

Manual de Operação

para / for

ET-5060

Power Quality Analyser



Please read this instruction manual carefully before initial operation!

Por favor, leia cuidadosamente a presente descrição antes da Colocação em funcionamento!

Minipa Indústria e Comércio Ltda

Alameda dos Tupinás,

33 - Planalto Paulista

04069-000 - São Paulo - SP - Brasil

Fone: (0xx11) 5078-1850

Fax: (0xx11) 5072-2266

Email: minipa@minipa.com.br



Artigo n.º: OPINSMINIPA
Versão: Revisão E
Data: 05 / 2005

**O fabricante reserva-se o direito a alterações,
mesmo sem aviso prévio**

© Minipa, Todos os direitos reservados

Índice

1. Generalidades.....	5
1.1 Power Quality Analyser.....	5
1.2 Indicações de segurança e de perigo	6
1.3 Âmbito de fornecimento e acessórios opcionais.....	9
2. Colocação em serviço.....	11
2.1 Acessórios.....	11
2.2 Correia de transporte	11
2.3 Elementos de comando e de indicação	12
2.4 Ajustes básicos (menu).....	15
2.4.1 Estruturação dos menus.....	15
2.4.2 Configurar os parâmetros	18
3. Funções de medição.....	23
3.1 Descrição geral dos processos de medição	23
3.2 Ligação do analisador	26
3.3 Power Quality	28
3.4 Volts/Ampéres/Hertz	31
3.5 Potência	34
3.6 Ocorrências	38
3.7 Tremulação	40
3.8 Harmónicas	43
3.9 Assimetria.....	46
3.10 Formas de onda	48
4. Introdução ao software WinA3Q.....	51
4.1 Instalação do WinA3Q.....	51
4.2 Registo de dados de medição.....	53
Volts/Amp. /Hertz	54
Potência - W.....	55
Ocorrências.....	56
Tremulação	57
PQ	57
4.3 Exportação dos ficheiros de ocorrências	59
4.4 Leitura de valores de medição guardados.....	64
5. Especificações do aparelho	69
5.1 Alimentação de corrente e troca de acumulador ..	69
5.2 Manutenção e garantia.....	71
5.3 Cálculo das grandezas de medição	72
5.4 Dados técnicos.....	75

1. Generalidades

1.1 Power Quality Analyser

Ao adquirir este analisador, adquiriu um dos nossos multímetros de maior qualidade, mais potentes e robustos. Agradecemos-lhe a confiança depositada nos nossos produtos.

Mediante uma monitorização e verificação profissionais das características de qualidade da tensão, o cliente final obtém informações importantes sobre a qualidade da tensão da rede. Este instrumento permitir-lhe-á apurar se a qualidade da tensão da rede corresponde à norma EN50160.

Para assegurar o funcionamento correcto do número sempre crescente de aparelhos electrónicos, é necessário proceder a uma verificação regular da qualidade da tensão na rede de alimentação. No contexto da liberalização do mercado da energia o tema da “Qualidade da tensão” adquire uma importância cada vez maior para produtores de energia e os clientes finais.

Este aparelho foi optimizado para a detecção rápida de interferências na rede eléctrica e respectiva eliminação.

Com a ajuda da apresentação sinóptica de todos os parâmetros relevantes, o levantamento sistemático de problemas na rede é uma tarefa fácil.

Por isso, o analisador foi desenvolvido a pensar especialmente nos electricistas de empresas e instaladores eléctricos, aos quais cabe uma responsabilidade cada vez maior no levantamento e eliminação de interferências da rede de distribuição eléctrica.

1.2 Indicações de segurança e de perigo

Leia, por favor, o presente capítulo cuidadosamente. O mesmo ajudá-lo-á a familiarizar-se com as indicações de segurança e de perigo mais importantes a nível do manuseamento com o seu aparelho.



Aviso

Abra o aparelho apenas para trocar o acumulador (vide o capítulo 5.1). A abertura do aparelho ligado pode conduzir a choques eléctricos, razão pela qual deve ser desligados de todos os componentes sob tensão antes de ser aberto. Separe também todas as linhas de medição do aparelho, antes de usar a interface de série RS232. Confie os trabalhos de manutenção exclusivamente a pessoal de assistência qualificado e autorizado.



Aviso

As pinças de correntes têm de corresponder à IEC 61010-2-032 Categoria A e terem sido concebidas para 600V CAT III. Se forem usadas pinças de corrente flexíveis, o cabo que será incorporado e o cabo adjacente têm de ser colocados sem tensão ou têm de ser usadas luvas de protecção adequadas.

Importante

Este Power Quality Analyser só pode ser operado e ligado por pessoal qualificado.

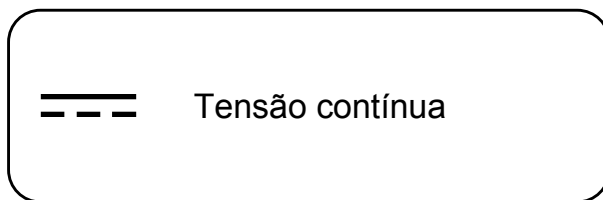
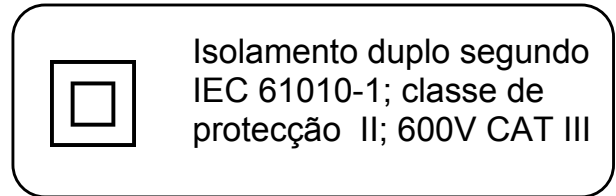
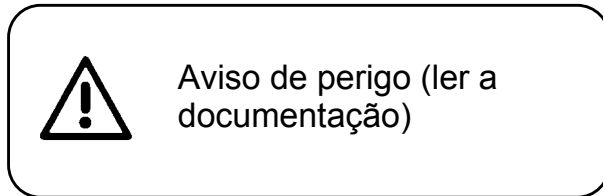
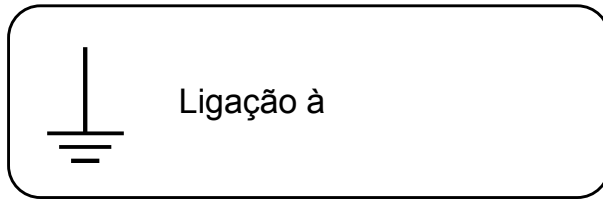
Proteja o aparelho de líquidos e humidade, para que o mesmo não sofra danos. O conector para entrada de tensão foi concebido para 600V CAT III, por isso, a tensão máxima entre o condutor externo e o potencial de terra não pode ultrapassar 600V. Em caso de conexões multifásicas, a tensão entre os condutores externos do sistema a ser medido não pode ultrapassar 800V.

Aviso

Aquando da conexão de circuitos de corrente, as respectivas linhas de medição têm de ser ligadas primeiro ao aparelhos básico e de seguida ao sensor de corrente, para evitar o perigo de choque eléctrico, no caso de ligação errada.

Só podem ser usados os acessórios originais fornecidos com o aparelho ou à venda. Isto aplica-se, em especial, ao adaptador de rede, o qual constitui um componente relevante para a segurança. Por isso, use apenas adaptadores originais!

Símbolos:



Pessoal qualificado

Pessoas familiarizadas com a instalação, montagem, colocação em serviço e operação deste equipamento de medição e que possuem as devidas qualificações para desempenharem a sua actividade, por exemplo:

- Formação ou instrução ou autorização para ligar/desligar, isolar, ligar à terra e marcar circuitos de corrente e aparelhos/sistemas de acordo com as normas da técnica de segurança.
- Formação ou instrução de acordo com as normas da técnica de segurança em matéria de manutenção e uso de equipamento de segurança adequado.
- Formação em primeiros socorros

1.3 Âmbito de fornecimento e acessórios opcionais

Âmbito de fornecimento	N.º de encomenda
ANALYSER Basic: analisador trifásico, cabo de medição da tensão trifásico, 4 pinças golfinho, pacote de acumulador NiMH, adaptador, capa de protecção, cinto de transporte, interface RS232	EP0601A
ANALYSER Set trifásico: ANALYSER Basic + MINI~flex Set trifásico + mala	EP0600A
Mini~flex Set trifásico 15/150/3000A (contido comente no ANALYSER Set)	EP0603A
Cabo de medição da tensão trifásico, 2 m de comprimento	E438080005
NiMH - 2700mAh / 7,2V (incorporado no analisador)	EP0610A
Mala de transporte e de protecção (contido comente no ANALYSER Set)	EP0611A
Manual de Operação inglês + alemão	EO 0600G
Manual de Operação francês + italiano + espanhol	EO 0600F
ANALYSER Set tetrafásico: ANALYSER Basic + MINI~flex Set tetrafásico + mala	EP0602A
MINI~flex Set tetrafásico (L1, L2, L3, N) 15/150/3000A	EP0604A
Cabo de medição da tensão trifásico, 2 m de comprimento	E438080005
NiMH - 2700mAh / 7,2V (incorporado no analisador)	EP0610A
Mala de transporte e de protecção (contido comente no ANALYSER Set)	EP0611A
Manual de Operação inglês + alemão	EO 0600G
Manual de Operação francês + italiano + espanhol	EO 0600F

Acessórios, nova calibragem	
Descrição	N.º de encomenda
Cabo de medição da tensão trifásico, 2 m de comprimento	E438080005
Cabo de medição da tensão trifásico, 2 m, cores "UK"	E438080011
Cabo de medição da tensão trifásico, 2 m, Cores "USA"	E438080018
Cabo de ligação monofásico com conector Euro	E438080015
MINI~flex Set tetrafásico (L1, L2, L3, N) 15/150/3000A	EP0604A
MINI-flex Set trifásico 15 A / 150 A / 3000 A, 2m	EP0603A
Conjunto de pinças 10A trifásicas	EP0450A
Conjunto de pinças 10A tetrafásicas	EP0451A
Conjunto de pinças 50A / 5A trifásicas	EP0452A
Conjunto de pinças 50A / 5A tetrafásicas	EP0453A
Conjunto de pinças 200A trifásicas	EP0455A

Conjunto de pinças 200A tetrafásicas	EP0456A
Pinça golfinho azul	EO325Z
Pinça golfinho vermelha	EO326Z
Pinça golfinho preta	EO327Z
Pacote de acumulador sobresselente NiMH – 2700mAh / 7,2V	EP0610A
CERTIFICADO A3Q - ASC-02 (certificado de fábrica + valores de medição) para ET-5060	EP0620A
CERTIFICADO A3Q - ASC-05(certificado ÖKD) para ET-5060	EP0621A
CERTIFICADO A3Q+Flex3 - ASC-02 para ET-5060 incl. MINI~flex trifásico	EP0622A
CERTIFICADO Flex3 - ASC-02(certificado de fábrica + valores de medição) para MINI~flex Set trifásico (sem ET-5060)	EP0624A
CERTIFICADO Flex4 - ASC-02(certificado de fábrica + valores de medição) para MINI~flex Set tetrafásico (sem ET-5060)	EP0625A
CERTIFICADO A3Q+Flex4 - ASC-02 para ET-5060 incl. MINI~flex tetrafásico	EP0626A
CERTIFICADO A3Q+Flex4 - ASC-05 para ET-5060 incl. MINI~flex tetrafásico	A pedido
CERTIFICADO A3Q+Flex3 - ASC-02 para ET-5060 incl. MINI~flex trifásico	A pedido
Adaptador AT	EP0612A
Adaptador UK	EP0612G
Adaptador US	EP0612U
Manual de Operação inglês + alemão	OPINSMINIPA
Manual de Operação francês + italiano + espanhol	EO0600F
Mala de transporte e de protecção	EP0611A

Aquando da recepção do aparelho tenha atenção a eventuais danos de transporte. O fornecedor deve ser alertado imediatamente para os danos constatados; de igual forma, na guia de entrega deverá ser feita referência a este facto.

Se detectar danos, solicitamos-lhe que nos devolva o aparelho sempre acondicionado na embalagem original. Ao desembalar, controle os acessórios com base na tabela anterior.

2. Colocação em serviço

Nota:

O analisador é fornecido com o pacote do acumulador sem carga. Carregue-o antes da primeira colocação em serviço do acumulador, de início utilize da fonte de alimentação fornecida junto (para mais detalhes vide capítulo “Alimentação de corrente e troca de acumulador”).

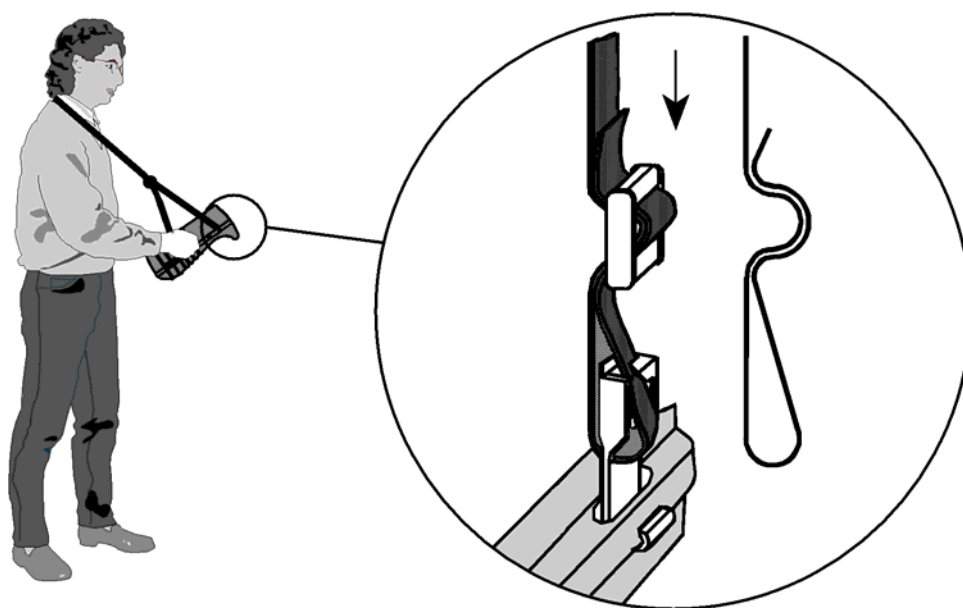
2.1 Acessórios

Os acessórios opcionais, tais como o MINI-Flex ou pinças, são reconhecidos pelo aparelho através de uma auto-deteccção, a qual é activada ao ligar-se o aparelho.

É importante reter que ao trocar-se de acessório, o aparelho tem de ser ligado de novo para evitar eventuais discrepâncias entre o acessório regulado e o acessório ligado.

2.2 Correia de transporte

Através da fixação da correia de transporte fornecida junto, o analisador é transformado num aparelho portátil. A figura abaixo mostra-lhe como fixar a correia ao aparelho e regular o respectivo comprimento.



2.3 Elementos de comando e de indicação

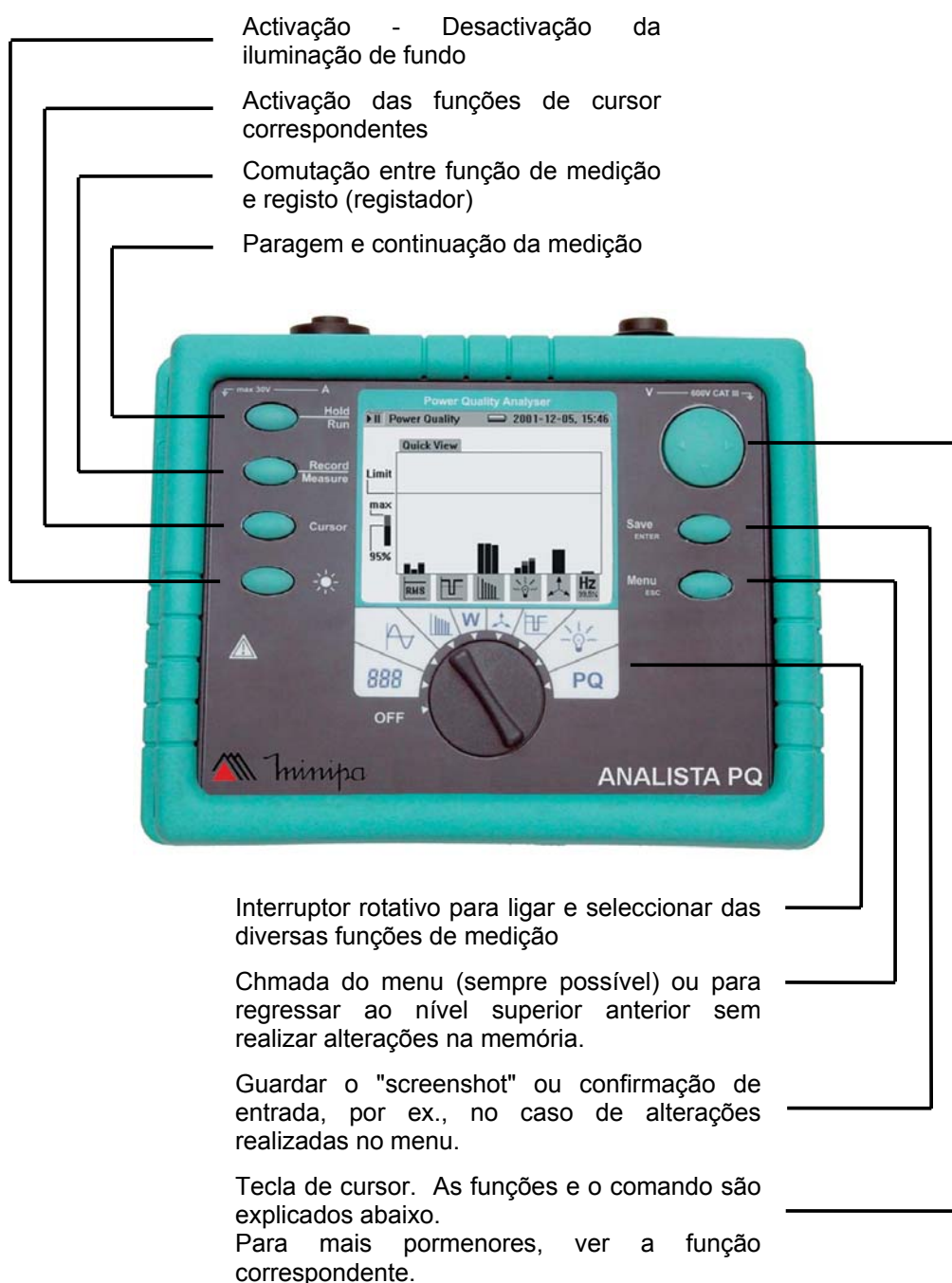
Antes da primeira medição, este capítulo irá ajudá-lo a familiarizar-se com os elementos de comando, tais como as teclas, o mostrador e as conexões do aparelho de medição.

Coloque o aparelho em funcionamento rodando o interruptor rotativo para a direita. Na indicação de funções do mostrador LCD pode ler a função de medição seleccionada.

Símbolos do mostrador LCD



Breve descrição dos elementos de comando:



Nota:

Os símbolos '↕' e '↔' que aparecem no presente Manual de Operação correspondem à direcção da tecla do cursor.

