PowerNET T-500

Multimedidor de Grandezas Elétricas

Manual de Instalação e Operação

Revisão: 1.0
Agosto de 2014
Válido para versões a partir de 2.0.0

www.ims.ind.br | ims@ims.ind.br

A IMS dispõe de uma linha completa de multimedidores, transdutores, controladores de demanda, controladores de fator de potência, analisadores portáteis de qualidade de energia e softwares de gerenciamento. As informações contidas neste manual têm por objetivo auxiliá-lo na utilização e especificação correta do equipamento. Devido ao constante aperfeiçoamento, a IMS se reserva no direito de alterar as informações contidas neste material sem aviso prévio.

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)

Sumário

1 INTRODUÇÃO 1

1.1 Termo de garantia 1
1.2 Termo de validade da calibração 2
1.3 Declaração de conformidade 2
1.3.1 Normas de referência 2
1.4 Informações de segurança 3
1.4.1 Perigos 3
1.4.2 Atenção 4
1.5 Recebendo o produto 4
1.6 Suporte técnico 4
1.7 Assistência técnica 4

2 VISÃO GERAL 7

2.0.1 Medição das grandezas básicas 7
2.0.2 Medição de THD 7
2.0.3 Memória de massa 7
2.0.4 Comunicação 7
2.0.5 Modos de conexão 8
2.0.6 Software PowerMANAGER Desktop Standard 8
2.1 Modelos 8
2.2 Acessórios 8
2.3 Painel frontal 9

3 INSTALAÇÃO 11

3.1 Sistema elétrico 11
3.1.1 Transformadores de potencial e de corrente 11
3.1.2 Fases do sistema 11
3.2 Montagem no painel 11
3.3 Alimentação 12
3.3.1 Tempo de estabilização 13
3.4 Conexão à rede elétrica 13
3.5 Sensores de corrente 14

3.5.1 Sentido da corrente 14
3.5.2 Fator térmico 15

4 OPERAÇÕES BÁSICAS 17

4.1 Ligando o equipamento 17
4.2 Navegação 18
4.2.1 Modo rolagem 18
4.2.2 Modo livre 18
4.2.3 Modo fixo 19
4.2.4 Parametrização 19
4.3 Ligação elétrica 21
4.3.1 Parametrização 22
4.4 Relógio e calendário 24
4.4.1 Parametrização 25
4.5 Interface com o usuário 26
4.6 Comunicação 27
4.6.1 Parametrização 27
4.6.2 Descoberta de equipamento 29
4.7 Forçamentos 30

5 MEDIÇÕES 31

5.1 Tensão, corrente e frequência 31
5.1.1 Sequência de fase 33
5.1.2 Polaridade dos TC´s 33
5.2 Potência e fator de potência 33
5.2.1 Modo de soma 35
5.3 Consumo de energia 35
5.4 Demanda de potência 37
5.5 THD e harmônicos 38
5.6 Leitura em tempo real 39

6 HOROSAZONAL 41

6.1 Parametrização 42
6.1.1 Períodos no ano 42
6.1.2 Horários no dia 44
6.1.3 Dias alternativos 45
6.1.4 Estrutura horosazonal diária 46
6.1.5 Leituras automáticas 47

6.2 Leitura 48

7 AUTOMAÇÃO 51

7.1 Entradas e saídas digitais 52
7.1.1 Parametrização 53
7.1.2 Monitoramento 54
7.1.3 Forçamento 56
7.2 Eventos por alarmes 57
7.2.1 Parametrização 60
7.2.2 Monitoramento 62
7.2.3 Forçamento 63
7.3 Eventos por tempo 64
7.3.1 Parametrização 66
7.4 Eventos por preset das entradas digitais 67
7.4.1 Parametrização 69
7.4.2 Forçamento 71

8 DATALOG 73

8.1 Parametrização 74
8.1.1 Geral 75
8.1.2 Blocos de dados 76
8.1.3 Vinculações 77
8.2 Operações 78
8.2.1 Gravação 79
8.2.2 Leitura 80

9 ESPECIFICAÇÕES 83

9.1 Características básicas 83
9.2 Características diferenciais 83
9.3 Grandezas elétricas medidas 84
9.3.1 Frequência 84
9.3.2 Tensão 84
9.3.3 Corrente 85
9.3.4 Potência 86
9.3.5 Fator de potência 86
9.3.6 Consumo de energia 87
9.3.7 Demanda de potência 87
9.3.8 Harmônicos de tensão e corrente 88

9.3.9 THD de tensão e corrente 89
9.4 Interfaces de comunicação 89
9.4.1 RS-485 89
9.4.2 Porta USB - Opcional 90
9.5 Memória de massa 90
9.6 Relógio e calendário 90
9.7 Fonte de alimentação 91
9.8 Interfaces com o usuário 91
9.8.1 Teclado 91
9.8.2 Display 91
9.9 Entradas digitais 91
9.10 Saídas digitais 92
9.11 Características mecânicas 92
9.12 Condições ambientais 92
9.13 Faixas e valores padrão 92

10 MANUTENÇÃO 95

10.1 Limpeza 95
10.2 Solução de problemas 95
10.2.1 Equipamento não liga 95
10.2.2 Resultado das medições com traços 95
10.2.3 Medições de tensão e potência com valores anormais 95
10.2.4 Potência ativa e reativa com sinal invertido 96
10.2.5 Medidor não comunica com o software 96
10.2.6 Datalog inicia mas não incrementa registros 96

11 ANEXO A - RELATÓRIO À ASSISTÊNCIA TÉCNICA 97

12 ANEXO B - PROCEDIMENTOS PARA ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE 99

12.1 Estabelecer conexão 99
12.2 Salvar parametrização 100
12.3 Preparar a atualização 100
12.3.1 Atualização manual 102
12.4 Atualizar equipamento 102
12.5 Recuperação de erros 103

1 Introdução

Este manual descreve como instalar, configurar e operar o multmedidor PowerNET T-500.

Para garantir a integridade do equipamento e para sua correta utilização, bem como para assegurar aspectos que envolvem segurança, leia-o atentamente.

1.1 Termo de garantia

Prezado cliente,

ao adquirir equipamentos da IMS Power Quality, você tem a garantia por um ano, a partir da data da emissão da nota fiscal, contra defeitos de fabricação. Esta garantia compreende o conserto do equipamento, incluindo peças e mão de obra. Para utilizar nossa assistência técnica, o equipamento deve ser enviado para nossa fábrica localizada no endereço indicado na Seção Suporte técnico. O equipamento deverá ser enviado à IMS Power Quality acompanhado de nota fiscal e do Relatório à assistência técnica. Para evitar danos de transporte sugerimos que o equipamento seja cuidadosamente embalado, aconselhamos o uso da embalagem fornecida pela IMS Power Quality. Nossa garantia não cobre despesas de transporte do equipamento. Caso você ache necessário um atendimento em campo, as despesas provenientes desse atendimento serão de responsabilidade do cliente. A IMS Power Quality não se responsabiliza por problemas verificados em instalações de clientes. Sendo assim, não serão cobertos valores referentes à multas e penalizações independentemente da origem das mesmas. A garantia perde seu efeito quando:

- Pelo decurso normal do prazo de validade.
- Os equipamentos forem violados ou sofrerem alterações sem autorização por escrito pela IMS Power Quality.
- O equipamento não for instalado seguindo as instruções deste manual.
- Defeitos provocados por mau uso ou instalação inadequada dos equipamentos.
- Danos ocasionados por agentes externos, tais como: inundações, terremotos, tempestades elétricas, problemas de rede elétrica de alimentação, vibrações excessivas, altas temperaturas e quaisquer outros que estejam fora das condições de armazenamento, transporte e uso deste equipamento.
- A garantia não é válida para danos ocasionados a equipamentos e pessoas por mau funcionamento deste equipamento.

