticamente a posição, faixa, base de tempo e ligação para uma exibição estável e bem definida de praticamente todos os tipos de forma de onda. Eis como retornar o Fluke 43B para o modo AUTO.

Para selecionar AUTO, proceda como segue:

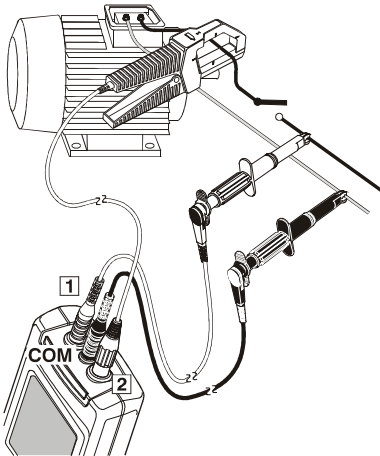
- 1  Pressione **SETUP**
- 2  Pressione **AUTO** para retornar ao modo auto







## Medição com canal duplo

Os canais duplos permitem exibição simultânea da causa e do efeito. Por exemplo, ao ligar um motor, momentaneamente vai ocorrer uma corrente alta e causar uma queda de voltagem. A corrente será alta imediatamente após a partida e deverá estabilizar em algum valor nominal. Especialmente se a distribuição for fraca, será observada uma queda de voltagem. O modo de canal duplo pode ser usado para observar a corrente e a voltagem simultaneamente. O modo scope oferece muitas possibilidades de aumento dos detalhes de sinal, de maneira que cada fase da partida do motor possa ser monitorada.

- 1 Faça as conexões como mostrado abaixo:



- 2 Zere o Fluke 43B
- 3  Pressione **MENU** duas vezes para abrir o menu principal.
- 4   

O Fluke 43B está no modo de canal simples agora. A voltagem é exibida no canal [1]. Nos próximos passos o modo de canal duplo é selecionado, de maneira que a corrente seja mostrada simultaneamente no canal [2]. Proceda como segue:

## Fluke 43B

### Guia dos aplicativos


5  Pressione SETUP

6  ENTRADA [2]

 → 

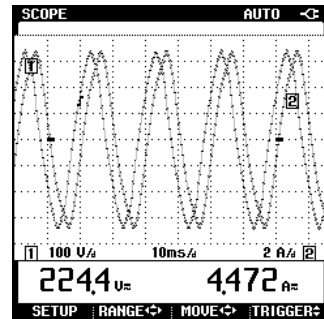
7  ACOPLAMENTO DA ENTRADA [2]

 → 

8  Pressione BACK. Duas entradas são exibidas simultaneamente agora

Os ícones do marcador de aterramento (-) de ambas as formas de onda estão na metade vertical da tela, de maneira que as formas de onda cubram umas às outras.

O identificadores de traçado [1] e [2] indicam a relação entre a forma de onda e os sinais de entrada. Nos próximos passos, é explicado como adaptar a amplitude e a posição vertical de ambas as formas de onda de maneira que não cubram umas às outras.








Use RANGE para ajustar as amplitudes da forma de onda para 2 .. 4 divisões cada. Use MOVE para posicionar uma forma de onda na metade superior da tela e a outra forma de onda na metade inferior.









O Fluke 43B agora mostra a voltagem e a corrente e o mostrador é continuamente atualizado: ele sempre representa a situação presente. Este é o modo NORMAL da base de tempo. Você pode pressionar HOLD/RUN para congelar o mostrador. O modo SINGLE pode ser usado para capturar eventos que ocorrem somente uma vez.

## **Modo simples**

No modo simples, é possível congelar a corrente e a voltagem imediatamente após a ligação. Para capturar este evento, é usado o modo SINGLE com base de tempo. No modo SINGLE uma forma de onda é capturada uma vez, com base em certo evento de ligação em um dos sinais de entrada. Para capturar um evento de ligação, a corrente na entrada [2] faz uma boa ligação. Com a energia ligada a corrente aumenta, causando uma condição de ligação bem definida.