Utilização das teclas *SAVE* e *CURSOR*:

As teclas *SAVE* e *CURSOR* ficam activas assim que aceder ao modo *HOLD*.

Premindo a tecla *SAVE* a imagem a ser visualizada no momento é guardada como um instantâneo (“screenshot”).

Como se trata de instantâneo, uma imagem que tenha sido guardada não pode ser alterada nem editada com o cursor.

Assim que a tecla *CURSOR* for actuada, o utilizador entra no modo de cursor.

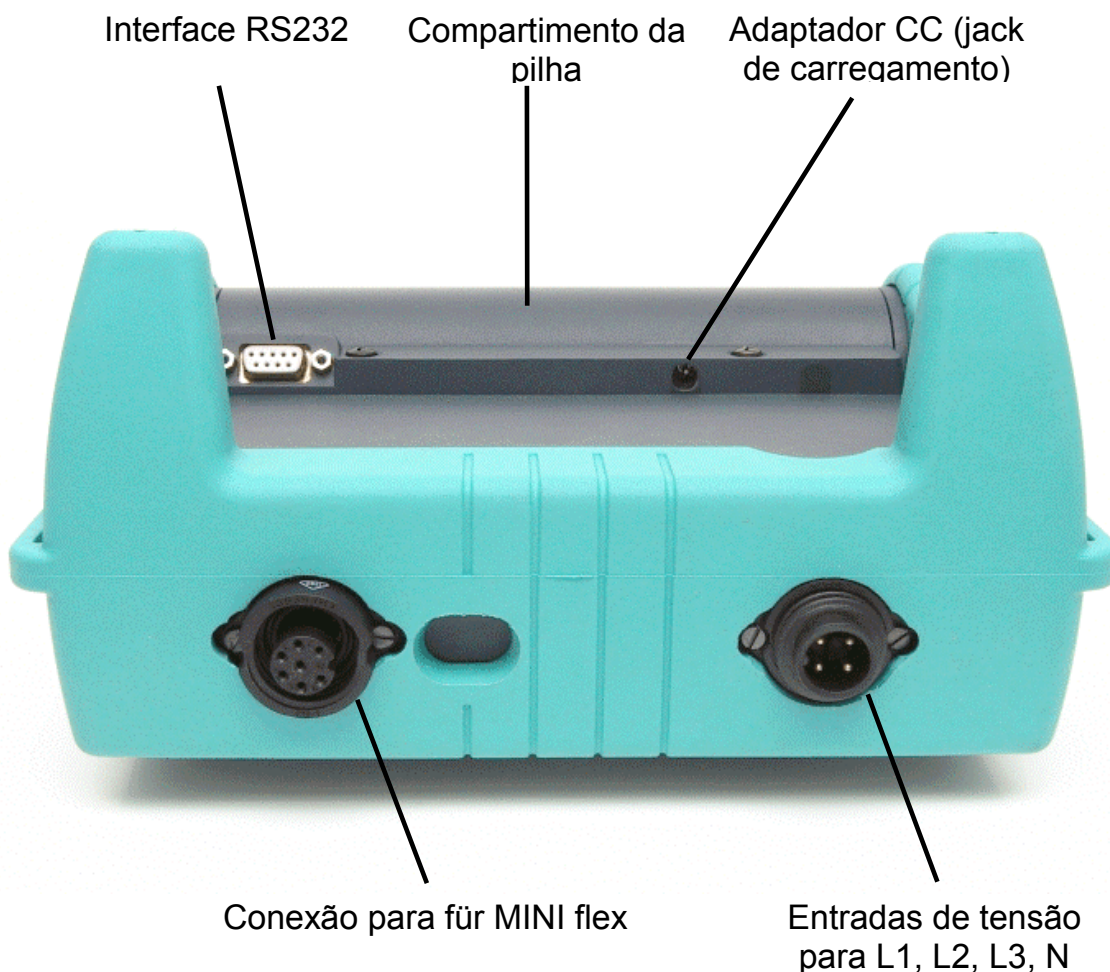
A tecla ⇔ permite mover o cursor e ler os valores actuais no mostrador.

No modo de registo é possível, actuando novamente a tecla *CURSOR*, definir um cursor de referência.

Também é possível realizar um instantâneo se se encontrar no modo de cursor.

Com a tecla *ESC* termina o modo de cursor e regressa ao modo *Hold*.


Conexões:



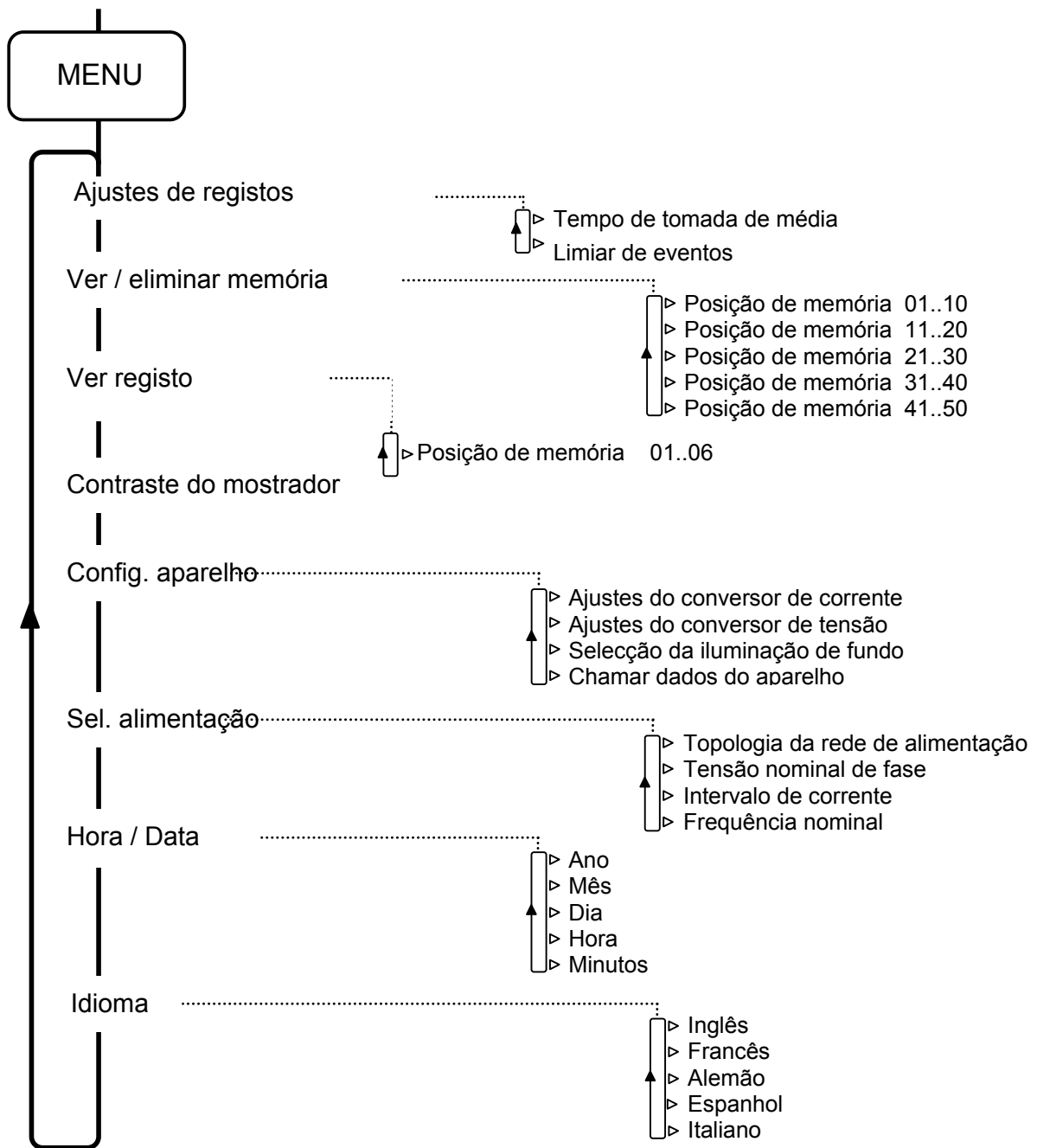
A interface de série incorporada (RS232) permite a comunicação com um PC externo. Os valores de medição guardados podem ser lidos e avaliados comodamente. Esta interface permite também realizar a actualização do firmware.

2.4 Ajustes básicos (menu)

2.4.1 Estruturação dos menus

Todos os ajustes básicos do seu aparelho de medição da potência devem ser realizados através do menu principal. Estes podem ser chamados, em qualquer altura, através da tecla . Premindo-se a tecla de novo regressa-se à indicação anterior.

Breve descrição do menu:



Operação básica:

Os exemplos a seguir mostram como são seleccionados os parâmetros no menu.

- Entrada no menu principal com: $\begin{matrix} \text{Menu} \\ \text{Esc} \end{matrix}$

- Selecção de pontos de menu com as teclas de cursor:



Com <Enter> vai-se para o submenu seleccionado
Com <ESC> regressa-se ao nível de menu anterior

Os parâmetros indicados também são alterados com as teclas de setas (em níveis dos valores preajustados).

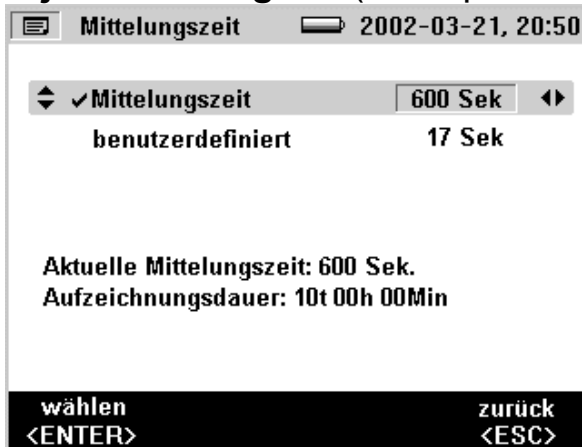
- Se quiser introduzir valores, a tecla '↔' permite seleccionar a casa decimal e a tecla '⇅' permite alterar o número.

Nota:

Os parâmetros seleccionados são sempre guardados na memória com <Enter>. Com <ESC> pode rejeitar-se o valor ajustado quando se quiser.

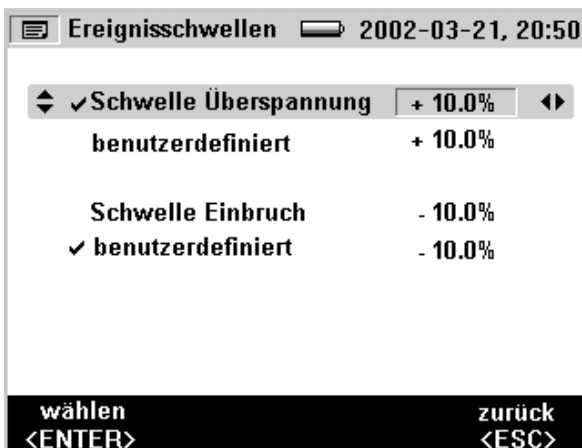
2.4.2 Configurar os parâmetros

- Ajustes de registo (só disponíveis no modo *Hold*)



Chame o menu de registo, que lhe permitirá seleccionar entre dois outros submenus: menu para ajuste do tempo de tomada de média (“averaging time”) (figura de cima) e para ajuste dos limiares de eventos (“event thresholds”) (figura de baixo).

No menu “Averaging Time” selecciona o intervalo de tempo ao longo do qual deve ser tomada a média dos dados de medição. No ponto de menu “Averaging Time” pode seleccionar valores predefinidos. Com “Custom Setting” pode introduzir um tempo de tomada de média qualquer. Dependendo do tempo de tomada de média seleccionado, no mostrador é indicado simultaneamente o tempo de registo máximo disponível. Com a função de registo podem ser registados até 1440 intervalos de tomada de média.



Se seleccionar o ponto de menu “Event Thresholds” pode indicar os limiares para sobretensões e quedas de tensão a partir dos quais o registo deve ser iniciado (vide também capítulo 3.6).

- Ver/eliminar instantâneos



Selecione um dos instantâneos guardados e prima ENTER para o chamar. Todos os instantâneos têm a indicação da data e da hora, bem como o modo de medição em que foram guardados. Cada página contém 10 eventos guardados, para folhear use a tecla ‘⇌’.

- Ver instantâneos automáticos



Este ponto de menu permite-lhe visualizar os instantâneos de um registo guardados automaticamente, os quais são guardados de modo automático no modo de guardar. Estão 6 (01...06) instantâneos disponíveis. Selecciona com a tecla de cursor uma das imagens e confirme com ENTER para a poder observar.

Nota: Os instantâneos automáticos gravados mostram sempre os parâmetros actuais indicados. Exemplo: Se na função "Volt/Ampere/Herz" tiver seleccionado a fase L2 e o registo atingir a margem da imagem, é guardado um instantâneo da imagem actual, ou seja, da fase L2.

- **Mostrador**

Selecciona com '↑' até obter o contraste óptimo.

- Ajustes do aparelho

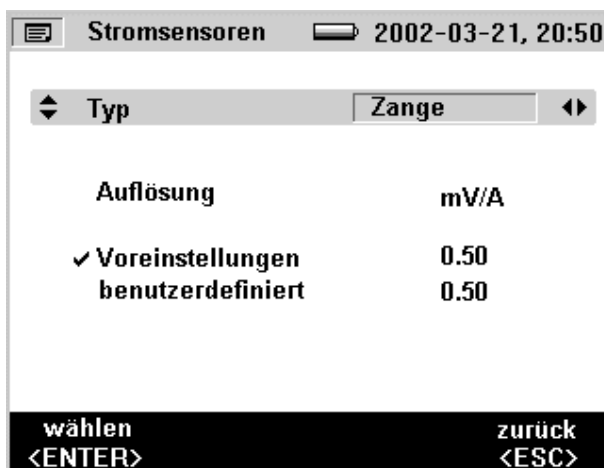
Neste ponto de menu pode realizar no submenu os ajustes para:

- Sensores de corrente
- Transformadores de tensão
- Iluminação
- Versão & calibragem

Os ajustes só podem ser alterados no modo Hold.

Estes são descritos individualmente a seguir:

Sensores de corrente (“Current Probes”)



Se não usar acessórios padrão, os quais são reconhecidos automaticamente ao ligar-se o aparelho, pode realizar aqui os ajustes necessários.



Com “Type“ (Tipo) seleccione um dos tipos de conversor predefinidos. De seguida, introduza o factor de conversão: através da selecção de um valor predefinido ou através da introdução de um valor personalizado, por ex., para uma

pinça com uma saída de 0,5V por 5A, tal equivale a 100mV/1A.

Por conseguinte, tem de se introduzir 100.


Nota: Por uma questão de simplicidade e clareza, recomendamos o uso de acessórios padrão.

Transformadores de tensão (“Voltage Transformers”)

Se realizar a medição com transformadores de tensão, seleccione os factores do transformador com a tecla ENTER. Prima a tecla  e introduza o factor do transformador com .

Consulte os dados no transformador de tensão.

Iluminação (“Backlight”)

Aqui tem a possibilidade de escolher se a iluminação de fundo deve ser automaticamente desactivada decorridos 30 segundos ou se deseja desactivá-la manualmente após a ligação com a tecla .

Nota:

Quando o aparelho for operado com o acumulador, utilize a iluminação de fundo apenas quando for estritamente necessário, desta forma prolongará a vida útil do acumulador.

Versão & calibragem (“Version & Calibration“)

Este menu tem carácter informativo.

Não é possível realizar ajustes. Os dados mostrados fornecem informações sobre o tipo e a versão do aparelho.

- Rede de alimentação (“Power Network“)



Aqui deve seleccionar a topologia da rede de alimentação utilizada (em estrela ou triângulo). Pode também determinar a tensão de fase nominal da rede de alimentação, bem como a respectiva frequência nominal.

- Data e hora (“Date & Time“)

Neste menu deverá introduzir a data e hora actuais.

- Idioma (“Language“)

Aqui pode seleccionar o idioma com que deseja trabalhar.

3. Funções de medição

3.1 Descrição geral dos processos de medição

Segue-se uma breve descrição dos diferentes processos de medição para a análise exacta da rede a ser examinada.

Power Quality

A representação da Power Quality (Qualidade da tensão) oferece-lhe um diagrama com uma apresentação geral clara da qualidade da qualidade de rede. Este permite-lhe reconhecer imediatamente quais são os parâmetros de medição que apresentam desvios demasiado altos, podendo, de seguida, proceder a uma análise detalhada dos mesmos com as funções de medição especiais.

Volts / Ampères / Hertz (“Volts / Amps / Hertz“)

Esta função mostra-lhe simultaneamente os valores da tensão e da corrente, bem como a respectiva frequência e a corrente do condutor neutro. Pode também usar esta função de medição para obter uma visão geral destes valores, antes de proceder a uma análise detalhada do sinal através das restantes funções.



Formas de onda (“Waveforms“)

Obtém as tensões, correntes e o ângulo φ na “representação de osciloscópio“, bem como os respectivos valores momentâneos na posição de cursor. Esta função dá-lhe uma representação clara doo fluxo da corrente e da tensão da rede sob medição.



Harmónicas (“Harmonics”)

As harmónicas são tensões sinusoidais com uma frequência que corresponde a um número múltiplo inteiro da fundamental da tensão de alimentação.

Cada sinal periódico é composto por um número (infinito) de oscilações sinusoidais de diferentes frequências e amplitudes. O contributo de cada uma destas oscilações sinusoidais individuais é representado num gráfico de barras até à 40.^a harmónica. Quanto menor a harmónica (a partir da 2.^a harmónica, a 1.^a é a fundamental), melhor a qualidade da tensão.



Potência (“Power”)

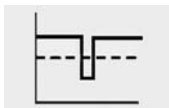
Esta função permite-lhe obter os valores da potência transmitida. Pode medir simultaneamente a potência activa, reactiva, aparente e de distorção, bem como o respectivo factor de potência. Adicionalmente, pode também visualizar a energia da potência activa e reactiva.



Assimetrias (“Unbalance”)

Na rede trifásica existe entre as fases individuais um desfasamento nominal de 120° ($3 \times 120^\circ = 360^\circ$). Esta função de medição indica em que medida este desfasamento corresponde ao valor nominal.

Esta medição não é usada na rede monofásica nem nas ligações triângulo.



Ocorrências (“Events“)

As ocorrências são quedas de tensão, sobretensões e interrupções da tensão.

Este modo de medição registra automaticamente todas as ocorrências para posterior avaliação. Os valores limiar que desencadeiam estas ocorrências são livremente configuráveis no menu.



Tremulação (“Flicker“)

As flutuações da tensão causam alterações na luminância de lâmpadas, que podem criar o fenômeno visual chamado tremulação ou “flicker“. Distingue-se entre Pst..tremulação de curta duração, com média superior a 10min e Plt..tremulação de longa duração, com média obtida a partir de 12 valores Pst.