A IMS Power Quality não se responsabiliza por quaisquer outros termos de garantia que não os expressos aqui. No caso de dúvida durante a instalação deste equipamento consulte nosso suporte técnico (seção Suporte técnico).

1.2 Termo de validade da calibração

Prezado cliente, sugerimos que o equipamento retorne à IMS Power Quality para nova calibração após 1 (um) ano, a partir da data de emissão da nota fiscal.

Para calibrar seus equipamentos, a IMS Power Quality utiliza como padrão o calibrador FLUKE 6100A e o Omicron CMC 256 Plus. Seu equipamento foi calibrado pelo método de comparação direta. Os resultados obtidos podem ser fornecidos em uma tabela de calibração. Esta relaciona os valores indicados pelo instrumento sob teste com valores obtidos através da comparação com os padrões.

1.3 Declaração de conformidade

```
PowerNET T-500
Multimedidor e Registrador de Grandezas Elétricas
```

Fabricante:

```
IMS Soluções em Energia Ltda.
Av Bernardino Silveira Pastoriza, 720 - Sarandi
91160-310 Porto Alegre, RS - Brasil
www.ims.ind.br
ims@ims.ind.br
```

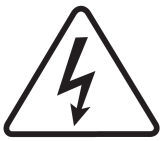
1.3.1 Normas de referência

- IEC 61557-12 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 12: Performance measuring and monitoring devices (PMD)
- IEC 61000-4-2 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
- IEC 61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
- IEC 61000-4-4 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test
- IEC 61000-4-5 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test
- IEC 61000-4-6 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
- IEC 61000-4-7 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-7: Testing and measurement techniques - General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto
- IEC 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current = 16 A per phase)
- IEC 62052-11 Electricity metering equipment (AC) - General requirements, tests and test conditions - Part 11: Metering equipment
- IEEE 754-2008 IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic

- ABNT NBR 14519 Medidores eletrônicos de energia elétrica - Especificação
- ABNT NBR 14520 Medidores eletrônicos de energia elétrica – Método de ensaio
- ABNT NBR 14521 Aceitação de lotes de medidores eletrônicos de energia elétrica - Procedimento

1.4 Informações de segurança

Este equipamento utiliza tensões elevadas para seu funcionamento, além de ser projetado para operar em sistemas de alta potência elétrica, devendo ser operado cuidadosamente para evitar incêndios ou choques elétricos. Por esses motivos, leia estas instruções cuidadosamente e procure familiarizar-se com o equipamento antes de instalá-lo ou operá-lo.



PERIGO Indica uma situação de risco iminente. Se não tomados os devidos cuidados, resultam em morte ou causam sérios danos.

ATENÇÃO Indica uma situação de perigo potencial. Se não tomados os devidos cuidados, podem resultar em danos leves ou moderados aos usuários ou ao equipamento.

DICA Indica uma mensagem de sugestão ou observação, podendo ser usada em diversos contextos de forma a ajudar o usuário na utilização do equipamento.

1.4.1 Perigos

- Somente pessoas tecnicamente qualificadas devem instalar e operar este equipamento.
- Tenha conhecimento sobre o equipamento antes de operá-lo.
- Procure conhecer as características do sistema aonde o equipamento vai ser instalado.
- Nunca trabalhe sozinho.
- Não faça medições em ambientes com presença de gases inflamáveis. O uso do equipamento pode gerar faíscas, que podem desencadear uma explosão.
- Nunca faça medições onde as superfícies ou as mãos estiverem molhadas.
- Não exceda os limites máximos permitidos para qualquer faixa de medida.
- Conecte antes os cabos de medição de tensão e corrente no equipamento e somente depois no circuito sob teste.
- Nunca desconecte os cabos de medição de tensão ou cabos dos sensores de corrente enquanto o instrumento estiver em uso.
- Nunca realize quaisquer medições se o equipamento apresentar alguma condição anormal, como por exemplo, cabos com falhas de isolamento ou partes de metal expostas.

1.4.2 Atenção

- Não instale componentes extras ou faça quaisquer modificações no equipamento.
- Caso seja necessário contate a assistência técnica para reparos, calibração ou em caso de falhas de operação.
- Não puxe, coloque coisas pesadas ou pise sobre quaisquer cabos do equipamento.
- Tome cuidado também para não colocar os cabos em contato com superfícies aquecidas.
- Se o equipamento começar a produzir fumaça, ficar sobreaquecido, ou exalar qualquer cheiro estranho, desligue-o imediatamente, e caso não represente risco, remova os sensores de corrente e os cabos de medição de tensão. Quando isso ocorrer, contate a assistência técnica.
- Sempre utilize EPIs apropriados ao utilizar este tipo de equipamento.
- Tenha atenção com os condutores sob teste, pois os mesmos podem estar aquecidos.
- Nunca coloque o equipamento sob fortes vibrações ou submeta-o a fortes choques mecânicos.
- Não exponha o equipamento a altas temperaturas e umidade.
- Não utilize abrasivos ou solventes para limpar o equipamento.
- Não guarde o instrumento se o mesmo estiver úmido ou molhado.

1.5 Recebendo o produto

O PowerNET T-500 sai da fábrica embalado em uma caixa para proteger o equipamento contra possíveis danos durante o transporte. Ao recebê-lo verifique se os seguintes itens encontram-se disponíveis. Caso algum item esteja visualmente danificado, contate imediatamente o fabricante pelos meios de comunicação indicados na Seção Assistência técnica.

1.6 Suporte técnico

A IMS Power Quality dispõe de equipe treinada para esclarecer eventuais dúvidas sobre equipamentos e uso dos softwares. Utilize os seguintes meios para contatar o suporte técnico:

```
Site: www.ims.ind.br
E-mail: suporte@ims.ind.br
Skype: ims_suporte
Tel.: +55 51 3382.2319
```

1.7 Assistência técnica

A IMS Power Quality dispõe permanentemente de equipe treinada para efetuar reparos e calibrações nos equipamentos. Utilize os seguintes meios para contatar a assistência técnica:

```
E-mail: assistencia@ims.ind.br
Tel.: +55 51 3382.2305
```

Utilize o seguinte endereço caso seja necessário enviar o equipamento para a fábrica para efetuar reparos ou calibração:

```
IMS Soluções em Energia Ltda.
Assistência Técnica
```

```
Av Bernardino Silveira Pastoriza, 720 - Sarandi
91160-310 Porto Alegre, RS
Brasil
```

O mesmo deverá ser enviado acompanhado de nota fiscal de **Remessa Para Conserto** e do **Relatório à Assistência Técnica** preenchido.

No Brasil, utilize os seguintes códigos para Classificação Fiscal da Operação (CFOP):

- **5915** para Notas Fiscais emitidas no estado do Rio Grande do Sul (RS);
- **6915** para Notas Fiscais emitidas nos demais estados.

Para evitar possíveis danos que venham a ser causados durante o transporte, sugerimos que o equipamento seja cuidadosamente embalado.

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)

2 Visão Geral

O PowerNET T-500 é um multimedidor eletrônico com extensivas capacidades para medição de grandezas elétricas, projetado para ser usado nas mais diversas aplicações relacionadas à monitoração e controle de sistemas de geração e distribuição de energia elétrica.

2.0.1 Medição das grandezas básicas

Utilizando métodos baseados em normas internacionais, o PowerNET T-500 mede grandezas elétricas tais como tensão e corrente True RMS, e frequência. Além disso, potência, demanda de potência e consumo de energia são medidos nos quatro quadrantes, sendo possível utilizá-lo tanto nas etapas de geração quanto no consumo de energia elétrica. O mesmo pode ser utilizado para monitorar valores instantâneos e estatísticos fornecendo resultados precisos e confiáveis, sendo possível a leitura de todas as grandezas no próprio display ou remotamente via software.