- 1  Pressione **SETUP**
- 2  **◆ TRIGGER INPUT: AUTO** → 
- 3 **2**  →   **BACK**

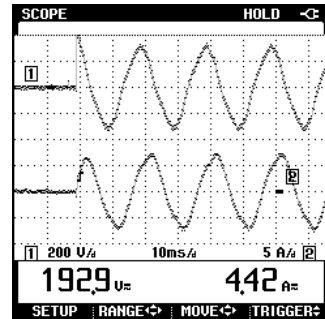
A entrada [2] está selecionada para ligar: o ícone de ligação (⌋) está na forma de onda [2] agora. A base de tempo ainda está no modo NORMAL e o mostrador é atualizado continuamente. O modo SINGLE é selecionado nos próximos passos.

- 4  **◆ TIME BASE: NORMAL** → 
- 5  **SINGLE**  →   **BACK**
- 6  Pressione **HOLD/RUN** e as formas de onda na entrada [1] e [2] são registradas uma vez
- 7 Desligue o motor
- 8  Pressione **HOLD/RUN**: O Fluke 43B está pronto para capturar a corrente de influxo e a voltagem na partida do motor.
- 9 Ligue o motor. O Fluke 43B agora captura a voltagem e a corrente.

## Fluke 43B

### Guia dos aplicativos

O Fluke 43B capturou a voltagem e a corrente durante a partida do motor. O momento da partida é representado pela posição horizontal do ícone de ligação (⏻). A voltagem e a corrente são visíveis para 2 divisões horizontais antes da partida. Durante esse período a corrente é zero e a voltagem está descarregada e no máximo. Após a partida, a corrente aumenta rapidamente e a voltagem cai devido à carga do motor. Depois que for dada partida no motor, a corrente estabiliza até um valor menor e estável e, como resultado, a voltagem sobe.



- ① Se o Fluke 43B não capturar formas de onda durante a partida do motor, tente trocar o nível de ligação. Tenha em mente que o nível de ligação sempre deve ser posicionado dentro da faixa de amplitude da forma de onda.
- ② Trocando o tempo pela divisão e fazendo uma nova medição, você pode ampliar os detalhes do processo de partida. Pressione **HOLD/RUN** para armar o scope para a próxima medição.

# Capítulo 6

## Gestão das Telas e Dados

### Introdução

Esta seção descreve a registoção, visualização e a impressão das telas. Este capítulo também descreve como as telas podem ser usadas com documentos Word® para a criação de relações.

A forma de registrar os Harmônicos ao longo do tempo, usando o software Flukeview também é explicada.

As telas são salvas em um formato que permite o pós-processamento. Isto torna possível usar-se o cursor em um registro salvo. Com o cursor posicionado em um evento de seu interesse, você pode ler as medições a partir do período correspondente.

Primeiro, efetuar a medição, por exemplo, para medir a voltagem da linha. Usar esta tela para experimentar.

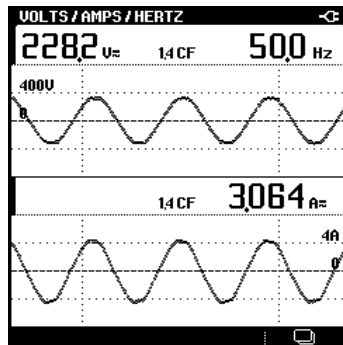



Figura 5. VOLTS/AMPS/HERTZ tela

## Registração das Telas








Quaisquer medições de tela que aparecem no display, podem ser salvas através de uma simples pressão na **SAVE** key.

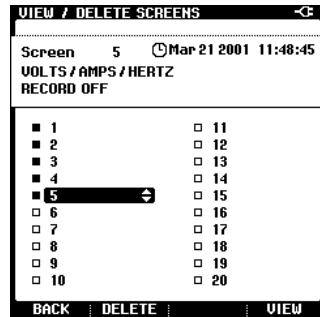
- 1  Salvar a tela.

Aparecerá uma mensagem dizendo que a tela foi salva. Repetir esta ação por muitas vezes para colocar mais memórias nas telas.






Se experimentarmos salvar uma tela enquanto todas as memórias estão ocupadas, aparecerá uma mensagem, dizendo que antes será necessário cancelar uma ou mais memórias.