Adicionalmente, é ainda indicada a Fl..tremulação instantânea, a qual descreve o valor momentâneo.

3.2 Ligação do analisador

Quando se ligar os circuitos de corrente as respectivas linhas de medição têm de ser primeiro conectadas ao aparelho básico e só depois ao sensor de corrente, para evitar o perigo de choque eléctrico no caso de ligação errada. Para ligação dos transformadores de corrente e das pinças de tensão utilize exclusivamente cabos originais. Se estes apresentarem danos, não utilize mais.

Certifique-se de que todos os conectores estão correctamente conectados ou trancados, de modo a evitar contacto com partes sob tensão.

Medição na rede monofásica

Para realizar a medição com o analisador numa rede monofásica, ligue o aparelho, de acordo com a figura a seguir, à rede de alimentação de medida.

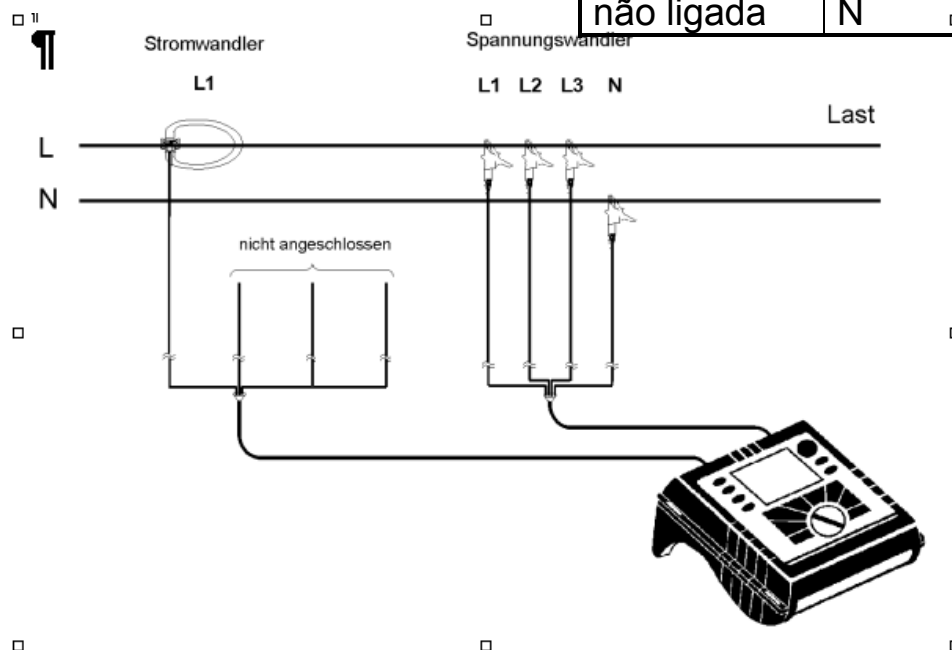
Para avaliar os valores de medição correctamente, tem de tomar em atenção o código de cor ou rótulos nas linhas de medição:

Tensão:

Corrente:

Linha de alimentação	Linha de medição
L	L1
L	L2
L	L3
N	N

Linha de alimentação	Linha de medição
L	L1
não ligada	L2
não ligada	L3
não ligada	N



Medição na rede trifásica

Para medir todas as fases com o analisador na rede trifásica, ligue o aparelho, de acordo com a figura a seguir, à rede de alimentação de medida. Se, no menu, mudar a topologia da rede de alimentação para Δ , a medição é realizada num circuito Aron(método de 2 wattímetros).

Para mais pormenores, consulte o ponto **3.5 Potência**.

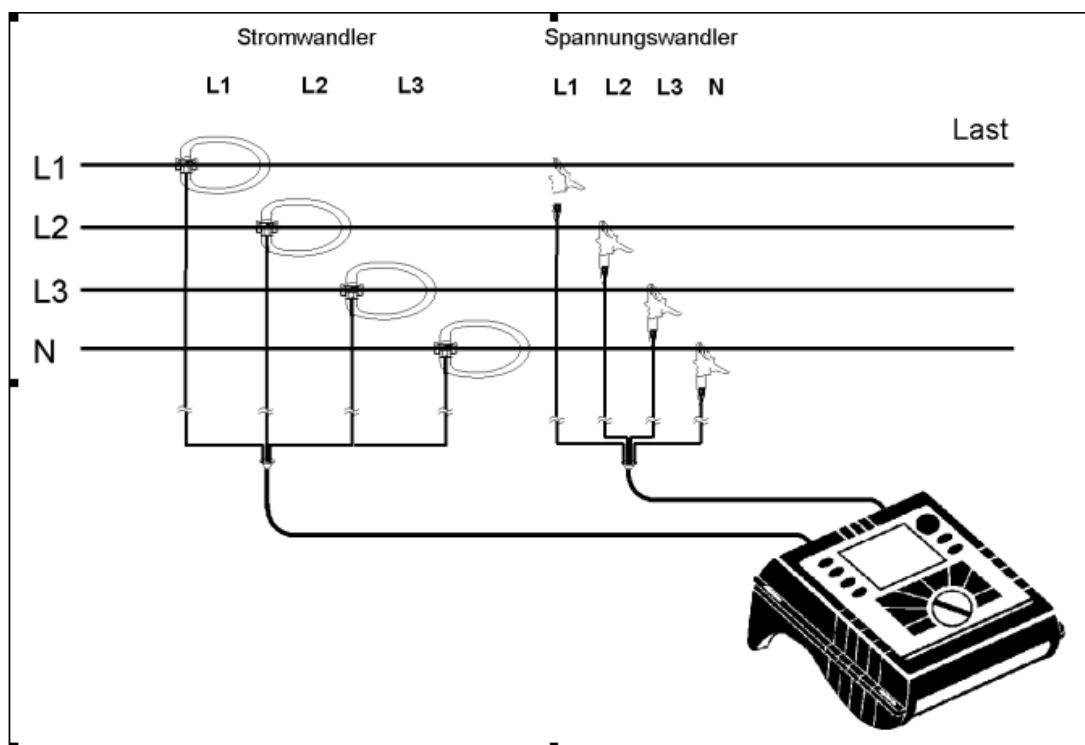
O diagrama de ligações a seguir aplica-se tanto à ligação em estrela como em triângulo. Para avaliar correctamente os valores de medição, tem de ter atenção ao código de cor ou ao rótulo nas linhas de medição:

Tensão:

Linha de alimentação	Linha de medição
L1	L1
L2	L2
L3	L3
N	N

Corrente:

Linha de alimentação	Linha de medição
L1	L1
L2	L2
L3	L3
N	N



3.3 Power Quality

Selecione **PQ** com o interruptor rotativo.

Neste modo de medição obtém uma vista geral da qualidade da rede sob medição no que respeita aos seguintes aspectos:

- Valores RMS da tensão
- Ocorrências
- Harmónicas
- Tremulação
- Assimetrias e
- Frequência.

Esta representação dá uma primeira vista geral sobre a qualidade de rede. Se valores de medição individuais estiverem fora da tolerância admissível, pode analisá-los em detalhe com as outras funções de medição.

Nota: Os valores de medição de tremulação só são válidos dois minutos após estabelecimento do sinal de medição.

Medição

Nesta função de medição têm disponíveis duas representações:

Representação Quick View (Vista rápida)

Aqui pode visualizar valores de medição passado pouco tempo.

Função do registador

Activação com a tecla <Record/Measure>.

Aqui é tomada a média dos valores ao longo do tempo de tomada de média ajustado. Se o intervalo estiver ajustado para 10 min., a medição é realizada de acordo com a norma EN50160, o que será mostrado na indicação. Com um tempo de tomada de média de 1 s ($1\text{sec} \cdot 1440 = 24\text{min}$) podem ser registados 24 minutos e a medição não corresponde à norma EN50160, aparecendo a indicação "Rec" em vez de EN50160. Assim que tiver decorrido o tempo de tomada de média, os primeiros resultados de medição são apresentados no mostrador.

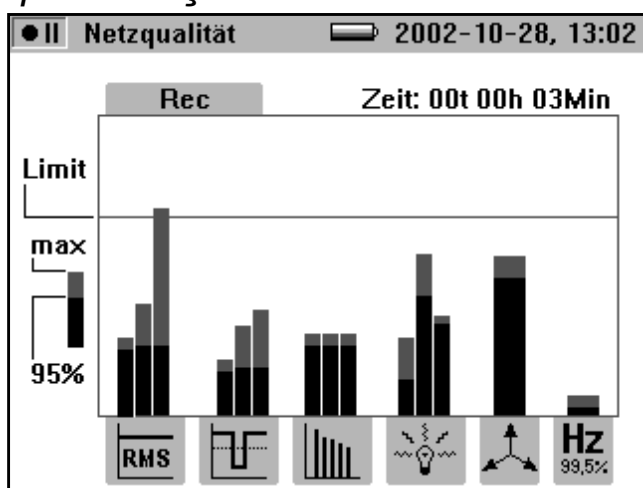
Registo

Neste modo, a média dos valores dos dados de intervalo seguintes são guardados na memória:

- Tensões (L1, L2, L3)
- Correntes (L1, L2, L3)
- Frequência
- Contador de ocorrências (L1, L2, L3) ordenados por tipo de ocorrência
- Pst, Plt, THD U, THD I, assimetria (L1, L2, L3)
- Potências (L1, L2, L3): P, S, Q, D

Com intervalos de 10 minutos, é possível um tempo de registo de 10 dias.

Representação EN50160:



Os valores não correspondem aos critérios de qualidade da EN50160

A qualidade da rede está OK e corresponde aos critérios de qualidade da EN50160.

As barras individuais no mostrador correspondem, da esquerda para a direita, as respectivas fases L1, L2, L3.

<Hold/Run> permite “congelar” os valores indicados momentaneamente e parar ou iniciar a medição de novo.

Cursor:

Nesta função de medição não existe o modo de cursor.

Guardar:

<Save/Enter> permite guardar um instantâneo da imagem apresentada de momento no mostrador na posição de memória mostrada a seguir.

Nota:

Se o intervalo não for de 10 minutos, os valores de medição não correspondem à norma EN50160.

Há ainda que ter em atenção que também o limiar de ocorrências tem de ser ajustado para +/-10%, para obter um registo em conformidade com a norma EN50160.

3.4 Volts/Ampéres/Hertz

Selecione  com o interruptor rotativo.

Neste modo de medição, antes de cada fase (L1, L2, L3), são apurados os seguintes valores:

- Tensão (U) e
- Corrente (I) e o valor a
- Frequência (F)
- Corrente do condutor neutro (In)

Pode registar e guardar os valores. Existe também a possibilidade de registar os valores cuja média foi tomada com a função do registador.

Opcionalmente, a corrente do condutor neutro é medida ou calculada.

Registo

No modo de registo, para cada fase (L1, L2, L3), são registados os seguintes valores:

- Tensão (U) e
- Corrente (I) e o valor da
- Frequência (F)
- Corrente do condutor neutro (In)

Estes valores podem ser exportados com o software WinA3Q e ser usados para processamento posterior como ficheiro PQDIF.

Medição

Se seleccionar este modo de medição, verá o seguinte ecrã:

▶ II Volt/Ampere/Hz 2002-10-21, 06:35		
↕ L123	In	0.5 A 49.99 Hz
	V rms	A rms
L1	231.3	19.5
L2	231.2	20.2
L3	231.4	20.1



Comutar entre as fases individuais e obter os respectivos valores:

- Valores mínimos
- Valores máximos e
- Frequência ou corrente do condutor neutro



<Hold/Run> permite “congelar” os valores indicados momentaneamente e parar a medição.

Guardar:

<Save/Enter> permite guardar um instantâneo da imagem apresentada de momento no mostrador na posição de memória mostrada a seguir.

Função do registador:

Com <Record/Measure> inicia a função do registador ou regressa da função do registador de volta para o modo de medição. Antes do início é-lhe comunicado quanto tempo durará o tempo de registo máximo, podendo este valor ser alterado premindo a tecla <ESC> e introduzindo o valor com a tecla <Cursor>.

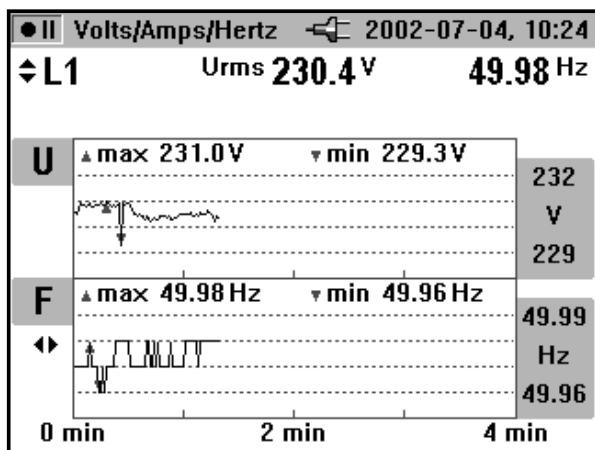
Se alterar o tempo de tomada de média, o tempo de registo da medição é alterado correspondentemente (dobro do tempo de tomada de média = dobro do tempo de registo).

Durante um registo, assim que o gráfico do registador atinge a margem do ecrã, a imagem do ecrã é gravada.

De seguida, o ecrã é apagado e o registo continua. Durante um registo são gravados até 6 destes ecrãs automáticos. As imagens do ecrã gravadas podem ser acedidas através do menu (“View Auto Screenshots”).

Nota:

Durante registos longos, o aparelho deve estar ligado à corrente, devido à carga limitada do acumulador.



Comutar entre as fases individuais



Comutar entre os dois tipos de representação:

- U e I (ver figura)
- U e F
- U e In

Para analisar os valores de medição da função do registador:

Use a tecla <Cursor>. Com as teclas de cursor seleccione um momento e leia o valor de medição associado a esse momento. Com '⇅' pode comutar de novo entre as fases individuais.

Nota:

A função de cursor só está disponível no modo "Hold". Recordar, no entanto, que "Hold" pára o registo de uma forma que o mesmo não pode ser continuado, tendo de ser reiniciado.

3.5 Potência

Selecione **W** com o interruptor rotativo.

Neste modo de medição são apurados para todas as fases (L1, L2, L3) os seguintes valores:

- Potência activa (P) em W (cada fase individual e a respectiva soma P_{tot})
- Potência reactiva (Q) em var
- Potência aparente (S) em VA
- Potência de distorção (D) em VA
- Factor de potência (PF)
- $\cos\varphi$
- Energia activa (EP) em kWh
- Energia reactiva (EQ) em kvarh.

Medição

Pode registar e guardar os valores momentâneos. Existe também a possibilidade de registar valores com a função do registador.

Se seleccionar este modo de medição, verá o seguinte ecrã:

▶ II Leistung		2002-10-21, 06:39	
↕ L123	Ptot	6.8 kW	49.99 Hz
	kW	kVA	cos φ
L1	2.23	4.54	0.490
L2	2.33	4.72	0.493
L3	2.29	4.64	0.492



Comutar entre as fases individuais (vista detalhada: valores mín. e máx. e potência de distorção).



Comutar entre os três tipos de representação:

- P, S e PF
- P, S e Q
- P, S e D
- P, S e EP
- P, S e EQ
- P, S e $\cos\varphi$

Esta função também é possível na vista detalhada das fases individuais.

Os símbolos de capacitância ou indutância no factor de potência PF dão informações sobre a potência reactiva capacitiva ou indutiva.

<Hold/Run> permite “congelar” os valores indicados momentaneamente e parar a medição.

Nota: Na representação individual L1 ou L2 ou L3, não se pode optar entre energia activa e reactiva.

Topologia Δ :

Comutando-se a topologia de rede de estrela para triângulo, as tensões e correntes I_{L1} , I_{L3} , I_{L2} são calculadas, medidas e indicadas.

Ao calcular-se a potência, se se seleccionar a ligação triângulo, será usado o circuito Aron para o cálculo.

O condutor neutro pode ser ligado, mas não influencia a medição, mesmo no estado aberto. Se o condutor neutro não for ligado, é formado um ponto neutro virtual através de resistências de equilíbrio.

No circuito Aron, a fase L2 passa a linha de retorno de L1 e L3, o que faz com que a corrente I_{L2} seja constituída pela soma de ambas as correntes negativa I_{L1} I_{L3} .

$$i_2(t) = -[i_1(t) + i_3(t)]$$

Em geral, a potência total momentânea é:

$$\rightarrow P_{tot}(t) = u_1(t) i_1(t) + u_2(t) i_2(t) + u_3(t) i_3(t)$$

$$\rightarrow P_{tot}(t) = u_1(t) i_1(t) - u_2 [i_1(t) + i_3(t)] + u_3(t) i_3(t) = \\ = [u_1(t) - u_2(t)] i_1(t) + [u_3(t) - u_2(t)] i_3(t)$$

Mas como numa ligação triângulo são medidas as tensões encadeadas, à potência total aplica-se a seguinte fórmula.

$$P_{tot}(t) = u_{12}(t) i_1(t) + u_{32}(t) i_3(t)$$

A integração ao longo de um período resulta em:

$$P_{tot} = U_{12} I_1 \cos(U_{12}, I_1) + U_{32} I_3 \cos(U_{32}, I_3)$$

Por conseguinte, a potência total corresponde à potência total da ligação estrela. Para fins de controlo pode ser derivada da soma das potências P_{12} e P_{31} .

Dado que I_{L2} apenas é calculado como valor auxiliar, não sendo medido, P_{23} tem de ser definido como zero, pois não existe no circuito Aron.

O factor de potência PF não possui significado físico no circuito Aron, pois a corrente seria comparada com a tensão encadeada. A potência reactiva e a potência aparente devem ser vistas como grandezas de cálculo puras, não possuindo igualmente qualquer significado físico.

As fórmulas exactas para o cálculo da potência activa são indicadas na secção relativa às fórmulas.

Guardar:

<Save/Enter> permite guardar um instantâneo da imagem apresentada de momento no mostrador na posição de memória mostrada a seguir.

Função do registador:

Com <Record/Measure> inicia a função do registador ou regressa da função do registador de volta para o modo de medição. Antes do início é-lhe comunicado quanto tempo durará o tempo de registo máximo, podendo este valor ser alterado com a tecla <Cursor>. Se alterar o tempo de tomada de média, o tempo de registo da medição é alterado correspondentemente (dobro do tempo de tomada de média = dobro do tempo de registo). "Hold" pára a medição, se se voltar a premir esta tecla, é iniciada uma nova medição.

Durante um registo, assim que o gráfico do registador atinge a margem do ecrã, a imagem do ecrã é gravada.

De seguida, o ecrã é apagado e o registo continua. Durante um registo são gravados até 6 destes ecrãs automáticos. As imagens do ecrã gravadas podem ser acedidas através do menu ("View Auto Screenshots").

Nota:

Durante registos longos, o aparelho deve estar ligado à corrente, devido à carga limitada do acumulador.