2.0.2 Medição de THD

O equipamento realiza a medição da distorção harmônica total (THD) segundo norma IEC 61000-4-7, sendo possível visualizar no equipamento os valores de THD tanto para tensão, quanto para corrente.

2.0.3 Memória de massa

Todas as grandezas medidas pelo PowerNET T-500 podem ser gravadas na memória de massa, sendo possível inclusive selecionar quais grupos de dados (instantâneos, estatísticos, demanda e energia) ou grandezas individuais deseja-se gravar. Além disso, é possível ajustar o intervalo de registro para períodos que vão de 1 segundo até 24 horas podendo finalizar a gravação dos registros por tempo, número de registros, data previamente programada ou manualmente. Esta funcionalidade é opcional e está presente somente em alguns modelos.

2.0.4 Comunicação

Visando atender as necessidades de integração com os sistemas atuais, o PowerNET T-500 disponibiliza interface de comunicação serial RS-485 utilizando o protocolo Modbus RTU. Desta forma é possível criar uma rede de medidores on-line com as diversas plataformas de automação existentes no mercado atual. Opcionalmente, o PowerNET T-500 disponibiliza interface de comunicação USB, também utilizando o protocolo Modbus RTU. Ambas as interfaces funcionam simultaneamente, permitindo tanto um acesso local, quanto remoto, ao equipamento.

2.0.5 Modos de conexão

Devido a ampla possibilidade de modos de conexão, o PowerNET T-500 pode ser utilizado para medir várias configurações de sistema. Os modos de conexão incluem os sistemas básicos tais como Monofásico, Bifásico, Estrela 4-Fios.

2.0.6 Software PowerMANAGER Desktop Standard

Através do software PowerMANAGER Desktop Standard, é possível analisar graficamente (disponível apenas em determinadas versões) as medições realizadas e gerar relatórios específicos para as grandezas selecionadas. Além disso, é possível realizar leituras on-line em uma rede de medidores, possibilitando um monitoramento completo, sendo possível inclusive baixar os dados da memória de forma individual de cada medidor. O PowerMANAGER Desktop Standard permite também configurar remotamente todos os parâmetros do PowerNET T-500, evitando a necessidade do usuário ir a campo para configurar o medidor, possibilitando um ganho de tempo nos serviços de manutenção.

2.1 Modelos

O PowerNET T-500 está disponível em diferentes modelos para melhor atender as aplicações específicas por parte dos clientes. As variações de modelos podem ocorrer quanto à medição de corrente ou à disponibilidade de memória de massa.

A lista completa de modelos disponíveis para a série PowerNET T-500, bem como outras informações sobre este medidor, está disponível no site da IMS Power Quality (www.ims.ind.br).

2.2 Acessórios

Além dos diferentes modelos disponíveis, a IMS Power Quality também disponibiliza uma série de acessórios, os quais podem ser usados em conjunto com o PowerNET T-500. Alguns destes acessórios podem ser usados, por exemplo, para realizar a conversão de padrões de comunicação RS-485 para USB 2.0, ou mesmo RS-485 para Ethernet (PowerNET A-035 e PowerNET A-040 respectivamente). A lista completa de acessórios disponíveis para utilização em conjunto com o PowerNET T-500 está disponível no site da IMS Power Quality.

ATENÇÃO!
A IMS Power Quality recomenda utilizar somente acessórios originais. Não nos responsabilizamos pela utilização ou compatibilidade com acessórios de terceiros.

2.3 Painel frontal

O PowerNET T-500 possui uma interface de operação composta por um display matricial de cristal líquido e uma tecla. A Figura 1 ilustra o painel frontal dos diversos modelos. A Tabela 1 e Tabela 2 descrevem as partes que compõe o painel frontal.

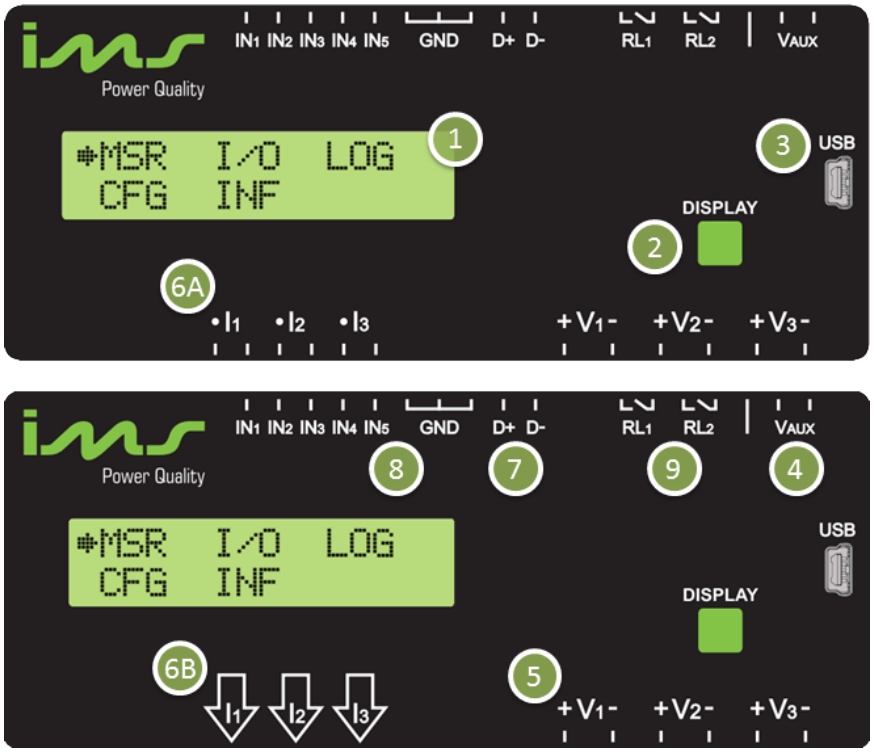


Figura 1 - Painel frontal dos modelos de medição indireta (superior) e direta (inferior)

Número	Descrição
1	Display matricial de cristal líquido (LCD) de 2 linhas por 16 colunas com iluminação de fundo (backlight). Mostra os dados de medição e configuração. **Obs.:** O arredondamento dos valores no display é dependente da representação binária do número em questão no formato IEEE 754.
2	Tecla de navegação para troca rápida das telas.
3	Conector mini USB para programação local do PowerNET T-500. A presença da porta USB é opcional, devendo ser informada no ato da compra.

Tabela 1 - Interface homem-máquina

Número	Descrição
4	É o conector onde deve ser ligado o cabo para energização do PowerNET T-500. O mesmo é identificado por **Vaux**. A conexão deste borne serve apenas para ligar o equipamento, não interferindo na medição.
5	Neste conector existem 6 (seis) bornes que são utilizados para ligação das entradas de tensão, sendo um par para cada fase. Se não houver TP, a ligação deve ser feita diretamente, respeitando-se a tensão máxima. A ligação deve obedecer a seguinte nomenclatura: V1 - Tensão na fase 1 (fase aN); V2 - Tensão na fase 2 (fase bN); V3 - Tensão na fase 3 (fase cN).
6	Há 6 (seis) bornes, em que devem ser ligadas as entradas de corrente (para medição indireta), sendo um par de bornes para cada fase (**A**). Normalmente esta ligação é feita por meio de Transformadores de Corrente (TC's). Se não houver TC, a ligação deve ser feita diretamente, respeitando-se a corrente máxima (**B**). A ligação deve obedecer a seguinte nomenclatura: I1 - Corrente na fase 1; I2 - Corrente na fase 2; I3 - Corrente na fase 3.
7	Este conector de 2 (dois) pinos é utilizado para ligação a uma rede de medidores ou diretamente a um computador para realizar leituras online, parametrização e descarga dos dados da memória. O mesmo é acoplado a uma porta RS-485. A ligação deve obedecer a seguinte nomenclatura: D+ Serial RS-485 (+); D- Serial RS-485 (-).
8	Este conector possui 5 (cinco) entradas digitais, identificadas por INi, usadas como contadores de pulso ou leitura de estado. Além disso, há 3 (três) conexões ao terra, identificados GND. IN1 - Entrada digital 1; IN2 - Entrada digital 2; IN3 - Entrada digital 3; IN4 - Entrada digital 4; IN5 - Entrada digital 5.
9	Este conector possui 2 (duas) saídas de relé, identificadas por RLi, a qual é usada como saída dos alarmes programados. RL1 - Saída de relé 1; RL2 - Saída de relé 2.