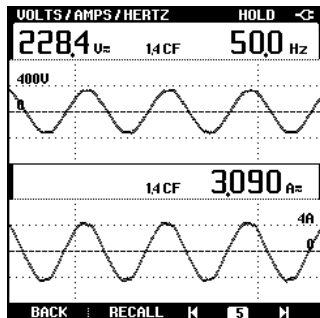
## Apresentação Visual e Cancelamento das telas

- 1  Abra o menu principal.
- 2   
- 3   Selecionar uma tela.
- 4  Pressione **VIEW** (visual).



Agora é possível examinar as telas salvas:

- 5    
- 6  Pressionar **BACK** para retornar ao over view.





Da tela over view é possível cancelar as telas:

- 7  Pressionar **DELETE**.

Aparecerá uma mensagem perguntando se você quer cancelar esta tela. Após sua confirmação, a tela será cancelada.

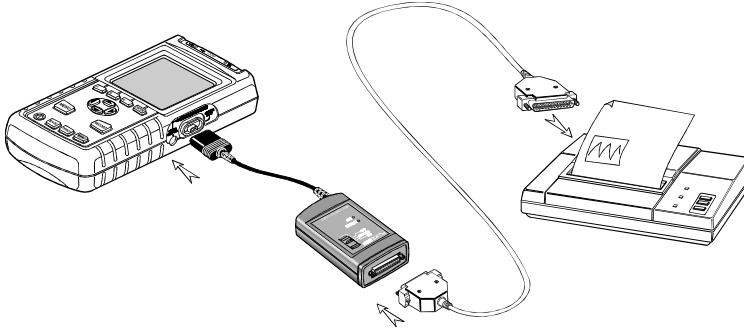



- 8  Selecione uma tela salva na memória. Pressione VIEW.
- 9  Pressione **RECALL** para rearmazenar os dados na tela, com a mesma aparência que ela estava no momento em que foi salva.

## **Impressão das Telas**

É possível imprimir telas atuais como também aquelas salvas.

- 1 Ligar o Fluke 43B na impressora como mostrado na figura abaixo.



- 2  Imprimir a tela atual.  
Para imprimir uma tela salva, visualizá-la primeiro (consultar a seção “*Apresentação Visual e Cancelamento das Telas*”).

Se a impressora não imprime, consultar o Guia do Usuário para os avisos de localização dos problemas.



### *Nota*

*É possível imprimir as telas usando o FlukeView. Consultar o Guia do Usuário do FlukeView de instruções.*

## Criação de Relações

É possível utilizar as telas atuais ou telas salvas em documentos Word, para criar relações.

Primeiro instalar o software do FlukeView para o Analisador da Qualidade da Potência através do procedimento de **SETUP** do CD-ROM. As instruções de uso inicial são dadas na embalagem do CD-ROM. O procedimento de **SETUP** FlukeView instala uma notificação predefinida com o nome de **QREPORT.DOC**.

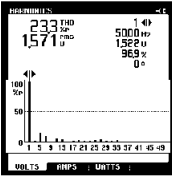
- 1 Ligar o Fluke 43B ao PC (ver o Guia do Usuário do FlukeView).
- 2  FlukeView Qreport      Abrir o documento **QREPORT.DOC**.
- 3 Preencher o formulário clicando nos campos cinzentos e escrevendo o texto.
- 4       Clicando esta tecla para introduzir a tela atual do Fluke 43B no interno da relação desejada.
- 5 Escrever a descrição no campo de **Descrição**.

**Fluke 43 Power Quality Analyzer Test Report**


Company: Fluke Industrial  
Contact: A. Person  
Address: Street 43  
Zip: 1234 AB  
City: Almelo  
Phone: 12 345 678910  
Fax: 12 345 678911  
E-mail: aperson@almelo.fluke.nl  
Date: May 6, 1998

---

Instrument Screen:




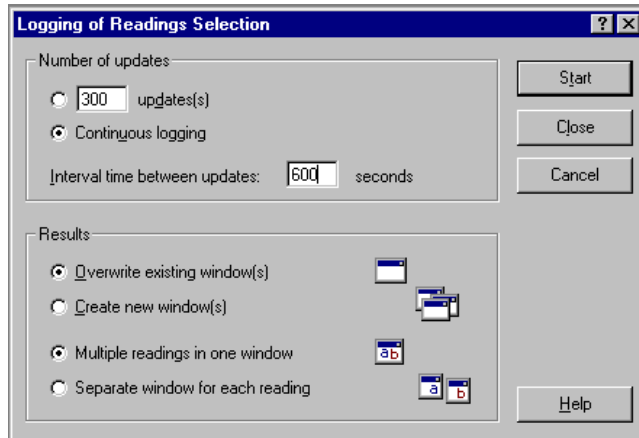
Description:  
On these lines you can type your description.