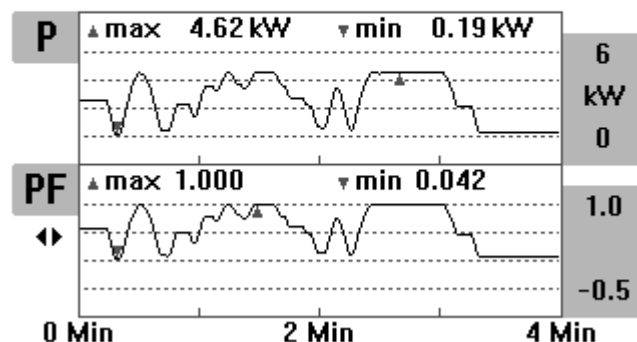
Na função do registador a energia activa e reactiva não são indicadas.

● Leistung 2002-09-12, 12:02

↕ L1 P 0.34 kW PF 0.074



Comutar entre as fases individuais



Comutar entre os três tipos de representação:

- P e S (ver figura)
- P e Q
- P e PF
- P e $\cos\phi$
- P e D

Para analisar os valores de medição da função do registador:

Use a tecla <Cursor>. Com as teclas de cursor seleccione um momento e leia o valor de medição associado a esse momento. Com '↕' pode comutar de novo entre as fases individuais.

Registo

No modo de registo, para cada fase (L1, L2, L3), são registados os seguintes valores:

- Potência activa (P)
- Potência aparente (S)
- Potência reactiva (Q)
- Factor de potência (PF)
- Cosinus ($\cos\varphi$)
- Potência de distorção (D)

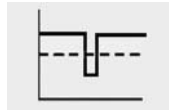
Estes valores podem ser exportados com o software WinA3Q e ser usados para processamento posterior como ficheiro PQDIF.

Nota:

A função de cursor só está disponível no modo "Hold".

3.6 Ocorrências

Selecione



com o interruptor rotativo e inicie

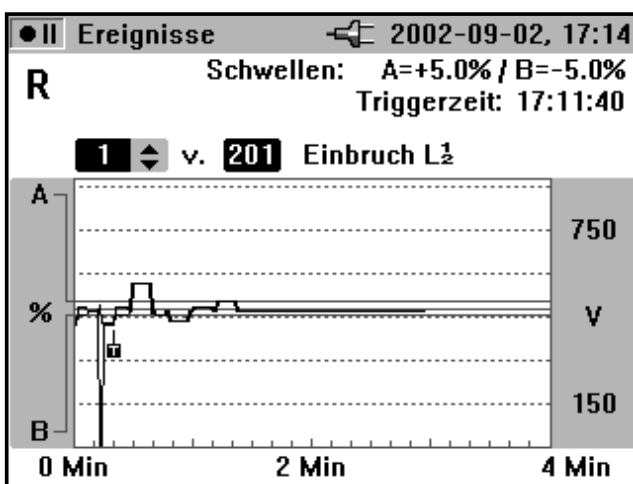
a medição com "Run". Neste modo de medição, é registada a tensão de cada fase (L1, L2, L3) (função de registador), em que ocorre uma queda de tensão, uma sobretensão ou uma interrupção da tensão.

Medição

Nesta função trabalha-se exclusivamente com a função do registador. Antes de iniciar a medição, selecione com <Menu/Esc> (sob "recording adjustments") os limiares de ocorrências desejados. Após o início da medição no mostrador aparece a mensagem:

' . . . waiting for events '

Neste momento, o aparelho encontra-se no modo de disparo. Se se verificar uma ocorrência numa das fases, o registo é iniciado automaticamente e prolonga-se por 4 minutos. Os valores MIN e MAX dos valores efectivos de semi-ciclo são representados como curvas. Cada ecrã registado desta forma é guardado como imagem individual, podendo ser observado de seguida ou exportar-se os dados para processamento posterior no formato PQDIF (vide **Exportação dos ficheiros de ocorrências**). No total podem ser registadas 999 ocorrências, no máximo. No mostrador LCD são mostrados a fase e o número de registos:



Comutar entre as ocorrências individuais (se existir mais do que uma)

Isto também é possível se o registo tiver sido parado e desejar aceder às ocorrências guardadas.

<Hold/Run> permite parar a medição ou iniciar uma nova.

Guardar:

<Save/Enter> permite guardar um instantâneo da imagem apresentada de momento no mostrador na posição de memória mostrada a seguir.

Registo:

A partir da exportação do ficheiro da ocorrência no formato PQDIF é criado um ficheiro de texto ASCII para uma maior clareza. Este contém o número das ocorrências, o tipo, a fase, o momento e o novo nome do ficheiro (vide também **Exportação dos ficheiros de ocorrências**)

3.7 Tremulação

Selecione  com o interruptor rotativo.

Neste modo de medição são apurados para todas as fases (L1, L2, L3) os seguintes valores:

- Intensidade de tremulação instantânea (FL)
- Intensidade de tremulação de curta duração (P_{st}) . . . valor médio de 10 min.

Intensidade de tremulação de longa duração (P_{lt}) . . . valor médio de 2h.

Nota:

Lembre-se que ao inicializar-se o filtro de tremulação, só se obtém um valor de tremulação relevante 2 minutos após a ligação.

No modo RECORD, P_{st} e P_{lt} são obtidos com base no tempo de tomada de média ajustado.

Medição

Após o início da medição, é indicado o valor da intensidade de tremulação instantânea. O primeiro valor de curta duração (P_{st}) é indicado após 10 min. devido à tomada do valor médio.

Se seleccionar este modo de medição, verá o seguinte ecrã:

Flicker		2001-03-21, 20:50	
L 123			
	FI	Pst	
L1	1.33	1.21	
L2	0.96	0.98	
L3	1.00	0.78	

Comutar entre as fases individuais (vista detalhada: valores mín. e máx.). Decorridos 10 min. da medição é indicado o primeiro valor Pst.

<Hold/Run> permite “congelar” os valores indicados momentaneamente e parar a medição. Se se voltar a premir <Hold/Run> a medição é iniciada de novo. Volta a demorar 10 min. até estar disponível um valor Pst.

Guardar:

<Save/Enter> permite guardar um instantâneo da imagem apresentada de momento no mostrador na posição de memória mostrada a seguir.

Função do registador:

Com <Record/Measure> inicia a função do registador ou regressa da função do registador de volta para o modo de medição. São indicados P_{st} e P_{It} .

Durante um registo, assim que o gráfico do registador atinge a margem do ecrã, a imagem do ecrã é gravada.

Durante um registo, assim que o gráfico do registador atinge a margem do ecrã, a imagem do ecrã é gravada. As imagens do ecrã gravadas podem ser acedidas através do menu (“View Auto Screenshots”).

Registo:

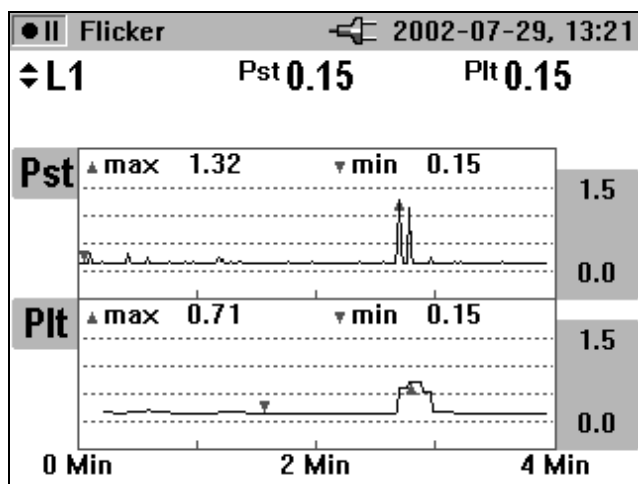
No modo de registo, para cada fase (L1, L2, L3), são registados os seguintes valores:

- Tremulação de longa duração (PLT) e
- Tremulação de curta duração (PST)

Estes valores podem ser exportados com o software WinA3Q e ser usados para processamento posterior como ficheiro PQDIF.

Nota:

Durante registos longos, o aparelho deve estar ligado à corrente, devido à carga limitada do acumulador.



⇕ Comutar entre as fases individuais

Para analisar os valores de medição da função do registador:
Use a tecla <Cursor>. Com as teclas de cursor seleccione um momento e leia o valor de medição associado a esse momento.
Com '↕' pode comutar de novo entre as fases individuais..

Nota:

A função de cursor só está disponível no modo "Hold".

3.8 Harmónicas

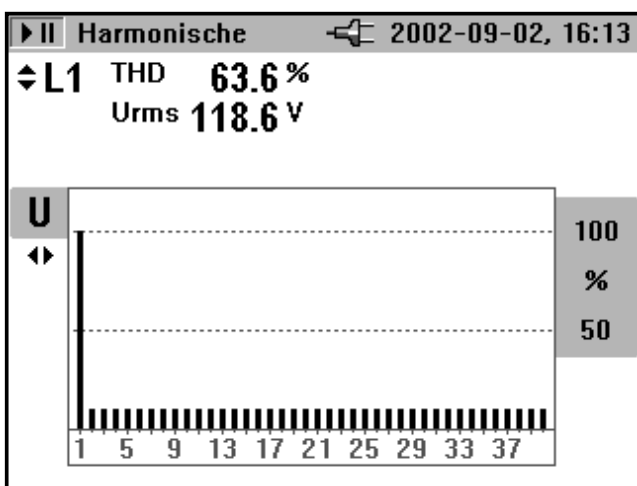
Selecione  com o interruptor rotativo.


Neste modo de medição, são apuradas a harmónica H_1 a H_{40} para as fases (L1, L2, L3) de:


- Tensão (U) e
- Corrente (I).

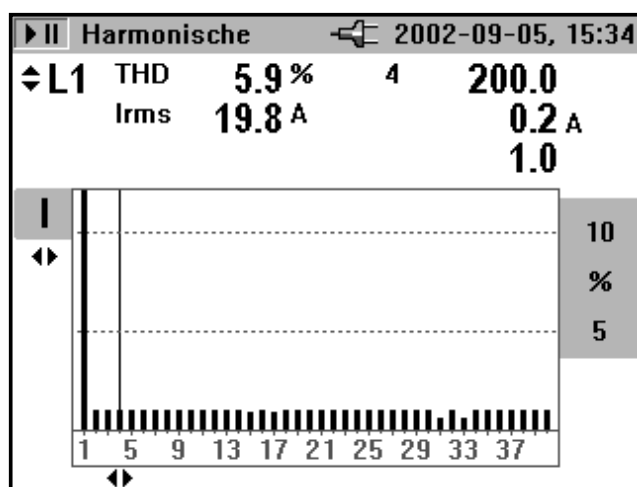
Medição


Se seleccionar o modo de medição com o interruptor rotativo, as harmónicas são imediatamente e claramente representadas como se segue no mostrador LCD.




 Comutar entre as fases individuais

 Comutar entre U e I

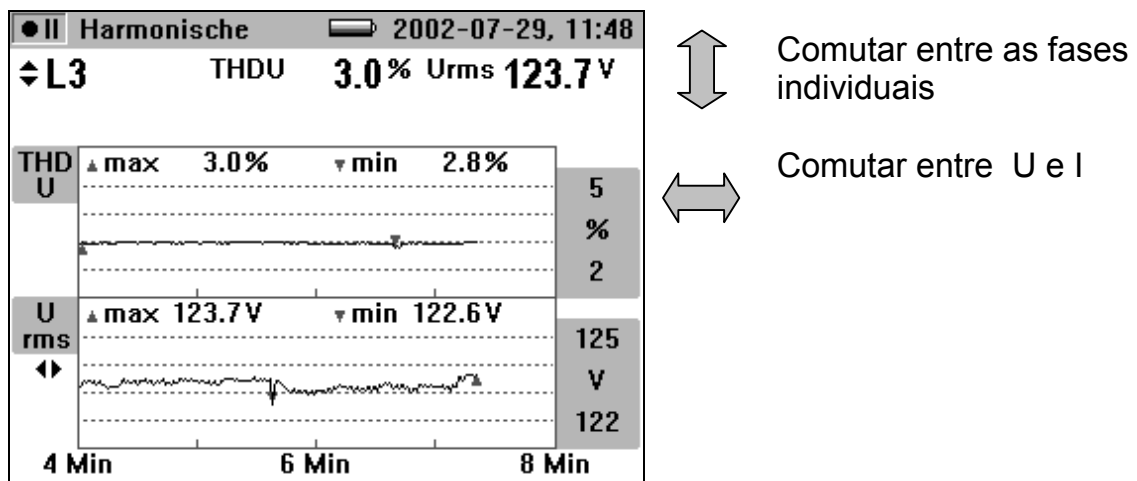


<Hold/Run> permite “congelar” os valores indicados momentaneamente e parar ou iniciar a medição de novo. Se, de seguida, premir a tecla <Cursor>, entra no modo de cursor, onde pode ler os valores adicionais relativos a cada uma das harmónicas, comutando entre os mesmos com . Além disso, assim que o modo

de cursor estiver activo e possível alterar a escala de 100%-50% para 50%-25% ou 10%-5%, actuando, para tal, a tecla .

Função do registador:

Com <Record/Measure> inicia a função do registador ou regressa da função do registador de volta para o modo de medição.



Durante um registo, assim que o gráfico do registador atinge a margem do ecrã, a imagem do ecrã é gravada. De seguida, o ecrã é apagado e o registo continua. Durante um registo são gravados até 6 destes ecrãs automáticos. As imagens do ecrã gravadas podem ser acedidas através do menu (“View Auto Screenshots”).

HOLD permite terminar a medição, mas cuidado porque a medição não pode ser continuada. Para analisar os valores de medição da função do registador:

Use a tecla <Cursor>. Com as teclas de cursor seleccione um momento e leia o valor de medição associado a esse momento. Se se premir de novo as teclas de cursor define-se um cursor de referência.

Registo:

No modo de registo, para cada fase (L1, L2, L3), são registados os seguintes valores:

- Tensões (U) e
- Correntes (I)
- THD U
- THD I
- Valores das harmónicas ímpares de 1-25 para U e I
- Frequência

Estes valores podem ser exportados com o software WinA3Q e ser usados para processamento posterior como ficheiro PQDIF.

Guardar:

<Save/Enter> permite guardar um instantâneo da imagem apresentada de momento no mostrador na posição de memória mostrada a seguir.

3.9 Assimetria

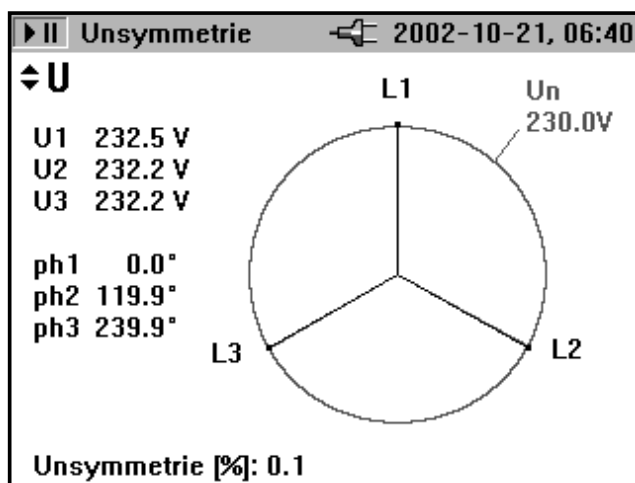
Esta função só está disponível na topologia de estrela.
O conector para entrada de tensão foi concebido para 600V CAT III, por isso, a tensão máxima entre o condutor externo e o potencial de terra não pode ultrapassar 600V. Em caso de conexões multifásicas, a tensão entre os condutores externos do sistema a ser medido não pode ultrapassar 800V.


Selecione  com o interruptor rotativo.

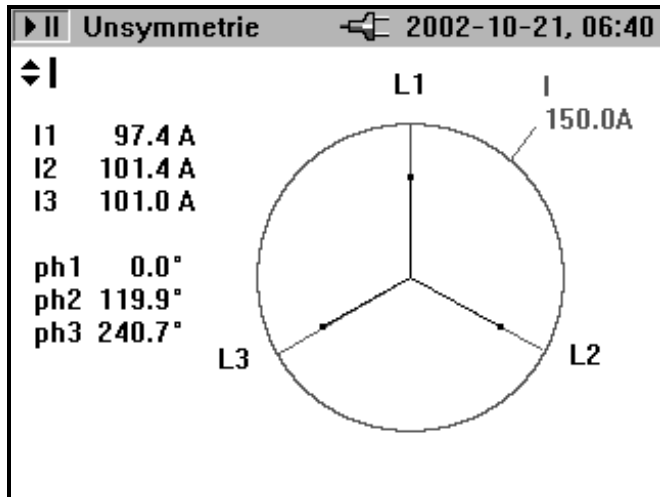
Neste modo de medição são apurados para todas as fases (L1, L2, L3) o ângulo de fase ($Ph_{1..3}$) e os valores eficazes das tensões e correntes de fase e representados de forma clara. Adicionalmente, é também indicada o chamada factor de assimetria

Medição

Ao seleccionar-se o modo de medição com o interruptor rotativo, no mostrador é mostrada a imagem abaixo, na qual podem ser lidos imediatamente as três tensões de fase com os respectivos ângulos de fase.



 Comutar entre as tensões de fase e as correntes de fase.



<Hold/Run> permite “congelar” os valores indicados momentaneamente e parar ou iniciar a medição de novo.


Guardar:

<Save/Enter> permite guardar um instantâneo da imagem apresentada de momento no mostrador na posição de memória mostrada a seguir.

Nota:

Neste modo, a função do registador não está disponível. (Ph_{1..3}) são os ângulos entre as tensões individuais das fases ou, no caso da corrente, entre as correntes de fase. Numa rede de 3 fases simétrica os ângulos Ph₁ – Ph₃ têm 120°.

3.10 Formas de onda

Selecione  com o interruptor rotativo.

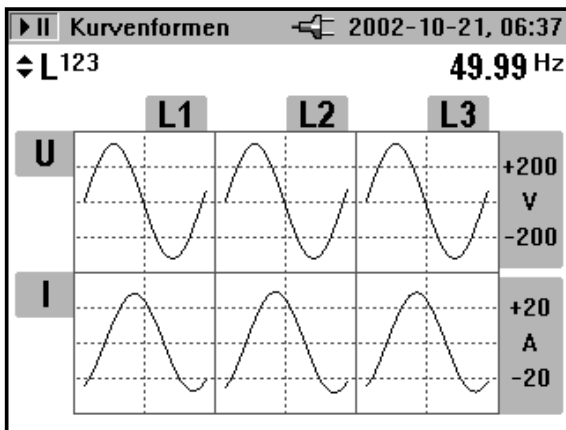
Neste modo de medição obtém uma vista geral das formas de onda da

- Tensão (U) e da
 - Corrente (I).
 - Ângulo (φ)
- para as três fases (L1, L2, L3).