Tabela 2 - Conectores

ATENÇÃO!
Observe o limite máximo de tensão e corrente suportados pelo PowerNET T-500, disponíveis no capítulo **Especificações**.

3 Instalação

Neste capítulo são abordados os aspectos relacionados à conexão do PowerNET T-500 ao barramento elétrico (sistema de geração ou distribuição).

ATENÇÃO!
Antes de iniciar a instalação, leia as advertências e cuidados que devem ser tomados quanto ao uso deste equipamento, os quais estão descritos na seção Introdução - Informações de segurança.

3.1 Sistema elétrico

O tipo de sistema onde o analisador vai ser conectado deve ser conhecido. A escolha errada do tipo de ligação ou o desconhecimento dos detalhes da mesma ocasionará erros de medição. Para detalhes, ver Conexão à rede elétrica.

3.1.1 Transformadores de potencial e de corrente

O PowerNET T-500 possibilita medições de tensão e corrente de forma direta, quando os limites não excedem a capacidade do equipamento, e medição de tensão e corrente indireta com a utilização de Transformadores de Potencial (TP) e Transformadores de Corrente (TC). Para tanto, tenha disponível o número de TP's e TC's necessários para o tipo de ligação selecionada. Além disso, tenha em mãos as informações sobre as relações de transformação dos TP's e TC's e observe a polaridade dos mesmos.

3.1.2 Fases do sistema

Tenha conhecimento sobre os níveis de tensão do sistema e assegure-se que as fases estão devidamente identificadas. Falhas na identificação das fases ocasionarão erros de medição.

3.2 Montagem no painel

O PowerNET T-500 deve ser instalado no interior de um quadro elétrico, protegido da chuva, poeira e toques acidentais para evitar choque elétrico. Pode ser montado sobre trilho DIN ou fixado com parafusos. As dimensões do equipamento podem ser vistas na Figura 2.

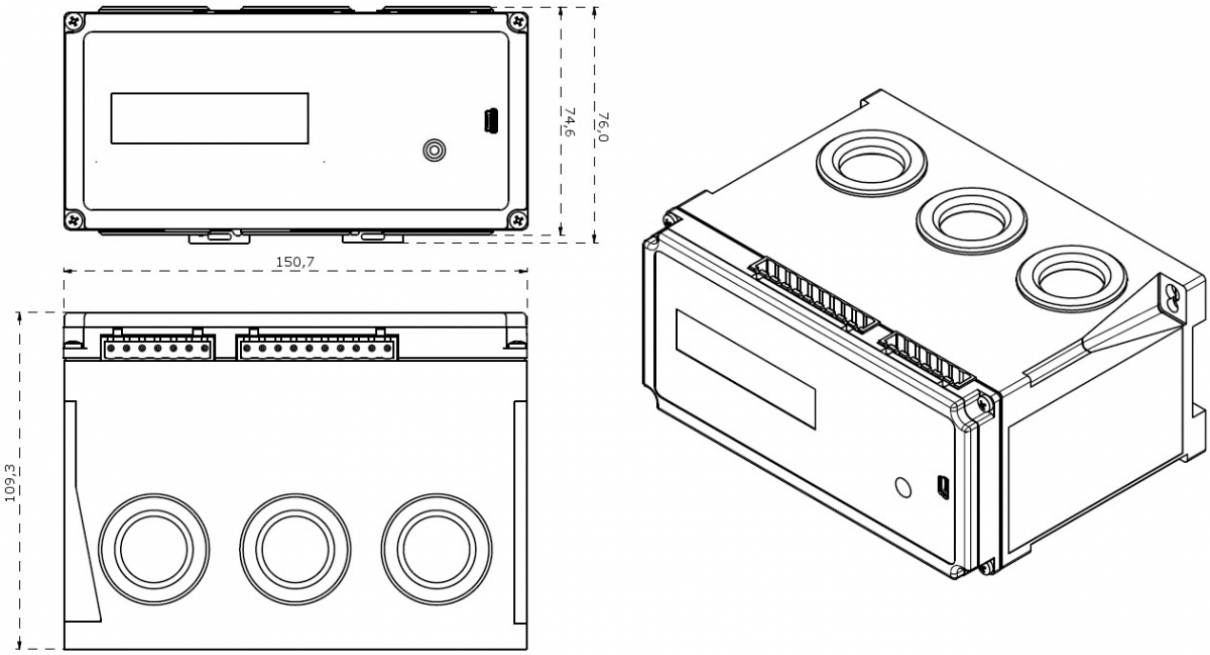


Figura 2 - Dimensões do PowerNET T-500

3.3 Alimentação

Para energização do PowerNET T-500, deve-se utilizar o conector localizado no painel frontal identificado por **Vaux**. Depois de alguns segundos que o medidor é energizado o mesmo ligará, visto que o PowerNET T-500 não possui botão de liga/desliga. A ligação à rede elétrica deverá respeitar os limites estabelecidos para a fonte de alimentação, podendo o mesmo ser alimentado com tensão alternada ou contínua. Para a proteção do medidor, utilize fusível de proteção de 0,5 A. A Figura 3 ilustra o esquema de ligação para a alimentação do medidor.

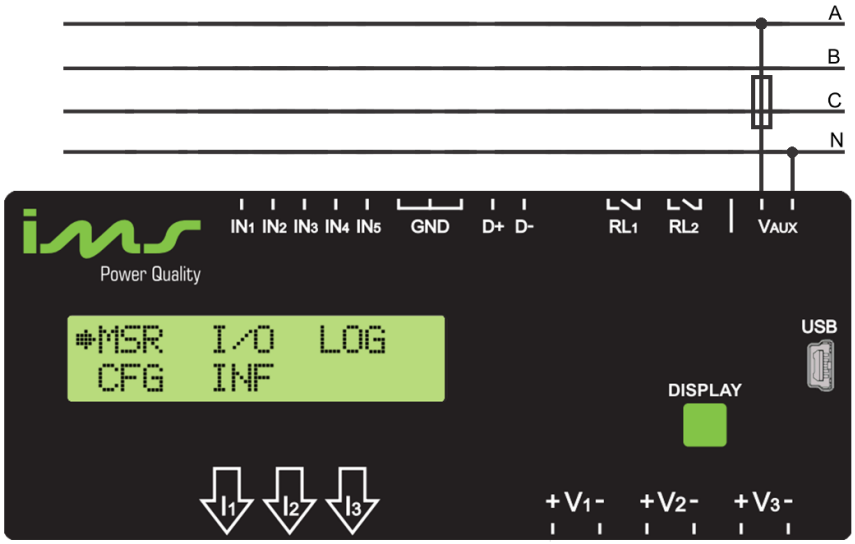


Figura 3 - Alimentação do medidor

3.3.1 Tempo de estabilização

O PowerNET T-500 é calibrado na fábrica em ambiente com temperatura e umidade do ar controladas. Além disso, a calibração é realizada com o medidor em condições normais de operação estando o mesmo previamente energizado por um tempo que garanta a estabilização da temperatura dos circuitos internos. Nestas condições, o PowerNET T-500 atinge sua máxima precisão.

Por este motivo, quando o equipamento é ligado, considerando que o mesmo estava anteriormente desligado por um longo período, é importante aguardar um tempo aproximado de 15 minutos antes de realizar medições.