- 6       Clique esta tecla para imprimir a sua relação.

## **Registro de Harmônicos ao longo do tempo**

Você pode usar a capacidade de registro do software FlukeView para registrar harmônicos ao longo do tempo. Isto permite que você analise o comportamento de sua instalação por um longo período de tempo. Por exemplo, o registro de harmônicos atuais durante 24 horas dar-lhe-a uma visão das variações de carga em seu sistema.

- 1 Setup o Fluke 43B para medir harmônicos atuais.
- 2 Ligue o Fluke 43B ao PC (Consulte o Guia do Usuário FlukeView).
- 3 Execute o FlukeView.
- 4  Clique neste botão para abrir o Registro de Seleção de Leituras
- 5 No menu de seleção você pode entrar o número de atualizações e o intervalo de tempo entre cada atualização.



- 6**            Clique em Start para começar o registro dos harmônicos. O Flukeyview mostrará a leitura real e no fundo todas as leituras são listadas na memória.
  
- 7**                        Clique neste botão para parar o registro.
  
- 8**                        Clique neste botão para salvar os valores registrados em uma formato de arquivo ASCII (.CSV ou .TXT).
  
- 9**            Agora você pode abrir o arquivo salvo usando um programa de planilhas para analisar os dados salvos.

## **Fluke 43B**

*Guia dos aplicativos*

---

# Capítulo 7

## Definições

### **Carga Não Linear**

Cargas elétricas nas quais a corrente momentânea não é proporcional à voltagem momentânea. A impedância da carga varia com a voltagem. Cargas eletrônicas, com diodo/condensador início-fim são cargas não lineares.

### **Corrente de fuga (ver Fenômenos Transitórios)**

### **Corrente de pico**

As correntes de surto requeridas pela carga antes do aumento das resistências e das impedâncias para um valor normal de funcionamento.

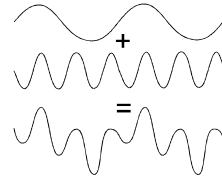
### **Cos $\phi$ (ver Transferimento do Fator de Potência, DPF)**

### **Desligamento**

Uma discreta perda de voltagem. Uma flexão da voltagem por um breve período de tempo (milissegundos).

### **Distorção do Harmônico**

Distorção periódica da onda sinusoidal. A forma de onda é distorcida quando uma alta frequência dos componentes é adicionada à pura onda sinusoidal. (ver também: *Distorção Total dos Harmônicos*)



### **Distorção Total dos Harmônicos (THD)**

A THD é a quantidade de harmônicos em um sinal com a porcentagem do valor total do valor eficaz (THD-R) ou como a porcentagem do fundamental (THD-F). É a medição dos graus no qual a forma de onda desvia-se de uma forma puramente sinusoidal. 0% indica que não existe distorção. É possível selecionar o THD-R ou THD-F no instrumento de ajuste do menu.

### **DPF (ver Transferimento do Fator de Potência)**

### **Escurecimento parcial (ver Flexão)**

## Fluke 43B

### Guia dos aplicativos

---

#### Fator de Potência (PF)

Proporção de potência real com a potência aparente. As cargas de indução produzem corrente para o retardamento da voltagem e as cargas capacitivas produzem corrente para voltagem adiantada. A presença também de correntes harmônicas diminuirá o Fator de Potência.

O fator de potência utiliza o valor total do valor eficaz, e também todos os harmônicos, para o seu cálculo. (ver também: *Transferimento do Fator de Potência*)

PF	Interpretação
0 a 1	a potência fornecida não é toda consumida, potência reativa presente.
1	o dispositivo está consumindo toda a potência fornecida, existe potência reativa.
-1	o dispositivo está produzindo potência, a corrente e voltagem estão em fase.
-1 a 0	o dispositivo está produzindo potência, antecipos ou retardamentos da corrente.