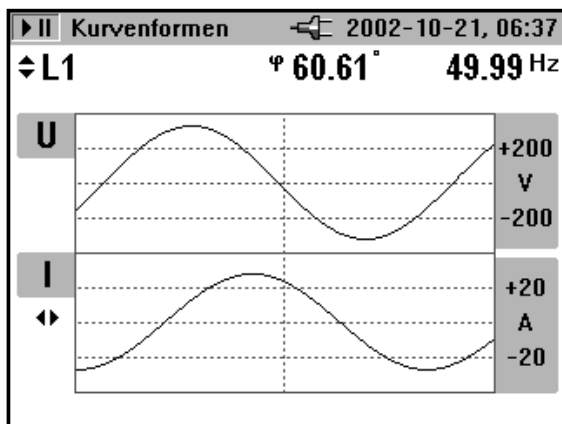
Medição

Ao seleccionar o modo de medição com o interruptor rotativo verá imediatamente a imagem a seguir no mostrador. Nela encontram-se representadas graficamente as três tensões de fase com os respectivos valores de corrente durante o tempo correspondente a um período.

O ângulo indicado corresponde ao desfasamento entre a percentagem de oscilação total da potência activa e da potência reactiva. (Vide secção relativa às fórmulas)



Comutar entre as fases individuais ou vista geral de todas as fases (como na figura)



Na vista das fases individuais o cursor pode ser deslocado, sendo o valor nesse ponto indicado.

Na vista individual, é indicado adicionalmente o ângulo φ .

<*Hold/Run*> permite “congelar” os valores indicados momentaneamente e parar ou iniciar a medição de novo.

Guardar:

<*Save/Enter*> permite guardar um instantâneo da imagem apresentada de momento no mostrador na posição de memória mostrada a seguir.

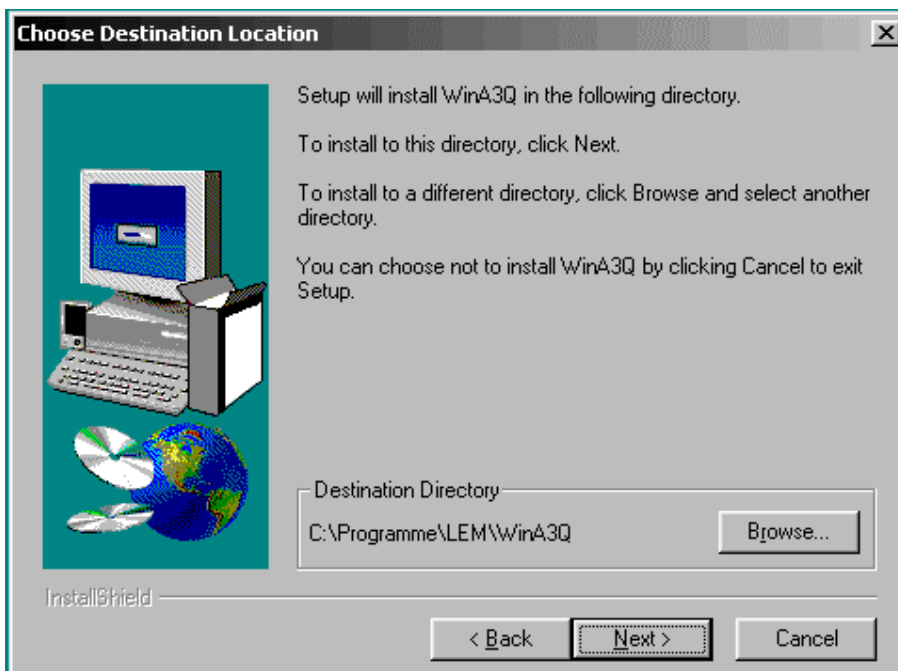
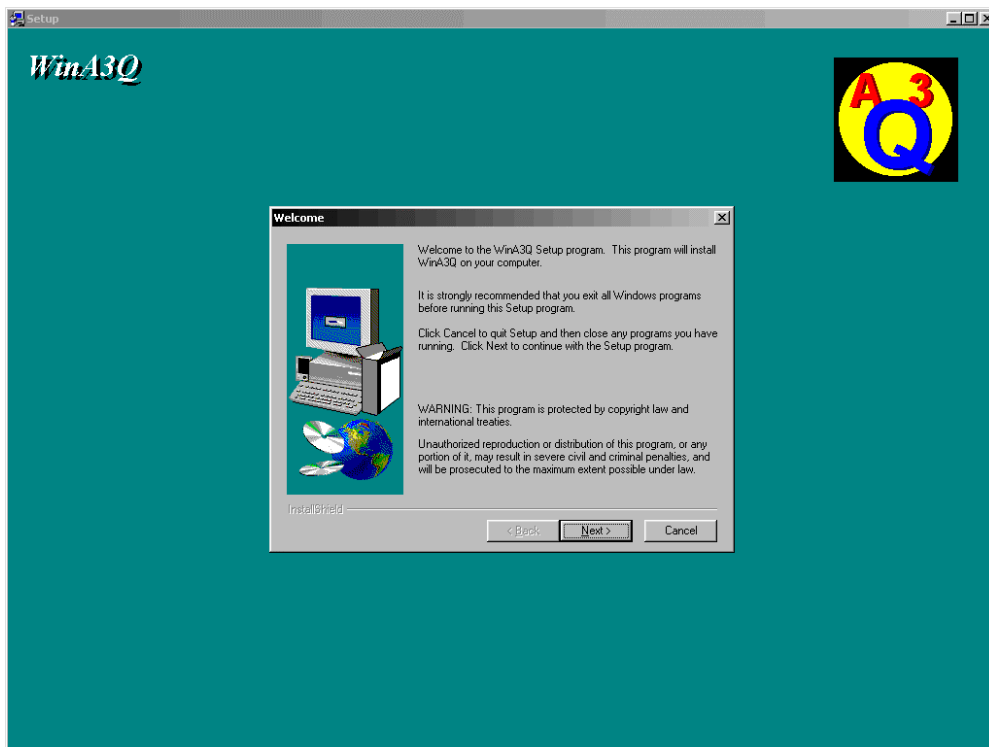
Nota:

Neste modo, a função do registador não está disponível.
O ângulo (φ) descreve o desfasamento entre potência activa fundamental e potência reactiva fundamental. Para mais pormenores, vide a fórmula na secção relativa às fórmulas.

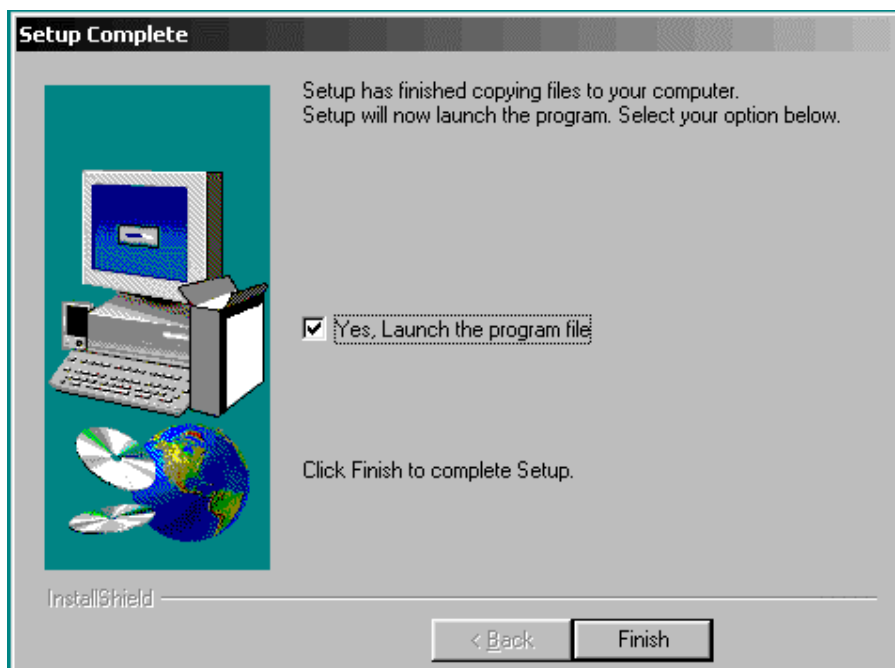
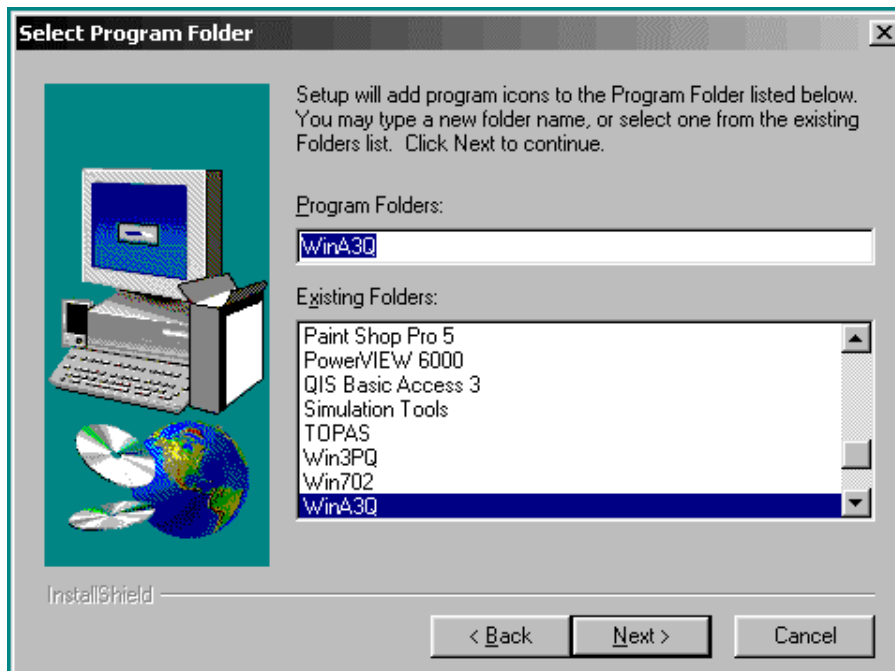
4. Introdução ao software WinA3Q

4.1 Instalação do WinA3Q

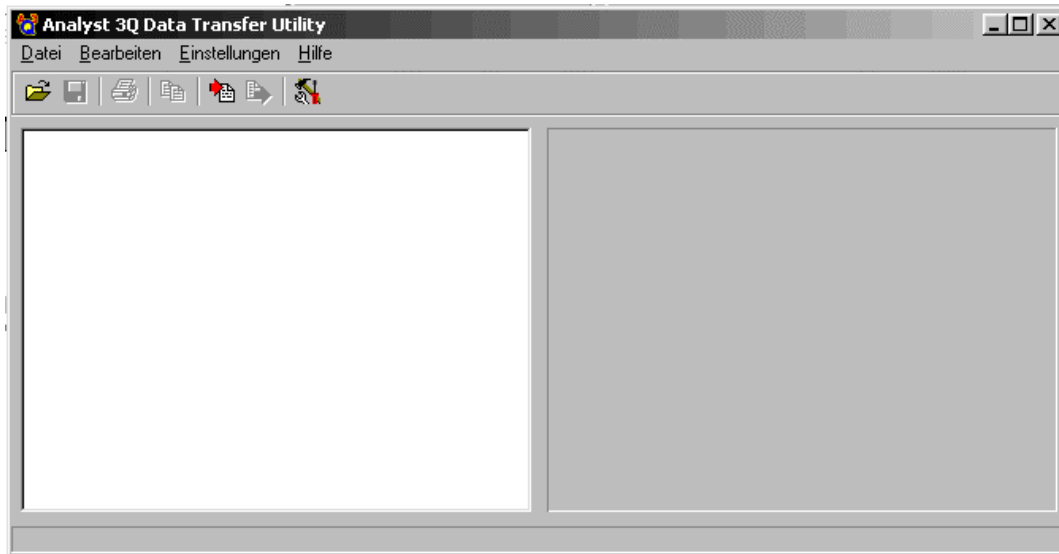
Insira o CD-ROM “WinA3Q” e faça duplo clique em “setup.exe”. Siga as instruções que aparecem no ecrã (menu):



Escolha uma pasta de programas:



A instalação foi concluída e o **WinA3Q** pode ser imediatamente executado:



4.2 Registo de dados de medição

com o ET-5060

Esta secção descreve o registo através de “Record” usando uma medição PQ. No entanto, trata-se apenas de um exemplo que pode ser feita de modo análogo com qualquer medição “Record”.

A exportação de ocorrências constitui uma excepção, sendo explicada à parte na secção 4.3.

- Ligue o **ET-5060** às linhas no local de medição, seleccione, por ex., a função “PQ” para medições Power Quality
- Aguarde que os filtros de tremulação sejam inicializados (aprox. 2 minutos)
- Estabeleça o tempo de tomada de média desejado com a tecla Menu, por ex., 10 minutos medições segundo a norma EN50160. – O intervalo pode ser ajustado para entre 1 s e 10.000 s.
- Inicie a medição com a tecla “Record”
- Na função PQ o **ET-5060** consegue registar até 1440 intervalos com base no tempo de intervalo predefinido. O processo pode ser interrompido em qualquer momento, premindo novamente a tecla “Record”.

Períodos de medição máximos possíveis:

Função de medição	Intervalos máx.	Duração de registo máxima			
		Intervalo de tomada de média			
		1s	10min	15min	10.000s
V/A/Hz	1440	24min	10T	15T	166T 16h
W	1440	24min	10T	15T	166T 16h
Flicker	1440	24min	10T	15T	166T 16h
PQ	1440	24min	10T	15T	166T 16h

O **ET-5060** regista para cada intervalo os seguintes parâmetros, exportando-os como PQDIF

Função de medição	Parâmetros guardados	Parâmetros PQDIF no software Top2000
Volts/Amp. /Hertz		
	Tensões UL1, UL2, UL3, valores eficazes médio, mín. e máx.	VoltageU1 AN Volts&Amps VOLTAGE (AVG) VoltageU1 AN Volts&Amps VOLTAGE (MAX) VoltageU1 AN Volts&Amps VOLTAGE (MIN) VoltageU2 BN Volts&Amps VOLTAGE (AVG) VoltageU2 BN Volts&Amps VOLTAGE (MAX) VoltageU2 BN Volts&Amps VOLTAGE (MIN) VoltageU3 CN Volts&Amps VOLTAGE (AVG) VoltageU3 CN Volts&Amps VOLTAGE (MAX) VoltageU3 CN Volts&Amps VOLTAGE (MIN)
	Correntes I1, I2, I3, valores eficazes médio, mín. e máx.	Current I1 AN Volts&Amps CURRENT (AVG) Current I1 AN Volts&Amps CURRENT (MAX) Current I1 AN Volts&Amps CURRENT (MIN) Current I2 BN Volts&Amps CURRENT (AVG) Current I2 BN Volts&Amps CURRENT (MAX) Current I2 BN Volts&Amps CURRENT (MIN) Current I3 CN Volts&Amps CURRENT (AVG) Current I3 CN Volts&Amps CURRENT (MAX) Current I3 CN Volts&Amps CURRENT (MIN)
	Frequência, valores médio,	Frequency F TOTAL Volts&Amps VOLTAGE (AVG) Frequency F TOTAL Volts&Amps VOLTAGE (MAX)

	mín. e máx.	Frequency F TOTAL Volts&Amps VOLTAGE (MIN)
Potência - W		
	Correntes I1, I2, I3, In valores eficazes médio, mín. e máx.	Current I1 AN Power CURRENT (AVG) Current I1 AN Power CURRENT (MAX) Current I1 AN Power CURRENT (MIN) Current I2 BN Power CURRENT (AVG) Current I2 BN Power CURRENT (MAX) Current I2 BN Power CURRENT (MIN) Current I3 CN Power CURRENT (AVG) Current I3 CN Power CURRENT (MAX) Current I3 CN Power CURRENT (MIN) Current IN NG Power CURRENT (AVG) Current IN NG Power CURRENT (MAX) Current IN NG Power CURRENT (MIN)
	Potências activas P1, P2, P3, valores médio, mín. e máx.	Real Power P1 AN Power POWER (AVG) Real Power P1 AN Power POWER (MAX) Real Power P1 AN Power POWER (MIN) Real Power P2 BN Power POWER (AVG) Real Power P2 BN Power POWER (MAX) Real Power P2 BN Power POWER (MIN) Real Power P3 CN Power POWER (AVG) Real Power P3 CN Power POWER (MAX) Real Power P3 CN Power POWER (MIN)
	Tensões UL1, UL2, UL3, valores eficazes médio, mín. e máx.	VoltageU1 AN Power VOLTAGE (AVG) VoltageU1 AN Power VOLTAGE (MAX) VoltageU1 AN Power VOLTAGE (MIN) VoltageU2 BN Power VOLTAGE (AVG) VoltageU2 BN Power VOLTAGE (MAX) VoltageU2 BN Power VOLTAGE (MIN) VoltageU3 CN Power VOLTAGE (AVG) VoltageU3 CN Power VOLTAGE (MAX) VoltageU3 CN Power VOLTAGE (MIN)
	Potências aparentes S1, S2, S3, valores médio, mín. e máx.	Apparent Power S1 AN Power POWER (AVG) Apparent Power S1 AN Power POWER (MAX) Apparent Power S1 AN Power POWER (MIN) Apparent Power S2 BN Power POWER (AVG) Apparent Power S2 BN Power POWER (MAX) Apparent Power S2 BN Power POWER (MIN) Apparent Power S3 CN Power POWER (AVG) Apparent Power S3 CN Power POWER (MAX) Apparent Power S3 CN Power POWER (MIN)
	Potências reactivas Q1, Q2, Q3, valores médio, mín. e máx.	Reactive Power Q1 AN Power POWER (AVG) Reactive Power Q1 AN Power POWER (MAX) Reactive Power Q1 AN Power POWER (MIN) Reactive Power Q2 BN Power POWER (AVG) Reactive Power Q2 BN Power POWER (MAX) Reactive Power Q2 BN Power POWER (MIN) Reactive Power Q3 CN Power POWER (AVG)