3.4 Conexão à rede elétrica

O PowerNET T-500 permite a seleção de 4 topologias de ligações. Para identificação da ligação uma codificação é utilizada, informando o número de elementos de corrente e tensão e a configuração do sistema. A Figura 4 mostra como as ligações são codificadas. No exemplo, está representada uma ligação Trifásica em Estrela com 3 elementos para medição de tensão e um elemento para medição de corrente. Neste caso, como há um só elemento para medição de corrente o sistema deve ser equilibrado, indicado pela letra B.

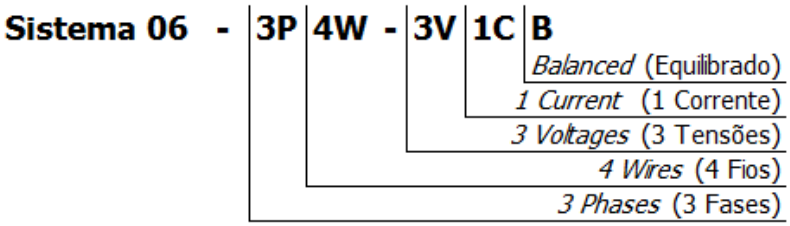


Figura 4 - Codificação das ligações

A seguir são ilustrados os principais modos de ligação para o PowerNET T-500.

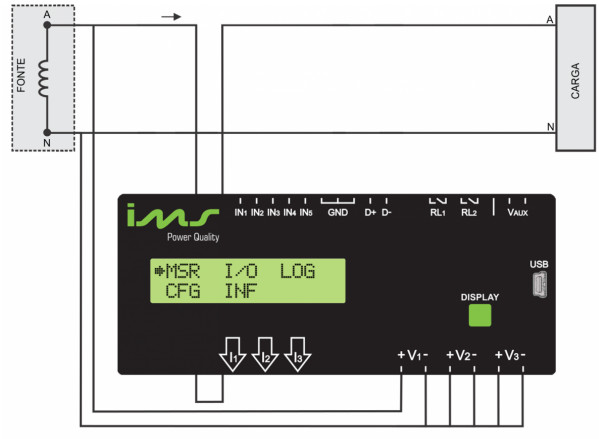


Figura 5 - Sistema 01: 1P2W-1V1C - Monofásico (LN)

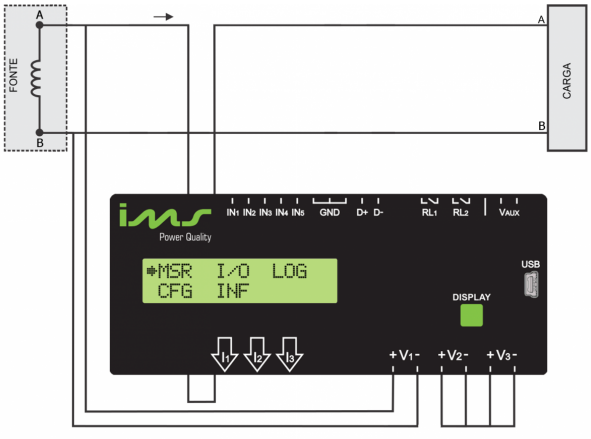


Figura 6 - Sistema 02: 2P2W-1V1C - Bifásico (LL)

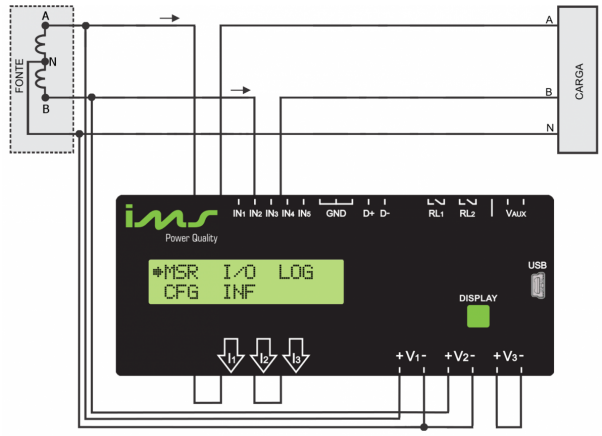


Figura 7 - Sistema 03: 2P3W-2V2C - Bifásico (LL+N)

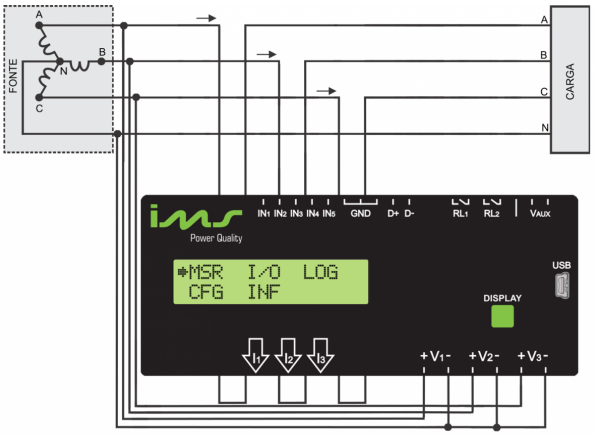


Figura 8 - Sistema 04: 3P4W-3V3C - Trifásico 4 Fios, Estrela, Conexão Direta, 3 TC

3.5 Sensores de corrente

As seções a seguir apresentam alguns cuidados básicos que devem ser tomados ao ligar os sensores de corrente PowerNET T-500.

3.5.1 Sentido da corrente

O modelo de medição indireta do PowerNET T-500 possui indicação do sentido da corrente através de um ponto próximo aos terminais, enquanto o sentido da corrente nos modelos de medição indireta é indicado por setas. Considerar que a corrente deve circular do terminal com ponto para o terminal sem ponto, ou seguindo o sentido da seta. Verificar sempre o sentido da corrente antes da instalação. Inverter o sentido da corrente, sem o conhecimento, implicará num erro de medição de potência, energia, demanda, etc.

DICA!
Caso o sensor de corrente tenha sido instalado no sentido inverso, pode-se utilizar a opção de ajuste da polaridade descrito no capítulo **Operações Básicas - Ajuste da polaridade dos sensores de corrente** para inversão do sinal do sensor, permitindo assim que as medições fiquem corretas.

3.5.2 Fator térmico

Os transformadores de corrente (TC's) possuem um parâmetro chamado Fator Térmico. O Fator Térmico (FT) de um TC é definido como sendo a relação entre a máxima corrente primária admissível em regime permanente e a sua corrente nominal primária, sem que seja excedido o limite de elevação de temperatura definido por norma para a sua classe de isolamento. Os valores mais comuns para FT são 1,0; 1,2; 1,3; 1,5 e 2,0 (NBR 6856).

A expressão que define o Fator Térmico é a seguinte:

```
FT = Ipmax / Ipnominal (Em regime permanente)
```

O modelo de medição indireta do PowerNET T-500 pode ser utilizado com TC's externos até a corrente nominal primária do TC, ou seja, considerando FT = 1,0. Com FT = 1,0 para o PowerNET T-500 padrão de fábrica garante-se a precisão nas medições efetuadas. Exemplo de aplicação: Uma instalação possuí carga total de 100 A, porém como acontecem situações de sobrecarga, poderiam ser instalados TC's de 100 / 5 A com FT = 1,5. Desta forma, os TC's 100 / 5 A podem suportar correntes máximas de 150 A no primário sem redução da sua vida útil ou alterações nas suas características. Porém, para utilizar o PowerNET T-500 na instalação utilizada no exemplo acima, os TC's devem ser dimensionados para 150 / 5 A com FT = 1,0. Desta forma, garantindo a medição até os 150 A. Na prática, FT maiores do que 1,0 são utilizados em conjunto com relés de proteção, onde é necessário interromper o circuito caso aconteça uma condição de sobrecarga.