#### Fator K (KF)

Um número que indica as perdas nos transformadores devidas às correntes harmônicas. Uma alta sequência de harmônicos influencia o fator K mais do que uma baixa sequência de harmônicos.

A definição a seguir é utilizada no Fluke 43B para o cálculo do fator K:

$$KF = \frac{\sum (h^2 \times I_h^2)}{\sum I_h^2}$$

Onde: h = sequência do harmônico

I<sub>h</sub> = corrente do harmônico com uma porcentagem da corrente fundamental

#### Fenômeno Transitório

Um aumento ou diminuição muito curtos e fortes na voltagem (ou na corrente) em uma forma de onda. (Também: *impulso, ponta*)



#### Flexão

A flexão é uma temporária diminuição da voltagem provocada, por exemplo, por uma quantidade de equipamentos que se ativam ou se desativam. A





duração é normalmente de um ciclo de poucos segundos.

### **Harmônico (componente)**

Um componente sinusoidal de uma voltagem ac que é múltipla da frequência fundamental.

### **Impulso (ver Fenômenos Transitórios)**

#### **Interrupção de Comunicações**

Longo período de interrupção de potência, mais de 1 minuto.



#### **Ondulações**

Uma ondulação é um aumento temporário da voltagem. A duração é normalmente de um ciclo de poucos segundos.



### **PF (ver Fator de Potência)**

#### **Ponto de Ligação Comum (PCC)**

Ponto onde a responsabilidade do serviço termina e inicia a responsabilidade do proprietário do edifício. Isto acontece normalmente no transformador principal ou no contador.

#### **Potência Aparente**

A Potência Aparente (VA) é o produto do valor eficaz da voltagem e da corrente, que são relacionadas com a carga efetiva em chegada ao transformador pelos condutores portadores da corrente.

#### **Potência Ativa**

A Potência Ativa (Watt) é aquela porção de potência elétrica que é real. Compreende as perdas de calor. As cargas baseiam-se em Watts.

#### **Potência Real (ver Potência Ativa)**

#### **Potência Reativa**

A Potência Reativa (VAR) é o componente reativo da potência aparente, provocado pela deviação da fase entre a corrente ac e a voltagem nos indutores (enrolamentos) e condensadores.

Os VAR são presentes no sistema de distribuição como o resultado de cargas indutivas, como motores, reatores, e transformadores. Os VAR são compensados para os condensadores de correção.

## Fluke 43B

### Guia dos aplicativos

---

#### Sequência do Harmônico

Um número indica a frequência dos harmônicos: o primeiro harmônico é a frequência fundamental (50 Hz ou 60 Hz), o terceiro harmônico é o componente com três tempos de frequência fundamental (150 Hz ou 180 Hz), e assim por diante.

Os harmônicos podem ter sequência-positiva (+), sequência-zero (0) ou sequência-negativa (-). A sequência-positiva dos harmônicos tenta de pôr em funcionamento o motor mais rápido que a fundamental; a sequência-negativa dos harmônicos tenta de pôr em funcionamento o motor mais devagar que a fundamental. Em ambos os casos o motor perde o momento de torção e se aquece.

Sequência	F	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	etc.
Frequência	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	...
	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	...
Sequência	+	-	0	+	-	0	+	-	0	+	-	...

Se as formas de ondas são simétricas, os harmônicos também desaparecem.

#### Sobretensão

A voltagem está sobre o seu valor nominal por um longo período (mais de 10 ciclos).



#### Sobrtensão

A voltagem está abaixo do seu valor nominal por um longo período (mais de 10 ciclos).



#### Surto (ver também Ondulações)

O termo surto é algumas vezes associado com sobretensões devidas a relâmpagos.

**Transferimento do Fator de Potência, DPF (Cos  $\varphi$ )**

Proporção de potência real com a potência aparente. O Transferimento do Fator de Potência é o co-seno do ângulo de fase entre a corrente fundamental e a voltagem fundamental (cos  $\varphi$ ). As cargas de indução provocam à corrente um retardamento da voltagem, enquanto as cargas capacitivas provocam um aumento de voltagem.