		Reactive Power Q3 CN Power POWER (MAX) Reactive Power Q3 CN Power POWER (MIN)
	Potências de distorção D1, D2, D3, valores médio, mín. e máx.	Distortion Power D1 AN Power POWER (AVG) Distortion Power D1 AN Power POWER (MAX) Distortion Power D1 AN Power POWER (MIN) Distortion Power D2 BN Power POWER (AVG) Distortion Power D2 BN Power POWER (MAX) Distortion Power D2 BN Power POWER (MIN) Distortion Power D3 CN Power POWER (AVG) Distortion Power D3 CN Power POWER (MAX) Distortion Power D3 CN Power POWER (MIN)
	Frequência, valores médio, mín. e máx.	Frequency F TOTAL Power VOLTAGE (AVG) Frequency F TOTAL Power VOLTAGE (MAX) Frequency F TOTAL Power VOLTAGE (MIN)
	Cosφ L1,L2, L3	
	Factor de potências PF1, PF2, PF3, valores médio, mín. e máx.	Power Factor PF1 AN Power POWER (AVG) Power Factor PF1 AN Power POWER (MAX) Power Factor PF1 AN Power POWER (MIN) Power Factor PF2 BN Power POWER (AVG) Power Factor PF2 BN Power POWER (MAX) Power Factor PF2 BN Power POWER (MIN) Power Factor PF3 CN Power POWER (AVG) Power Factor PF3 CN Power POWER (MAX) Power Factor PF3 CN Power POWER (MIN)
	Energia reactiva EQ1, EQ2, EQ3 Apenas valores médios	Reactive Energy EQ1 AN Power ENERGY (AVG) Reactive Energy EQ2 BN Power ENERGY (AVG) Reactive Energy EQ3 CN Power ENERGY (AVG)
	Energia activa EP1, EP2, EP3 Apenas valores médios	Real Energy EP1 AN Power ENERGY (AVG) Real Energy EP2 BN Power ENERGY (AVG) Real Energy EP3 CN Power ENERGY (AVG)
Ocorrências		
Vide ponto 4.3	Tensões UL1, UL2, UL3, Min, Max der 10ms valores eficazes	DIP-Phase CN VALUELOG VOLTAGE MIN VOLTS RMS DIP-Phase CN VALUELOG VOLTAGE MAX VOLTS RMS BAND-Phase CN VALUELOG VOLTAGE MIN VOLTS RMS BAND-Phase CN VALUELOG VOLTAGE MAX VOLTS RMS INTER-Phase AN VALUELOG VOLTAGE MIN VOLTS RMS INTER-Phase AN VALUELOG VOLTAGE MAX VOLTS RMS SWELL-Phase BN VALUELOG VOLTAGE MIN VOLTS RMS SWELL-Phase BN VALUELOG VOLTAGE MAX VOLTS RMS

	Número de ocorrências por fase	
Tremulação		
	Pst L1, L2, L3, valores médio, mín. e máx.	Flicker PST 1 AN Flicker VOLTAGE (AVG) Flicker PST 1 AN Flicker VOLTAGE (MAX) Flicker PST 1 AN Flicker VOLTAGE (MIN) Flicker PST 2 BN Flicker VOLTAGE (AVG) Flicker PST 2 BN Flicker VOLTAGE (MAX) Flicker PST 2 BN Flicker VOLTAGE (MIN) Flicker PST 3 CN Flicker VOLTAGE (AVG) Flicker PST 3 CN Flicker VOLTAGE (MAX) Flicker PST 3 CN Flicker VOLTAGE (MIN)
	Plt L1, L2, L3, valores médios, mín. e máx.	Flicker PLT 1 AN Flicker VOLTAGE (AVG) Flicker PLT 1 AN Flicker VOLTAGE (MAX) Flicker PLT 1 AN Flicker VOLTAGE (MIN) Flicker PLT 2 BN Flicker VOLTAGE (AVG) Flicker PLT 2 BN Flicker VOLTAGE (MAX) Flicker PLT 2 BN Flicker VOLTAGE (MIN) Flicker PLT 3 CN Flicker VOLTAGE (AVG) Flicker PLT 3 CN Flicker VOLTAGE (MAX) Flicker PLT 3 CN Flicker VOLTAGE (MIN)
PQ		
	Tensões UL1, UL2, UL3, valores médios dos valores eficazes	VoltageU1 AN Quality VOLTAGE (AVG) VoltageU2 BN Quality VOLTAGE (AVG) VoltageU3 CN Quality VOLTAGE (AVG)
	Correntes I1, I2, I3, valores médios dos valores eficazes	Current I1 AN Quality CURRENT (AVG) Current I2 BN Quality CURRENT (AVG) Current I3 CN Quality CURRENT (AVG) Current IN NG Quality CURRENT (AVG)
	Frequência, valores médios	Frequency F TOTAL Quality VOLTAGE (AVG)
Total Events: número das ocorrências Interruptions: número das interrupções da tensão Voltage Dip: número das quedas de tensão Voltage Swells: número das sobretensões Return into Band: número dos retornos à banda de tensão seleccionada	Ocorrências em L1, L2, L3, número por fase	Total Events L1 AN Quality NONE Total Events L2 AN Quality NONE Total Events L3 AN Quality NONE Interruptions L1 AN Quality NONE Interruptions L2 AN Quality NONE Interruptions L3 AN Quality NONE Voltage Dip L1 AN Quality NONE Voltage Dip L2 AN Quality NONE Voltage Dip L3 AN Quality NONE Voltage Swells L1 AN Quality NONE Voltage Swells L2 AN Quality NONE Voltage Swells L3 AN Quality NONE Return into Band L1 AN Quality NONE Return into Band L2 AN Quality NONE Return into Band L3 AN Quality NONE

	Assimetria, valores médios	Unbalance TOTAL Quality VOLTAGE (AVG)
	Tremulação Pst L1, L2, L3, valores médios	Flicker PST 1 AN Quality VOLTAGE (AVG) Flicker PST 2 BN Quality VOLTAGE (AVG) Flicker PST 3 CN Quality VOLTAGE (AVG)
	Tremulação Plt L1, L2, L3, valores médios	Flicker PLT 1 AN Quality VOLTAGE (AVG) Flicker PLT 2 BN Quality VOLTAGE (AVG) Flicker PLT 3 CN Quality VOLTAGE (AVG)
	THD U L1, L2, L3, valores médios	THD I1 AN Quality CURRENT (AVG) THD I2 BN Quality CURRENT (AVG) THD I3 CN Quality CURRENT (AVG)
	THD I L1, L2, L3, In valores médios	THD U1 AN Quality VOLTAGE (AVG) THD U2 BN Quality VOLTAGE (AVG) THD U3 CN Quality VOLTAGE (AVG)
	Potências activas P1, P2, P3, valores médios	Real Power P1 AN Quality POWER (AVG) Real Power P2 BN Quality POWER (AVG) Real Power P3 CN Quality POWER (AVG)
	Potências aparentes S1, S2, S3, valores médios	Apparent Power S1 AN Quality POWER (AVG) Apparent Power S2 BN Quality POWER (AVG) Apparent Power S3 CN Quality POWER (AVG)
	Potências reactivas Q1, Q2, Q3, valores médios	Reactive Power Q1 AN Quality POWER (AVG) Reactive Power Q2 BN Quality POWER (AVG) Reactive Power Q3 CN Quality POWER (AVG)
	Potências de distorção D1, D2, D3, valores médios	Distortion Power D1 AN Quality POWER (AVG) Distortion Power D2 BN Quality POWER (AVG) Distortion Power D3 CN Quality POWER (AVG)
Harmónicas		
	Tensões UL1, UL2, UL3, valores eficazes médio, mín. e máx.	VoltageU1 AN Harmonic VOLTAGE (AVG) VoltageU1 AN Harmonic VOLTAGE (MAX) VoltageU1 AN Harmonic VOLTAGE (MIN) VoltageU2 BN Harmonic VOLTAGE (AVG) VoltageU2 BN Harmonic VOLTAGE (MAX) VoltageU2 BN Harmonic VOLTAGE (MIN) VoltageU3 CN Harmonic VOLTAGE (AVG) VoltageU3 CN Harmonic VOLTAGE (MAX) VoltageU3 CN Harmonic VOLTAGE (MIN)
	Correntes I1, I2, I3, In valores eficazes médio, mín. e máx.	Current I1 AN Harmonic CURRENT (AVG) Current I1 AN Harmonic CURRENT (MAX) Current I1 AN Harmonic CURRENT (MIN) Current I2 BN Harmonic CURRENT (AVG) Current I2 BN Harmonic CURRENT (MAX) Current I2 BN Harmonic CURRENT (MIN) Current I3 CN Harmonic CURRENT (AVG)

		Current I3 CN Harmonic CURRENT (MAX) Current I3 CN Harmonic CURRENT (MIN) Current IN NG Harmonic CURRENT (AVG) Current IN NG Harmonic CURRENT (MAX) Current IN NG Harmonic CURRENT (MIN)
	THD I L1, L2, L3, In, valores eficazes médio, mín. e máx.	THD I1 AN Harmonic CURRENT (AVG) THD I1 AN Harmonic CURRENT (MAX) THD I1 AN Harmonic CURRENT (MIN) THD I2 BN Harmonic CURRENT (AVG) THD I2 BN Harmonic CURRENT (MAX) THD I2 BN Harmonic CURRENT (MIN) THD I3 CN Harmonic CURRENT (AVG) THD I3 CN Harmonic CURRENT (MAX) THD I3 CN Harmonic CURRENT (MIN) THD IN NG Harmonic CURRENT (AVG) THD IN NG Harmonic CURRENT (MAX) THD IN NG Harmonic CURRENT (MIN)
	THD U L1, L2, L3, valores eficazes médio, mín. e máx.	THD U1 AN Harmonic VOLTAGE (AVG) THD U1 AN Harmonic VOLTAGE (MAX) THD U1 AN Harmonic VOLTAGE (MIN) THD U2 BN Harmonic VOLTAGE (AVG) THD U2 BN Harmonic VOLTAGE (MAX) THD U2 BN Harmonic VOLTAGE (MIN) THD U3 CN Harmonic VOLTAGE (AVG) THD U3 CN Harmonic VOLTAGE (MAX) THD U3 CN Harmonic VOLTAGE (MIN)
	Valores das harmónicas ímpares da ordem 1ª à 25.ª para U1, U2, U3, I1, I2, I3 ,In, valores eficazes médio, mín. e máx.	
	Frequência, valores médio, mín. e máx.	Frequency F TOTAL Harmonic VOLTAGE (AVG) Frequency F TOTAL Harmonic VOLTAGE (MAX) Frequency F TOTAL Harmonic VOLTAGE (MIN)

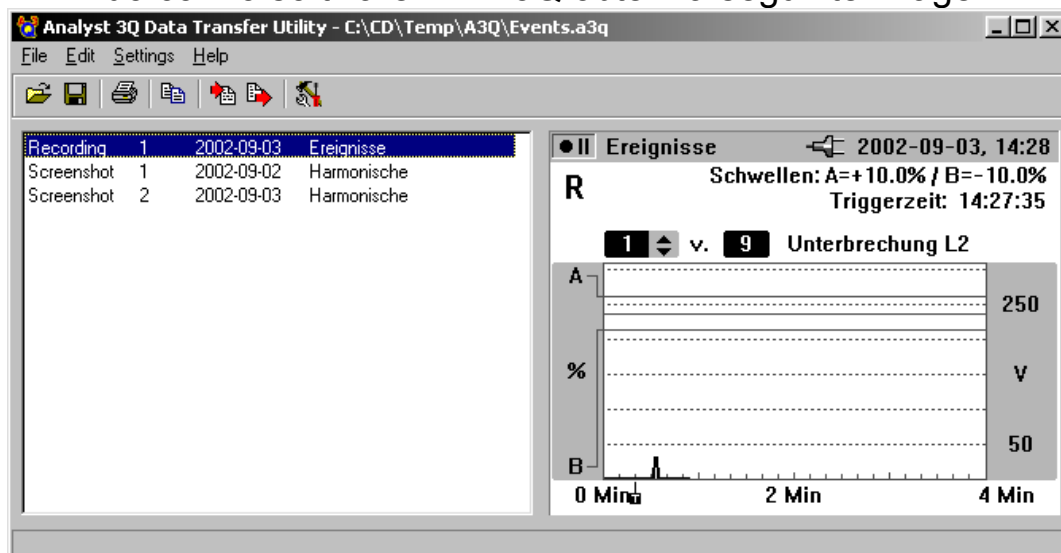
4.3 Exportação dos ficheiros de ocorrências

Para exportar um registo de ocorrência e convertê-lo num formato PQDIF, deverá seguir os passos seguidamente descritos.

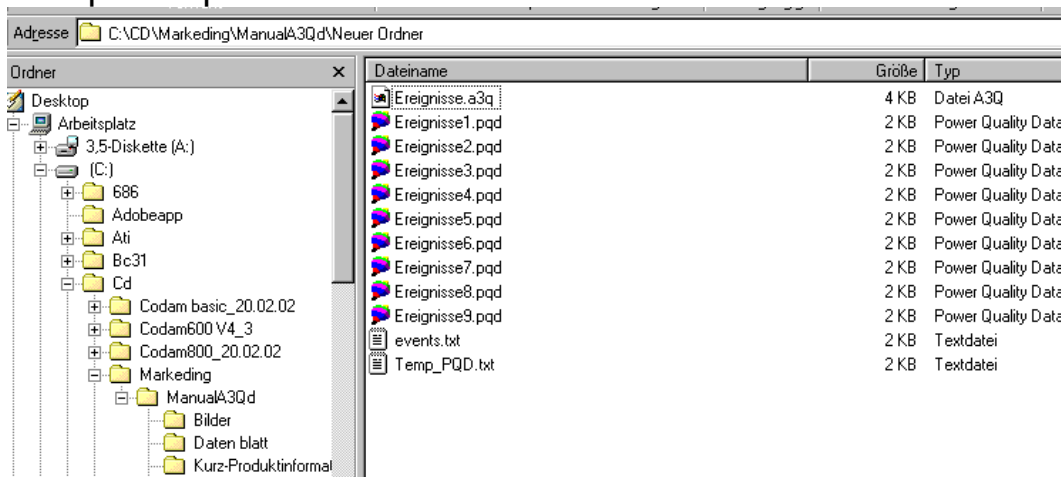
Como na exportação do registo de ocorrência para o formato PQDIF é criado um ficheiro individual para cada ocorrência, é importante encontrar uma atribuição temporal das ocorrências.

Para o efeito, aquando da exportação, é criado adicionalmente aos ficheiros PQDIF um ficheiro de texto, o qual pretende facilitar a clarificação.

- Assim que tiver gravado um ficheiro de ocorrência e o tiver lido com o software WinA3Q obtém a seguinte imagem:

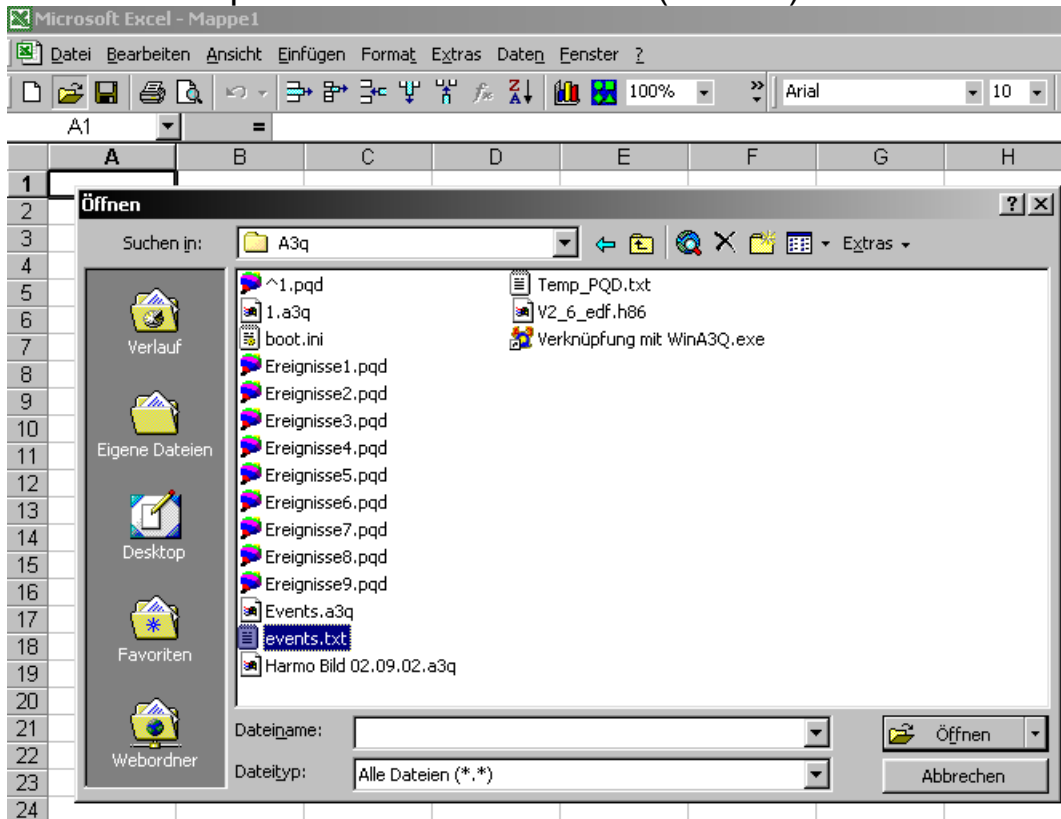


- O registo seleccionado é agora exportado para PQDIF através da função “Export”.
- O programa irá transferir os seguintes ficheiros com um nome que lhe foi dado por si (por ex., ocorrências) para a pasta que seleccionou.