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)

4 Operações Básicas

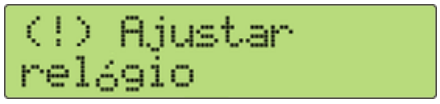
4.1 Ligando o equipamento

O PowerNET T-500 não possui botão liga/desliga, portanto o mesmo será ligado alguns segundos após a conexão da alimentação auxiliar. Neste instante o equipamento soa um bipe característico e em seguida apresenta a tela de identificação do produto, como mostrado na Figura 9.

(1) Identificação do equipamento
(2) Versão de firmware e número de série

Figura 9 - Tela inicial

Caso a data e a hora não estejam ainda ajustadas, a mensagem de alerta mostrada na Figura 10 será apresentada.



Tela informando que o relógio deve ser ajustado

Figura 10 - Ajustar relógio

DICA!
Para ajustar a data e hora, siga os procedimentos descritos na seção Relógio e calendário.

As demais seções deste capítulo fornecem uma explicação sobre o uso e configuração geral do equipamento.

4.2 Navegação

O PowerNET T-500 possui 3 modos de visualização das telas, além de possuir, em seu painel frontal, uma tecla para navegação rápida entre as telas. Os modos de visualização e o uso da tecla em cada modo são explicados nas seções a seguir.

4.2.1 Modo rolagem

É o modo padrão de fábrica do PowerNET T-500. Neste modo, após um tempo parametrizado pelo usuário, a tela atual mostrada no display é substituída por outra. A Figura 11 ilustra um exemplo prático deste modo. A ordem das telas segue uma sequência definida pelo usuário. Ao chegar ao fim dessa sequência, o processo é reiniciado, ou seja, a última tela será substituída pela primeira tela da sequência.

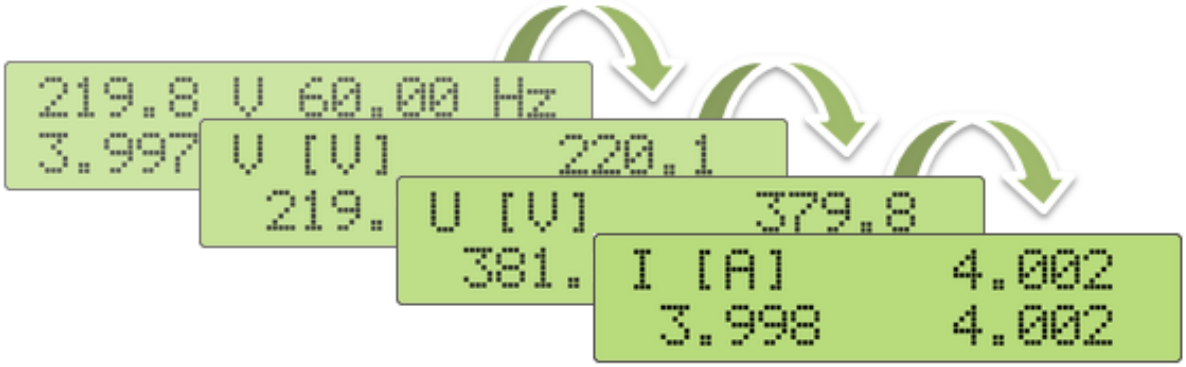


Figura 11 - Troca automática de telas no modo rolagem

Para avançar rapidamente para a tela seguinte, pressione brevemente a tecla **DISPLAY**. O PowerNET T-500 irá para o **Modo livre** caso a tecla **DISPLAY** seja mantida pressionada por alguns segundos, e retornará ao **Modo rolagem** após 20 segundos de inatividade.

4.2.2 Modo livre

Este modo permite a livre navegação, através da tecla **DISPLAY**, pelos menu e telas do PowerNET T-500. O menu principal é organizado em tópicos, conforme mostrado na Figura 12.

Figura 12 - Menu principal

*Opções para visualizar Medições (**MSR**), Automação (**I/O**), Datalog (**LOG**) Configurações (**CFG**), Informações sobre o equipamento (**INF**)*

Aperte brevemente a tecla **DISPLAY** para selecionar outro tópico, e mantenha-a pressionada para acessar as telas do tópico selecionado. Mostrada a tela inicial do tópico selecionado, aperte brevemente a tecla **DISPLAY** para trocar a tela, ou mantenha-a pressionada em qualquer uma das telas do tópico para retornar ao menu principal. A Figura 13 ilustra um exemplo prático deste modo. A seta simples representa um toque curto na tecla **DISPLAY**, enquanto a seta dupla representa um toque longo.

Figura 13 - Navegação livre pelas telas do equipamento

Após 20 segundos de inatividade, o PowerNET T-500 retornará, dependendo da parametrização, ao **Modo rolagem** ou **Modo fixo**.

4.2.3 Modo fixo

O último modo do PowerNET T-500 permite mostrar uma tela fixa no display do equipamento. Quando este modo é ativado, o **Modo rolagem** é automaticamente desativado. Para acessar o **Modo livre**, mantenha a tecla **DISPLAY** pressioanda. Após 20 segundos de inatividade, o PowerNET T-500 retornará ao **Modo fixo**.

4.2.4 Parametrização

Para editar os parâmetros relacionados a esta seção, na aba **Programação**, clique no botão **Parametrização** e selecione **Telas**. A Figura 14 apresenta uma visão geral da janela do PowerMANAGER Desktop Standard de parametrização dos modo de visualização e navegação.