O Transferimento do Fator de Potência utiliza sómente o sinal fundamental para os próprios calculos. (ver também: *Fator da Potência*)

DPF	Interpretação
0 a 1	corrente em anticipo ou em retardo, o dispositivo está consumindo potência.
1	corrente e voltagem em fase, o dispositivo está consumindo potência.
-1	corrente e voltagem em fase, o dispositivo está gerando potência.
-1 a 0	corrente em anticipo ou em retardo, o dispositivo está gerando potência.

**VA (ver Potência Aparente)**

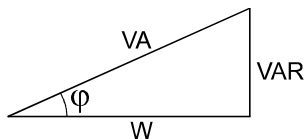
Volt Ampere

**VAR (ver Potência Reativa)**

Volt Ampere Reativa

**W (ver Potência Ativa)**

Watt





# Índice

## —A—

- Acionamento de Velocidade
  - Ajustável, 51
- Apresentação Visual das Telas, 68

## —C—

- Cancelamento das Telas, 68
- Capacitância, Medição, 13
- Carga Não Linear, 75
- Cargas Capacitivas, 76, 79
- Cargas da Tomada, 15
- Cargas de Iluminação, 31
- Cargas de indução, 76, 79
- Cargas no Motor, 37
- Continuidade, Prova, 11
- Corrente de fuga, 76
- Corrente de fuga, Detecção, 16
- Corrente de Pico, 36, 46, 75
- Corrente de Pico, Medição, 44
- Corrente de Sobretensão, 75, 78
- Corrente de Sobretensão,
  - Medição, 34
- Corrente e Voltagem, Medição, 8
- Corrente, Medição, 7, 51
- $\cos \phi$ , 75
- $\cos \phi$  (DPF), 79
- $\cos \phi$ , Medição, 33

## —D—

- Defasagem Fator de Potência, Medição, 33

- Descaptação
  - Corrente, 40
  - Voltagem, 38
- Desligamento, 75
- Diodos, Prova, 14
- Distorção Total Harmônicos, 75
  - Corrente, 22, 32
  - Voltagem, 21, 50
- Documenting, 71
- DPF ( $\cos \phi$ ), 79
- DPF, Medição, 33

## —F—

- Fator de Potência, 78
- Fator de Potência, Medição, 47
- Fator K, 76
- Fator K, Medição, 29
- Fenômeno Transitório, 76
- Flexão, 77
- Formalidades, 2
- Frequência da Corrente do Motor,
  - Medição, 53
- Frequência, Medição, 6
- Fundamental da Voltagem do Motor,
  - Medição, 52
- Fusíveis, Prova, 11

## —H—

- Harmônico
  - Componente, 77
  - Distorção, 75
  - Sequência, 78

## Harmônicos

- Corrente, 22, 32
- Sequência negativa, 50, 78
- Sequência positiva, 50, 78
- Sequência Zero, 78
- Voltagem, 21, 50

**—I—**

## Impressão das Telas, 70

- Impulsos, 76
- Impulsos, Detecção, 16
- Inrush Currents, Measuring, 34
- Interrupção de Comunicações, 77

**—K—**

## KF, 76

**—M—**

- Menu Principal, 2
- Monitoragem das Flutuações de Voltagem, 19

**—O—**

## Ondulações, 77

**—P—**

- PCL, 23
- Ponto Comum da Ligação, 23, 77
- Potência
  - Aparente, 77
  - Ativa, 77
  - Monofásica, 33
  - Real, 77
  - Reativa, 78
- Precauções de Segurança, 1

**—R—**

## Reajuste, 4

## Record, Tecla, 25

## Registração

- Flexões e Ondulações, 9
- Uma ou Duas Leituras, 25
- Registração das Telas, 68
- Report, Creating, 71
- Resistência, Medição, 12

**—S—**

- Sags & Swells, Registração, 9, 19
- Save, Tecla, 68
- Sobretensão, 78
- Sobtensão, 78

**—T—**

## Telas

- Apresentação Visual, 68
- Cancelamento, 68
- Impressão, 70
- Registração, 68
- Uso em Word, 71
- THD, 21, 32, 75
- Transferimento Do Fator De Potência, 79
- Transformador
  - Medição da Carga, 24
  - Medição Fator K, 29
- Transitórios, Detecção, 16

**—V—**

- VA, 79
- VAR, 79
- Voltagem de Linha, Medição, 6
- Voltagem e Corrente, Medição, 8

**—W—**

## W, 79