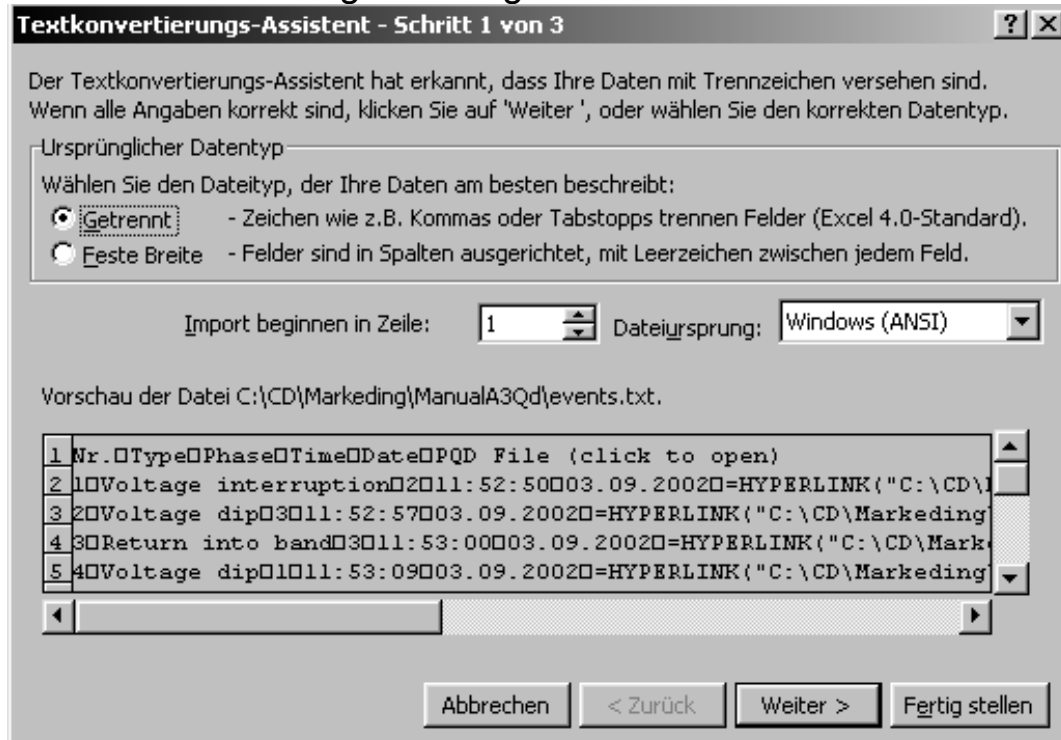


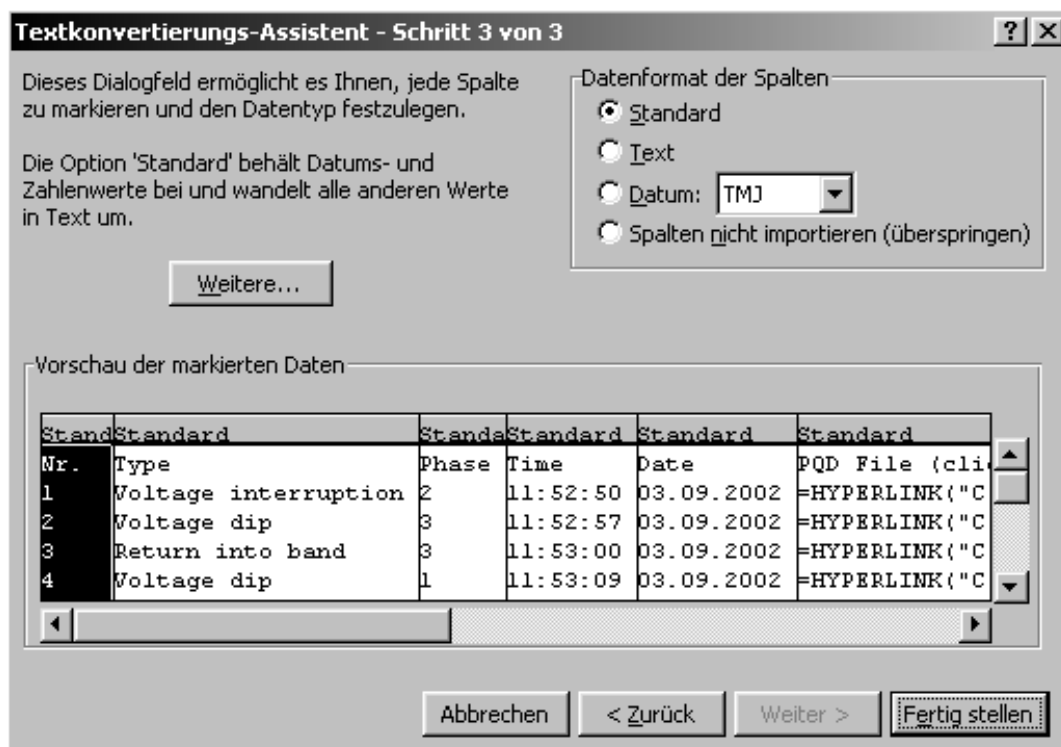
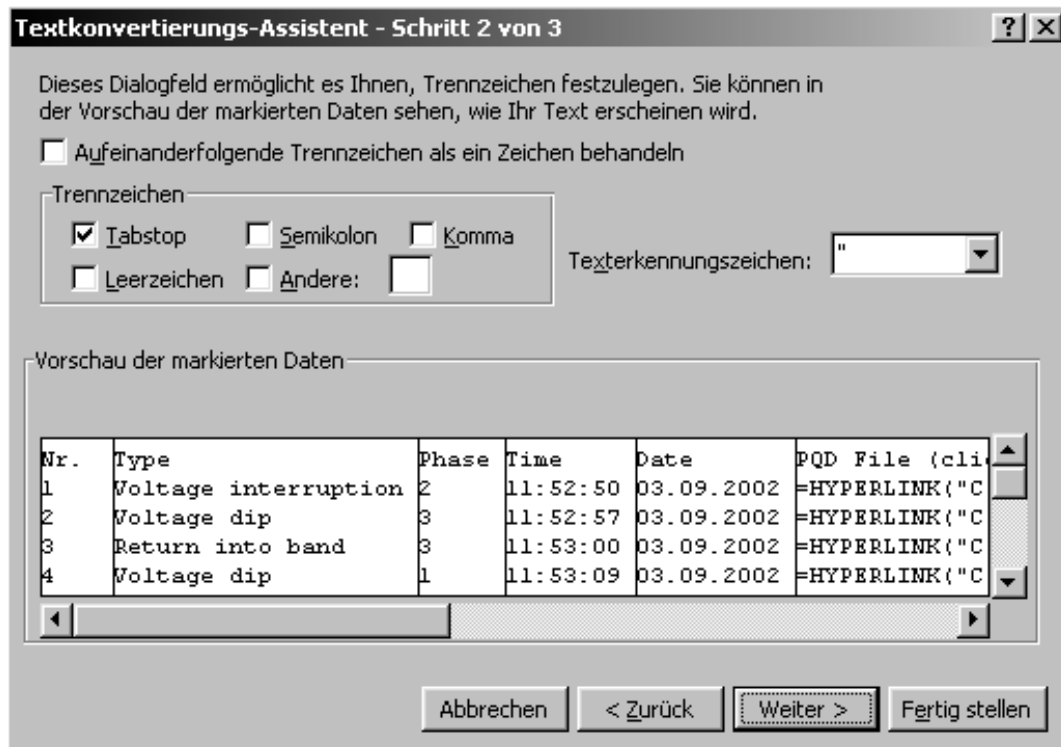
- Para maior conveniência deve abrir-se o ficheiro “events.txt” no Microsoft EXCEL. Para tal, abra o Excel e seleccione, em “Ficheiro, Abrir”, a pasta em que os dados estão guardados.

É importante que “Ficheiros do tipo” (Files of type) esteja definido para “Todos os ficheiros” (All files).



- Para seleccionar o formato correcto realize as definições indicadas nas 3 imagens a seguir.





- Agora deverá ver uma imagem semelhante à que se encontra abaixo.

Nr.	Type	Phase	Time	Date	PQD File (click to open)
1	Voltage interruptor	2	11:52:50	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse1.pqd
2	Voltage dip	3	11:52:57	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse2.pqd
3	Return into band	3	11:53:00	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse3.pqd
4	Voltage dip	1	11:53:09	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse4.pqd
5	Return into band	1	11:53:10	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse5.pqd
6	Voltage dip	3	11:53:14	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse6.pqd
7	Return into band	3	11:53:16	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse7.pqd
8	Voltage dip	1	11:53:29	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse8.pqd
9	Return into band	1	11:53:31	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse9.pqd

- Aqui pode ver o número, tipo, fase, hora e data das ocorrências, bem como um link para o ficheiro correspondente. Se tiver instalado o software Top2000 no seu computador, quando clicar no link, a ocorrência correspondente é aberta no software Top2000.

Microsoft Excel - events.txt

F3 = =HYPERLINK("C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse2.pqd";"C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse2.pqd")

Nr.	Type	Phase	Time	Date	PQD File (click to open)
1	Voltage interruptor	2	11:52:50	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse1.pqd
2	Voltage dip	3	11:52:57	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse2.pqd
3	Return into band	3	11:53:00	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse3.pqd
4	Voltage dip	1	11:53:09	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse4.pqd
5	Return into band	1	11:53:10	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse5.pqd
6	Voltage dip	3	11:53:14	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse6.pqd
7	Return into band	3	11:53:16	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse7.pqd
8	Voltage dip	1	11:53:29	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse8.pqd
9	Return into band	1	11:53:31	03.09.02	C:\CD\Marketing\ManualA3Qd\Ereignisse9.pqd

TOP - EREIGN~2.PQD

PQDIF Daten laden

Daten Quelle: PQ ANALYSER (2002-09-03) Type: MEASURE Vendor: < Unrecognized > Equip: < Unrecognized >

Name Daten Quelle für TOP: PQ ANALYSER

Normalisierung: Keine Reihe Aufzeichnung

Reihe: [Kanal, Reihe, Name (opt), Phase, Typ, Messung, Wert, Einheit, Charakteristik, Nominal (opt)]

0	1	DIP_L3	CN	VALUELOG	VOLTAGE	MIN	VOLTS	RMS	-1
1	1	DIP_L3	CN	VALUELOG	VOLTAGE	MAX	VOLTS	RMS	-1

Aufzeichnung: [Name, Startzeit, 1159 Kategorie (opt)]

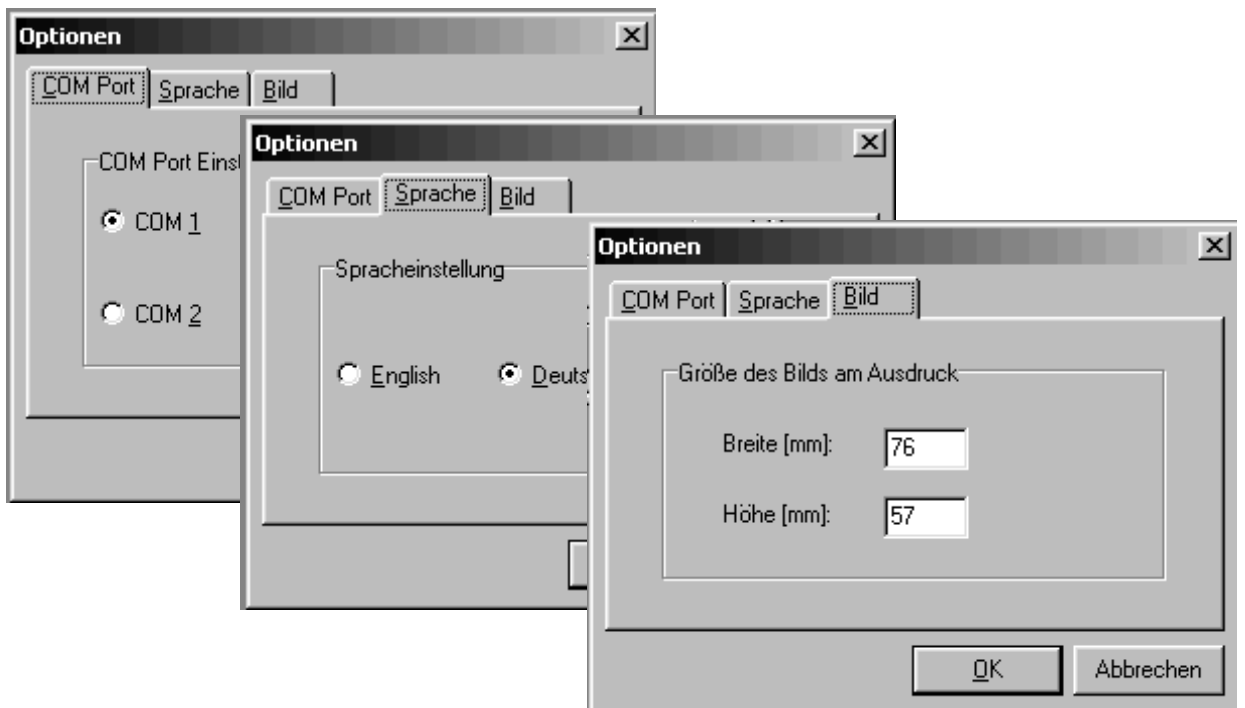
Event 2002-09-03 11:52:57

Buttons: All, Keine, OK, Abbrechen

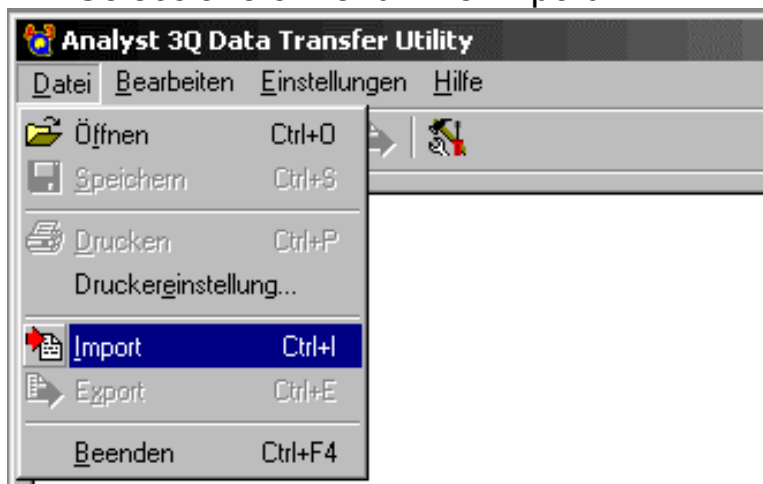
- Se seleccionar “All” e confirmar com “OK” pode representar a respectiva ocorrência numérica ou graficamente.

4.4 Leitura de valores de medição guardados

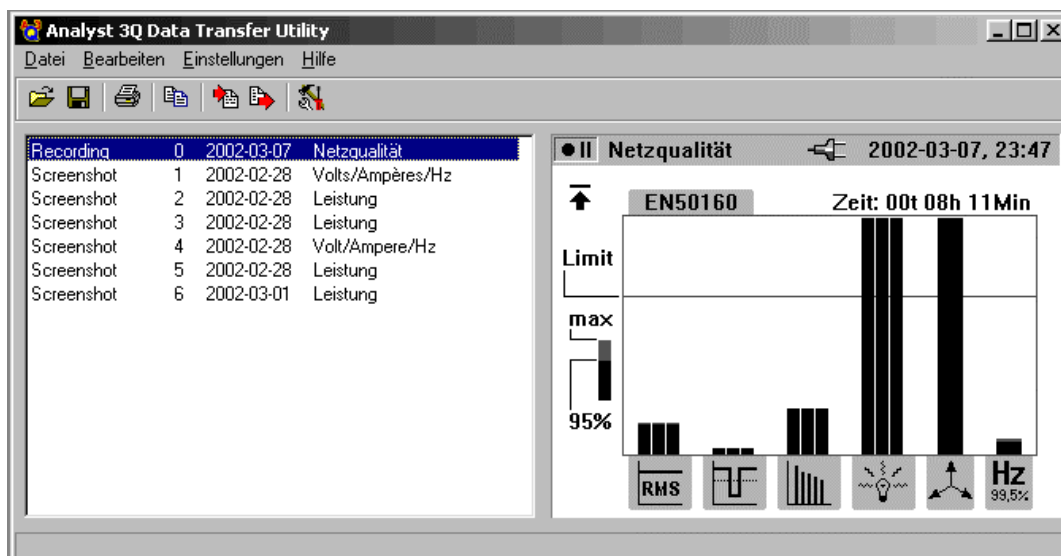
- Ligue o **ET-5060** e assegure-se que **ET-5060** está no modo **HOLD** (caso contrário, só precisa de premir a tecla $\frac{Hold}{Run}$ no aparelho).
- Ligue o **ET-5060** a uma interface série do seu PC
- Inicie o **software WinA3Q**
Selecione a porta COM à qual está ligado o ET-5060, o idioma e o tamanho dos instantâneos exportados



- Seleccione o menu File-Import:



- **WinA3Q** mostra uma descrição geral de todos os instantâneos e o ficheiro dos valores de medição (“Recording“):



- **Menu File:**
 - **Open:** abre um ficheiro dos valores de medição guardado no PC
 - **Save:** guarda o diagrama actual (secção direita do ecrã) num ficheiro com formato bitmap .bmp.
 - **Print** imprime o diagrama actual com a impressora do sistema
 - **Printer setup** abre a janela de diálogo com as definições da impressora

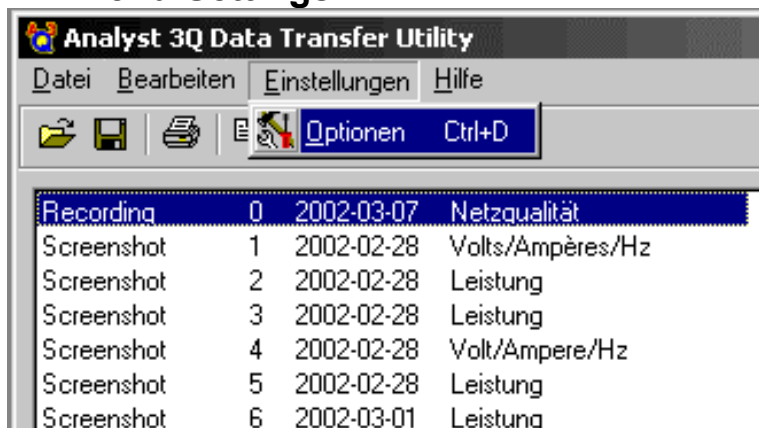
- **Import** lê os valores de medição do **ET-5060** para o PC
- **Export** exporta o ficheiro dos valores de medição para um ficheiro PQDIF, o qual pode ser posteriormente avaliado com um software de avaliação (por ex., TOP2000), a extensão do ficheiro é .pqd
- **Exit** termina **WinA3Q**

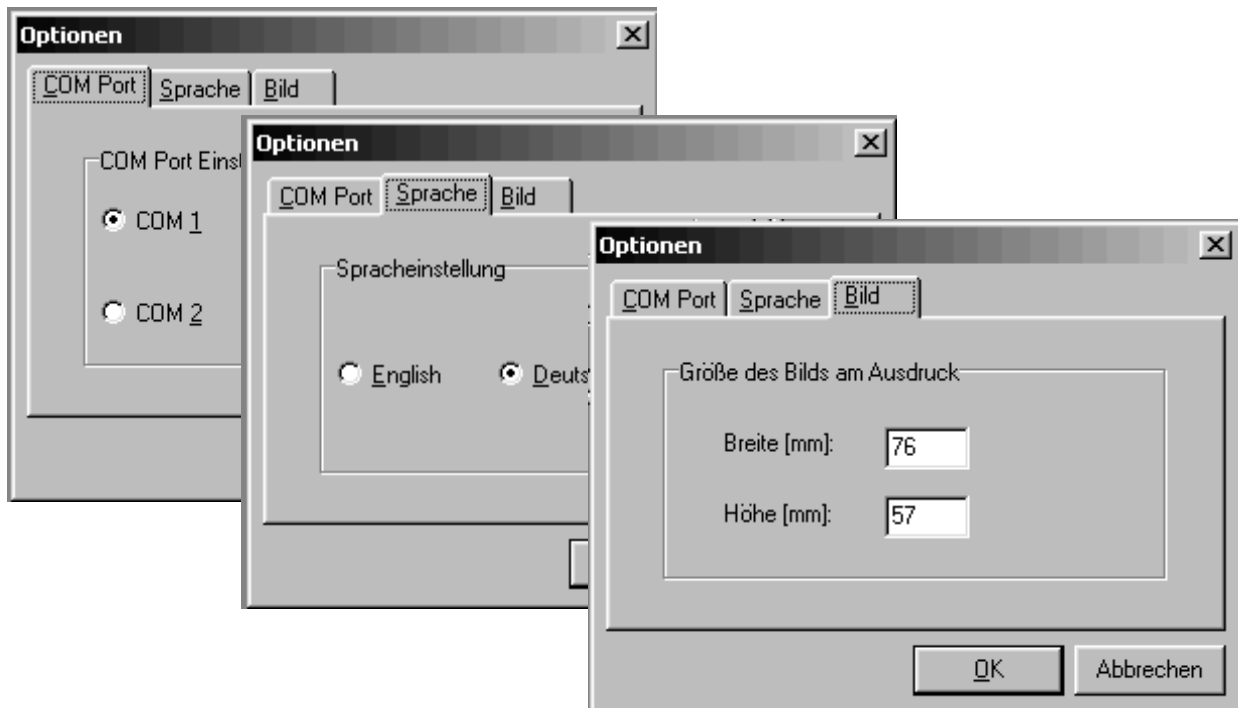
- **Menu Edit:**



Copia o diagrama seleccionado para a área de transferência do Windows® para avaliação noutras aplicações

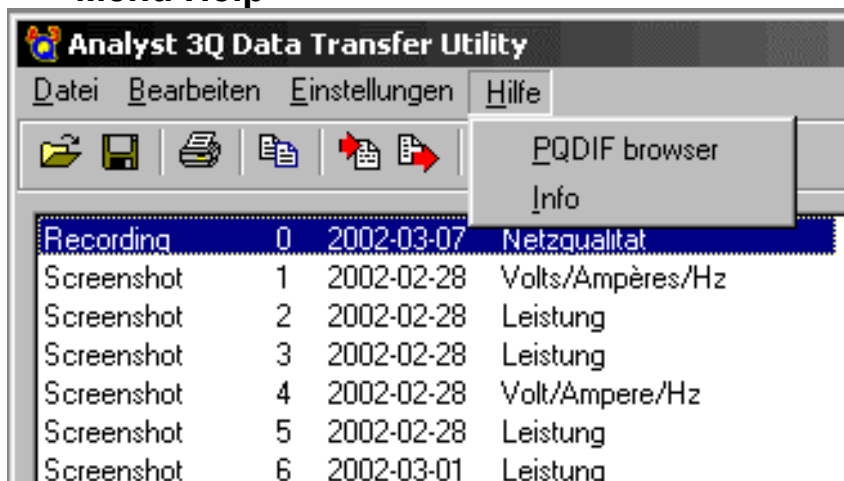
- **Menu Settings**





Selecione a porta COM onde deseja ligar o **ET-5060**, o idioma do **WinA3Q**, as dimensões dos diagramas que deseja guardar como ficheiro .bmp.