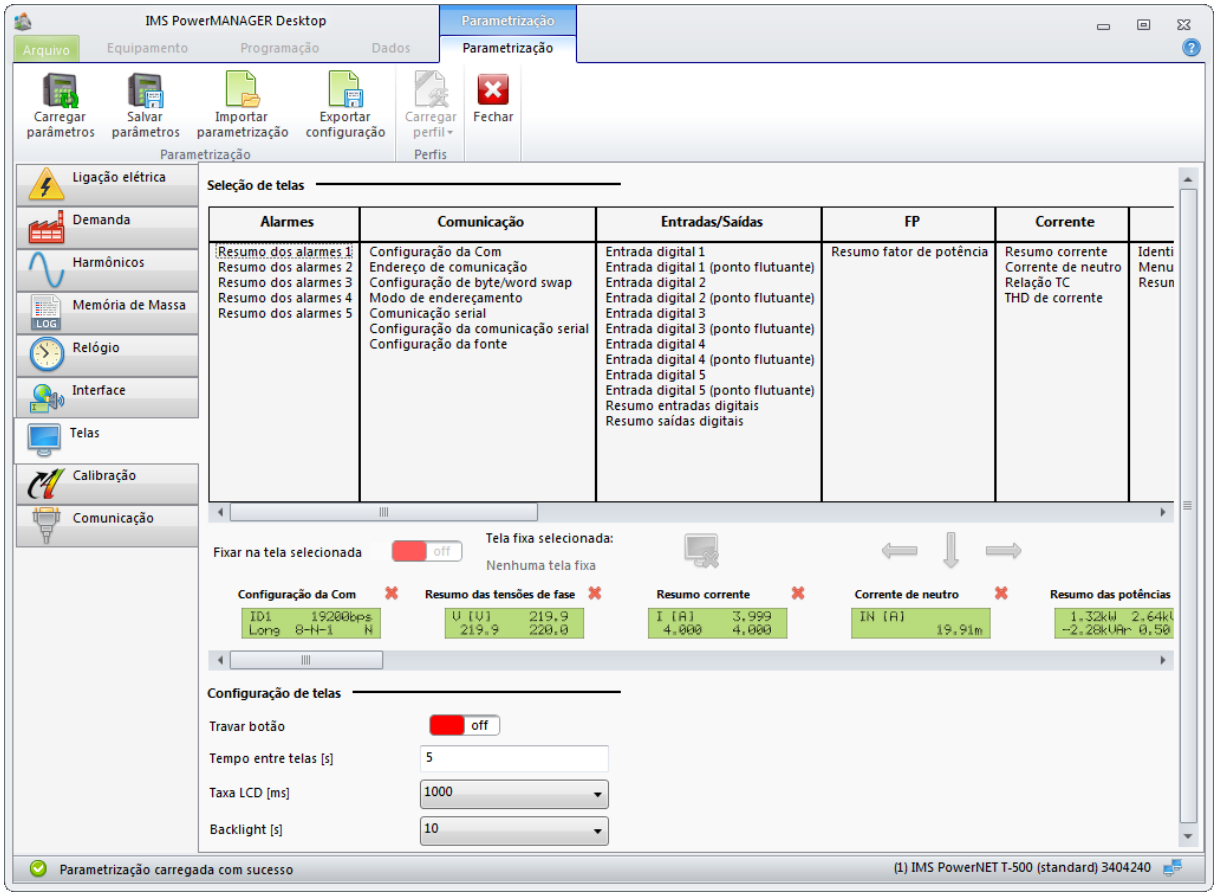


Figura 14 - Janela de parametrização dos modos de visualização e navegação

1. A tabela na parte superior da janela apresenta todas as telas disponíveis no equipamento, classificadas por assunto. Para visualizar uma representação da tela, mantenha o ponteiro do mouse sobre o nome da tela desejada.
2. **Fixar na tela selecionada** faz com que a tela escolhida na tabela seja fixada no display do equipamento (**Modo fixo**). O **Modo rolagem** será automaticamente desativado.
3. Para adicionar uma tela à sequência de telas que será mostrada no **Modo rolagem**, escolha-a e aperte o botão com a seta para baixo.
   1. Para alterar a posição de uma tela da sequência de telas, selecione sua imagem e aperte os botões com as seta para esquerda ou direita.
   2. Para remover uma tela da sequência de telas, selecione sua imagem e aperte o X no canto superior direito.
4. **Travar botão** impede que a tecla do equipamento seja utilizada para navegação entre as telas.
5. **Tempo entre telas** configura o tempo entre a troca de telas no **Modo rolagem**. Programar 0 neste campo irá automaticamente desativar o **Modo rolagem**.
6. **Taxa LCD** configura o tempo de atualização do display (*refresh rate*).
7. **Backlight** configura o tempo máximo de inatividade por parte do usuário para que a iluminação do display seja desligada.

ATENÇÃO!
Para retornar ao modo rolagem, deve-se desabilitar o modo fixo pressionando o ícone com o simbolo de um monitor com um X conforme a Figura 15.

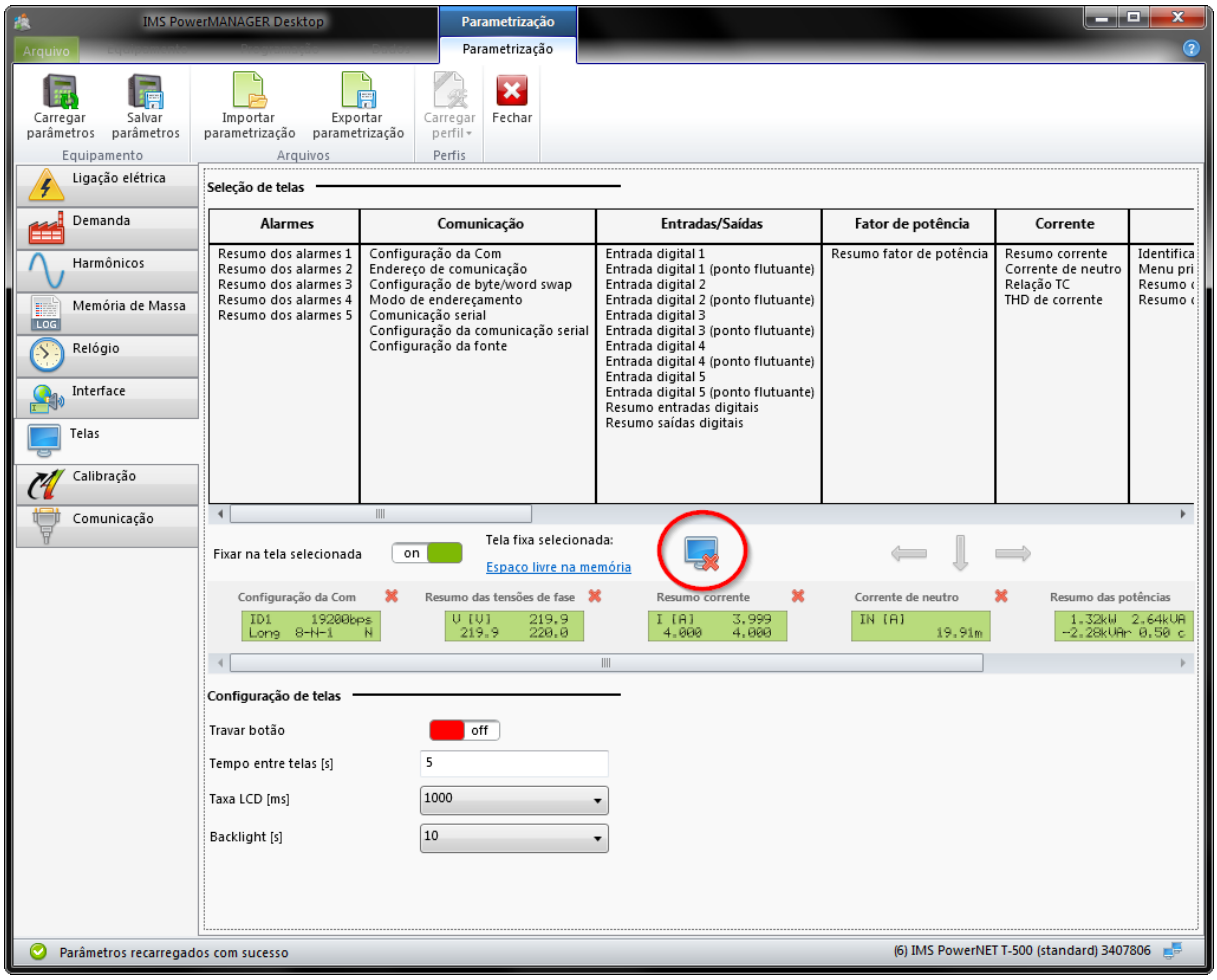


Figura 15 - Ícone para desabilitar o modo fixo

4.3 Ligação elétrica

Para que o PowerNET T-500 realize as medições de forma correta, é necessário selecionar o tipo de ligação do sistema onde ele será instalado. Os detalhes de topologia das ligações estão ilustrados no capítulo **Instalação**.

Além disso, o PowerNET T-500 permite realizar medições de tensão diretamente na rede elétrica ou com o uso de Transformadores de Potencial (TP) onde as tensões da rede primária são maiores que 500 VAC entre fases e as correntes maiores que 5, 150 ou 250 A. Independentemente da opção de conexão (direta/indireta), o ajuste das configurações do TP deve ser feito, pois o valor informado na tensão de secundário servirá como base para as medições. A tensão de primário deverá ser sempre maior ou igual a tensão de secundário. Caso a ligação seja direta, tanto valor de primário quanto de secundário devem ser ajustados para o mesmo valor. No caso de Transformadores de Corrente (TC), o valor de secundário é sempre 5 A. A Figura 16 mostra o esquema de um transformador de potencial, bem como a nomenclatura usada na transformação

dos potenciais.