- **Menu Help**



Dá sugestões sobre onde pode encontrar o browser PQDIF na Internet:



e mostra a versão actual do **WinA3Q**:



Para avaliação dos ficheiros dos valores de medição guardados, tem de se copiar os instantâneos para a área de transferência do Windows®, guardando-os como gráficos no formato .bmp. As séries de dados de medição são exportadas para um ficheiro PQDIF, podendo ser gratuitamente avaliados com o software TOP 2000.

5. Especificações do aparelho

5.1 Alimentação de corrente e troca de acumulador

Ligação à corrente ou funcionamento com acumulador

Este aparelho de medição pode ser operado com a fonte de alimentação fornecida ou com o acumulador incorporado.

Assim que começar a usar o aparelho com a fonte de alimentação, o acumulador é carregado. Na indicação de funções (em cima no mostrador), é mostrado o símbolo do respectivo modo de operação (vide capítulo 2.2).

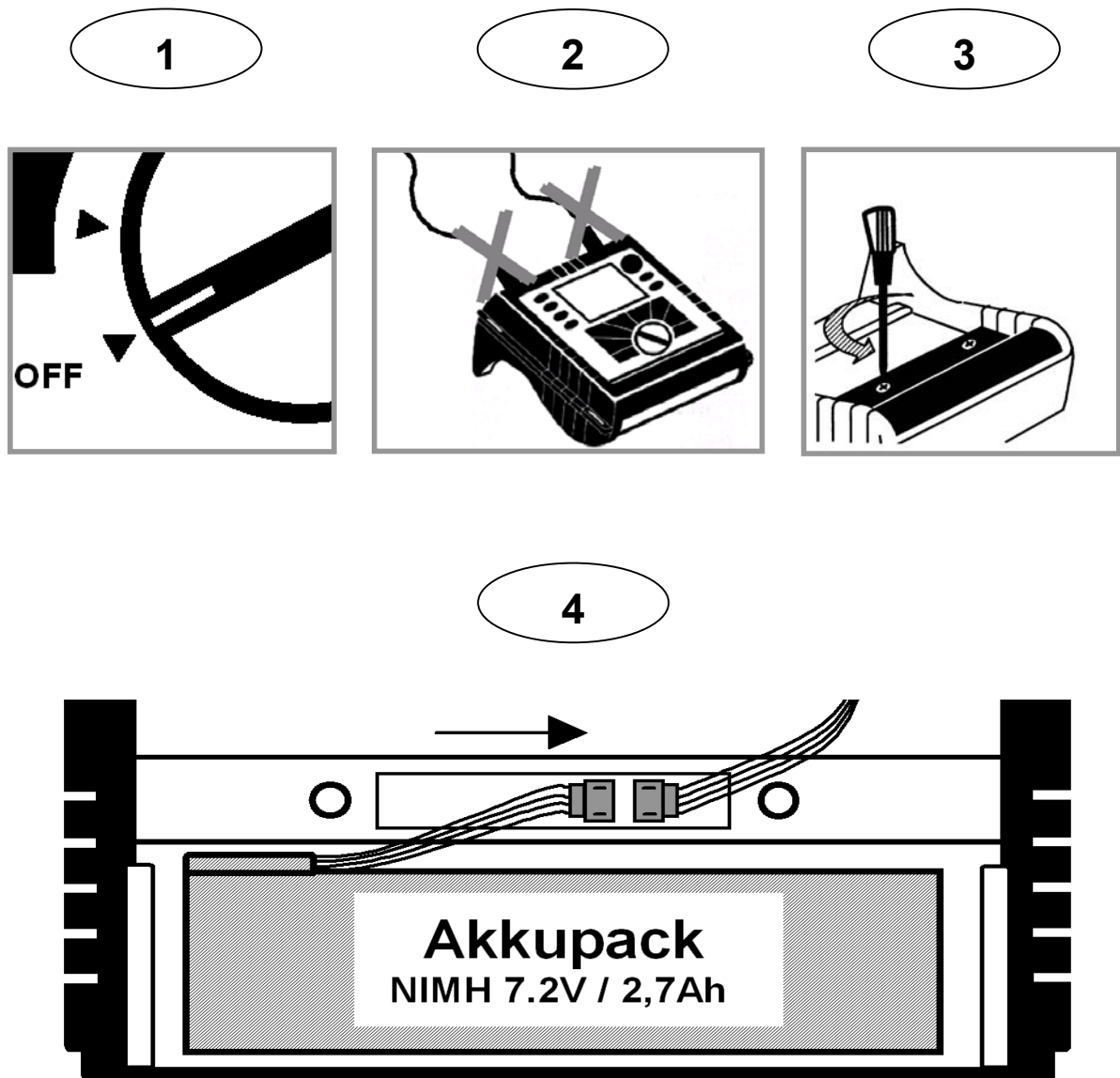
Se o acumulador estiver totalmente descarregado, o carregamento completo demora cerca de 4 horas. Uma eventual sobrecarga é impedida pela regulação de carga automática do analisador.

Se aparecer a indicação “LO-BAT”, as pilhas devem ser mudadas ou o acumulador deve ser recarregado.

Troca de acumulador

Se a capacidade do acumulador estiver visivelmente reduzida (ver dados técnicos), o acumulador deve ser trocado. Realize os seguintes passos (figura):

1. Desligue o aparelho
2. Desconecte **todas** as linhas de medição
3. Abra o compartimento das pilhas desaparafusando os dois parafusos Philips
4. Retire o acumulador e troque-o
Volte a fechar o compartimento das pilhas



Nota:

Por favor, use exclusivamente peças sobresselentes originais, vide capítulo “Âmbito de fornecimento e acessórios opcionais”.

5.2 Manutenção e garantia

Manutenção

Se o analisador for usado e operado correctamente, o mesmo dispensará qualquer manutenção ou conservação especiais. No caso de sujidade, limpe-o cuidadosamente com um pano húmido (sem produto de limpeza).

Os trabalhos de manutenção só podem ser realizados por pessoal qualificado com formação adequada. Dentro do prazo de garantia, estes trabalhos só podem ser realizados por oficinas que tenham um contrato com o fabricante.

Calibragem

Como serviço adicional realizamos a verificação e calibragem periódicas do aparelho. A pedido, emitimos também certificados de ensaio da nossa empresa ou do organismo de certificação austríaco (*Österreichischen Kalibrierdienst - ÖKD*).

Armazenagem:

Se o aparelho for armazenado ou não for usado durante longos períodos, deve carregar o acumulador pelo menos de meio em meio ano.

Garantia

2 anos:

- Garantia da precisão do aparelho.
- Reparação gratuita do aparelho, se este apresentar anomalias, apesar da sua utilização correcta.

Esta garantia não se aplica no caso de danos causados por manuseamento ou uso incorrecto do aparelho ou sobrecarga inadmissível.

Nota:

O presente manual não contém todas as informações detalhadas do analisador. De modo a manter o manual curto e preciso, não se incluíram todos os casos de aplicação, operação ou manutenção imagináveis.

5.3 Cálculo das grandezas de medição

As fórmulas a seguir constituem a base das grandezas medidas:

Medição da tensão e da corrente

$U_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int u^2 dt}$	Valor eficaz da tensão
$I_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int i^2 dt}$	Valor eficaz da corrente
$I_N = I_1 + I_2 + I_3$	Valor eficaz da corrente do condutor neutro * É calculado quando não é medido, ou seja, quando não está ligado um MINI-Flex tetrafásico.

Forma de curva

O ângulo mostrado na função da forma de curva tem por base a seguinte fórmula.

$\varphi = \arctan\left(\frac{P_1}{\sqrt{P_1^2 + Q_1^2}}\right)$	Ângulo entre Q ₁ ..Potência reactiva da fundamental P ₁ ..Potência activa da fundamental
--	--

Medição da potência

$P = \sum_{k=1}^{40} U_k \times I_k \times \cos(\varphi_k)$	<p>Potência activa (tomada de média ao longo de 200ms) U_k, I_k, φ_k .. valores de medição das harmónicas</p>
$P_M = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M P_i$	<p>Potência activa ao longo do tempo de tomada de média P_i . . . valores de medição 200ms individuais M . . . número dos valores de medição</p>
$P_{tot} = P_1 + P_2 + P_3$	Potência activa total
$P_{tot} = P_1 + P_2 + P_3$	Potência activa total Aron
$Q = \sum_{k=1}^{40} U_k \times I_k \times \sin(\varphi_k)$	<p>Potência reactiva (tomada de média ao longo de 200ms) U_k, I_k, φ_k .. valores de medição das harmónicas</p>
$Q = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M Q_i$	Potência reactiva ao longo do tempo de tomada de média
$S = U \times I$	Potência aparente
$PF = \lambda = \frac{P}{S}$	Factor de potência
$D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q^2}$	Potência de distorção
$\cos \varphi = \frac{P_1}{\sqrt{P_1^2 + Q_1^2}}$	Cosinus $\cos \varphi$

Nota:

A potência de distorção assume um valor > zero, quando a forma de curva da corrente apresenta desvios em relação à da tensão.

Tremulação

A intensidade de tremulação de curta duração P_{st} é calculada de acordo com IEC 61000-4-15.

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\sum_{i=1}^{12} \frac{P_{sti}^3}{12}}$$

Intensidade de tremulação de longa duração
 P_{sti} ...intensidade de tremulação de curta duração (média tomada ao longo de 10min.)

Nota:

O valor de tremulação instantânea FL permite uma avaliação rápida e qualitativa da situação de tremulação. O seu valor efectivo pode divergir consideravelmente de P_{st} .

Distorção harmónica segundo IEC:

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{40} (U_h)^2}}{U_1} \times 100\%$$

Distorção harmónica total

U_1 Valor eficaz da fundamental

U_h Valor eficaz da h^a harmónica

assimetria segundo IEC61000-4-30:

$$U_u = \frac{\text{negative - Sequenz}}{\text{positive - Sequenz}} * 100\%$$

$$U_u = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} * 100\% \text{ com}$$

$$\beta = \frac{U_{12\text{Grungschw.}}^4 + U_{23\text{Grungschw.}}^4 + U_{31\text{Grungschw.}}^4}{(U_{12\text{Grungschw.}}^2 + U_{23\text{Grungschw.}}^2 + U_{31\text{Grungschw.}}^2)^2}$$

5.4 Dados técnicos

Generalidades:

Mostrador:	Mostrador LCD ¼ VGA Graphic, 320 x 240 Pixel, com iluminação de fundo ligável e desligável e contraste ajustável, representação de texto e gráficos com escala de cinzentos
Qualidade:	Desenvolvido, construído e fabricado segundo DIN ISO 9001
Memória:	Memória Flash de 2 MB, dos quais 1,5 MB destinam-se a dados de medição
Interface:	Conector fêmea RS 232 SUB-D; 115,2 kBaud, 8 bits de dados, sem paridade, 1 bit de paragem, actualização do firmware através da interface RS 232 (cabo de extensão de 9-Pol 1:1)
Taxa de varrimento:	10,24 kHz
Frequência de rede:	50 Hz ou 60 Hz com sincronização automática
Gama de temperatura	
Gama de temperatura de trabalho:	-10° C...+50° C
Gama de temperatura de armazenagem:	-20° C...+60° C
Gama de temperatura de serviço:	0° C...+40° C
Gama de temperatura de referência:	+23° C ±K C
Coeficiente de temperatura:	±0,1 % do valor de medição por K
Erro intrínseco:	Refere-se à temperatura de referência, garantia de 2 anos
Erro operacional:	Refere-se à gama de temperatura de serviço, garantia de 2 anos
Classe climática:	C1 (IEC 654-1), -5°C..+45°C, 5%...95% RH, sem formação de humidade
Caixa:	Cycoloy – termoplástico resistente ao choques e aos riscos, versão V0 (não inflamável) com revestimento de protecção em borracha
CEM	
Emissão:	IEC/EN 61326-1:1997 Classe A
Imissão:	IEC/EN 61326-1:1997 IEC/EN 61326-1, Amendm. 1: 1998
Alimentação de tensão:	Acumulador NiMH, carregável com adaptador (15V/0,8A)
Tempo de operação com acumulador:	Típico: >24h sem iluminação >12h com iluminação
Medidas:	240 x 180 x 110 mm
Peso:	aprox. 1,7 kg (incl. acumulador)

Segurança:

Tipo de protecção:	IEC 61010-1 600V CAT III, isolamento reforçado, grau de poluição 2
Protecção da caixa:	IP65 segundo EN60529 (refere-se somente à caixa base, com exclusão do compartimento das pilhas)

Especificações:

Os valores eficazes são medidos com uma resolução de 20ms.

Ligação estrela V-rms

Gamas de medição:	57 V AC
Erro intrínseco:	$\pm(0.2\%$ do val. méd. + 5 casas)
Erro operacional:	
Resolução:	

Ligação triângulo V-rms

Gamas de medição:	
Erro intrínseco:	
Erro operacional:	
Resolução:	

Medição A-rms

São suportados o MINI-flex e as pinças de corrente com saída de tensão. Os sensores de corrente têm de corresponder a 600V / Cat. III.

A resistência de entrada das entradas de corrente correspondem a $R_{in}=8,92k\Omega$.

Gama MINI-flex I_N :	15 / 150 / 3000 A rms (sinusoidal)
Gama pinças de corrente:	50 / 500 mV AC
Resolução:	0,01 A
Gamas 150 / 3000 A ou 50 / 500 mV	

Erro intrínseco:

Erro operacional:

Gama 15 A

Erro intrínseco:

Erro operacional:

Os desvios dos sensores de corrente propriamente ditos não são considerados.

Se for usado o MINI~flex:

Erro intrínseco do MINI~flex:

Influência da posição:

CF (típico): 2,83

Medição da potência (P, Q, S, D)

Gamas de medição: vide medição U e I

Os desvios da potência são obtidos a partir da adição dos desvios da tensão e corrente.

Erro adicional devido ao factor de potência PF:

Desvio especificado x (1-IPFI)

Gama de medição máxima com gama de tensão 830V da ligação triângulo e gama de corrente de 3000A é: 2.490MW

Erro intrínseco:

Resolução:

Erro operacional:

Gama típica com gama de tensão 230V da ligação estrela e gama de corrente de 150A é: 34,50kW

Erro intrínseco:

Resolução:

Erro operacional:

Os desvios dos sensores de corrente propriamente ditos não são ainda considerados!

Factor de potência PF

Gama de medição: 0,000 to 1,000

Resolução:

Precisão: $\pm 1\%$ da escala inteira

Medição da frequência

Gama de medição: 46 Hz – 54 Hz e 56 Hz - 64 Hz

Erro intrínseco:

Erro operacional:

Resolução:

Harmónicas

Gama de medição: 1...40.^a harmónicas (< 50% de U_m)

Precisão:

U_m , I_m , THDU, THDI: segundo IEC 1000-4-7, Classe B

#

THDU para THD <3%: < 0,15% com

U_N

Tremulação

Gama de medição: Nível de tremulação Pst segundo IEC
1000-4-15

Erro intrínseco:

Erro operacional:

Resolução:

As especificações só são válidas 2 minutos após aplicação dos sinais!

Ocorrências

Detecção de quedas de tensão, sobretensões e interrupções da tensão com uma resolução de 10ms. Por motivos técnicos relacionados com a memória são registadas 999 ocorrências no máximo.

Erro de medição dos semi-ciclos de valores eficazes:

Erro intrínseco:

Erro operacional:

Resolução:

Assimetria

Erro do ângulo de indicação de fase:

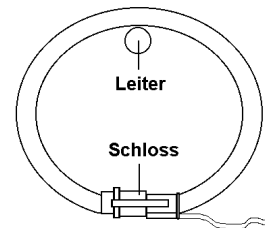
Erro intrínseco:

Erro operacional:

Resolução:

Nota:

No caso de ser usado o MINI~flex tem de se ter atenção ao posicionamento correcto. O condutor a medir tem de estar em frente ao fecho (ver figura à direita).



Nota:

Nas representações gráficas, os valores numéricos são formatados com selecção de gama automática. Por isso, nestas vistas os erros de casa têm de ser corrigidos na relação resolução indicada/resolução especificada.

Printed in EU / Impresso na EU



Minipa Indústria e Comércio Ltda

Alameda dos Tupinás,

33 - Planalto Paulista

04069-000 - São Paulo - SP - Brasil

Fone: (0xx11) 5078-1850

Fax: (0xx11) 5072-2266

Email: minipa@minipa.com.br

OPINSMINIPA

Right to change specification reserved /
Technische Änderungen vorbehalten /
Sous réserve de modifications
Reservado o direito a alterações técnicas /