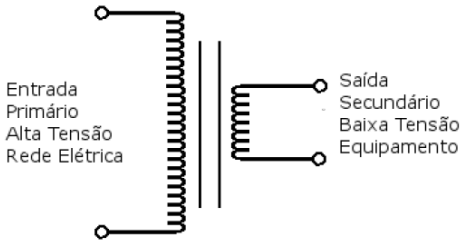


Figura 16 - Relação de transformação

4.3.1 Parametrização

A Figura 17 mostra as telas do PowerNET T-500 referentes à parametrização da ligação elétrica. Para acessá-las, siga os seguintes passos:

1. Acesse a tela >**MENU PRINCIPAL**<;
2. Selecione o menu >**CFG**<;
3. Troque as telas até a opção **SYS**.

Figura 17 - Mapa de telas da ligação elétrica

1. Configuração do tipo de ligação do sistema;
2. Relação entre primário e secundário do TP;
3. Relação entre primário e secundário do TC (apenas modelo com medição indireta).

Para editar os parâmetros relacionados a esta seção, na aba **Programação**, clique no botão **Parametrização** e selecione **Ligação elétrica**. A Figura 18 apresenta uma visão geral da janela do PowerMANAGER Desktop Standard da ligação elétrica.

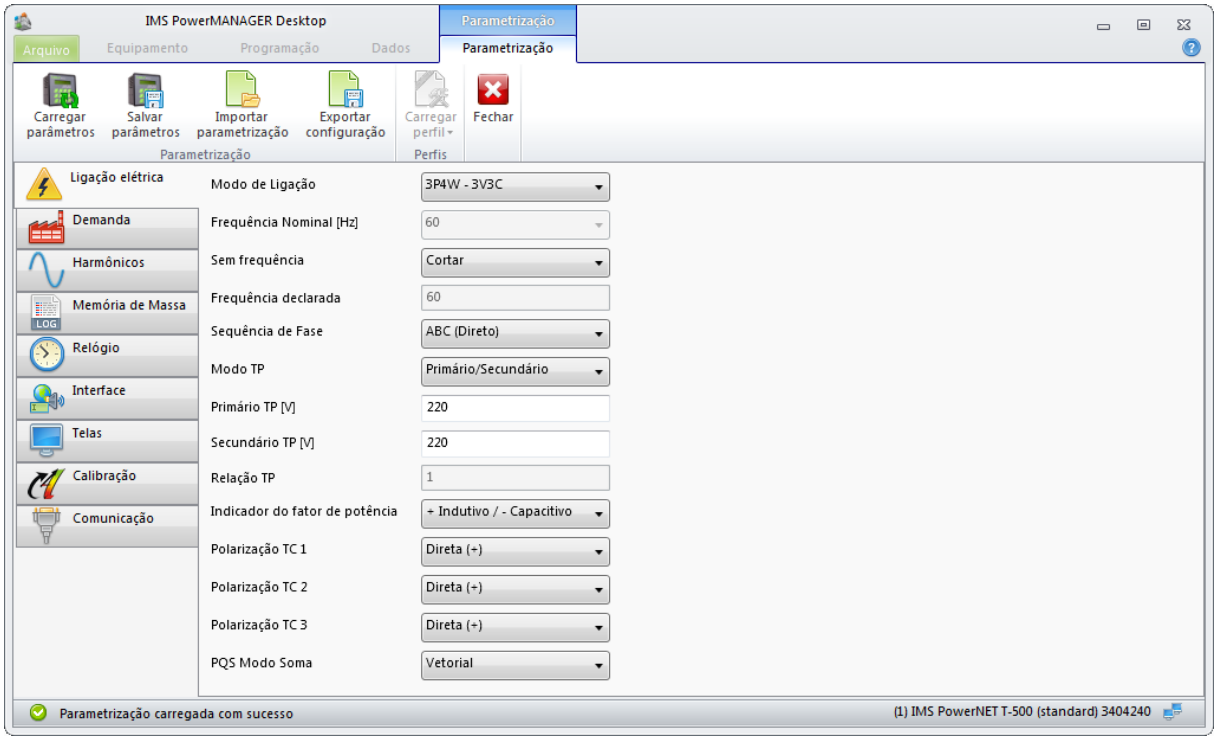


Figura 18 - Janela de parametrização da ligação elétrica

1. **Modo de ligação** permite configurar a topologia de ligação usada para conectar o PowerNET T-500 ao sistema elétrico, de modo que os cálculos sejam realizados de forma correta.
2. A **Frequência nominal** é fixa em 50 ou 60 Hz, dependendo do modelo do equipamento. Esta frequência é usada como referência para cálculo das medições em modo Nominal em caso de ausência de tensão. O equipamento monitora continuamente o período (frequência) do sinal para acuracidade das medições. A aquisição é feita através da medição de tensão do canal V1. Na sua ausência, o período é adquirido do canal de tensão V2, e na sua ausência de V3. Se todas as três tensões falham, é possível usar a frequência nominal como referência. É recomendável conectar os canais de tensão sempre que possível.
3. **Sem frequência** é o modo de operação do equipamento caso o mesmo não consiga medir frequência nos canais de tensão.
    1. **Cortar:** as medições não serão mostradas, sendo apresentadas barras horizontais na tela;
    2. **Nominal:** será simulada internamente uma frequência igual à frequência nominal programada no equipamento;
    3. **Última:** será simulada internamente uma frequência igual à última frequência válida medida pelo equipamento;
    4. **Declarada:** é possível programar, em **Frequência declarada**, o valor da frequência declarada na entrada do sistema.
4. Caso o modo de ligação selecionado seja trifásico, **sequência de fase** permite configurar a sequência da rede, **ABC** ou **ACB**.
5. **Modo TP** permite escolher a forma como os TP´s serão configurados: pelos valores nominais de primário e secundário, programados em **Primário TP** e **Secundário TP**, ou pela relação entre eles, programado em **Relação TP**[*]. Caso o equipamento seja de medição indireta, a programação do **Modo TC**, semelhante ao **Modo TP**, estará disponível na aba **TC**.
6. **Indicador de fator de potência** permite configurar a convenção do sinal de fator de potência para as leituras realizadas através dos registros modbus. Na tela do equipamento ainda será usada a convenção "i" para indutivo e "c"

para capacitivo.

7. **Polarização TC 1-3** permite alterar a polaridade dos sensores de corrente caso os mesmo venham a ser instalados com o sentido de medição invertido. **+** indica o sentido direto (de acordo com a seta do sensor), enquanto **-** indica o sentido inverso.
8. **PQS Modo soma** permite selecionar o método de cálculo para as potências. Para maiores informações, consulte o capítulo **Medições - Potência e fator de potência**.

[*] Caso o equipamento seja de medição indireta, a programação do **Modo TC**, semelhante ao **Modo TP**, estará disponível na aba **TC**.

4.4 Relógio e calendário

Para visualizar a data e a hora do PowerNET T-500, siga os seguintes passos:

1. Acesse a tela >**MENU PRINCIPAL**<;
2. Selecione o menu >**INF**<;
3. Troque as telas até a opção **RTC**.

Figura 19 - Tela de visualização da data e hora.

(1) Hora;
(2) Dia da semana e Data.

O formato da Data é definido segundo padrão internacional da seguinte forma: *AAAA-MM-DD*, sendo *AAAA* o ano entre 2000 e 2099 com quatro dígitos, *MM* o mês entre 1 e 12 com dois dígitos, e *DD* o dia entre 1 e 31 com dois dígitos. Todas as datas utilizadas no PowerNET T-500 obedecem este formato. O dia da semana é ajustado automaticamente.

O formato da Hora é *hh:mm:ss*, sendo *hh* a hora entre 0 e 23, *mm* o minuto entre 0 e 59 e *ss* o segundo entre 0 e 59, todos com dois dígitos.

4.4.1 Parametrização

Para editar os parâmetros relacionados a esta seção, na aba **Programação**, clique no botão **Parametrização** e selecione **Relógio**. A Figura 20 apresenta uma visão geral da janela do PowerMANAGER Desktop Standard de parametrização do relógio.

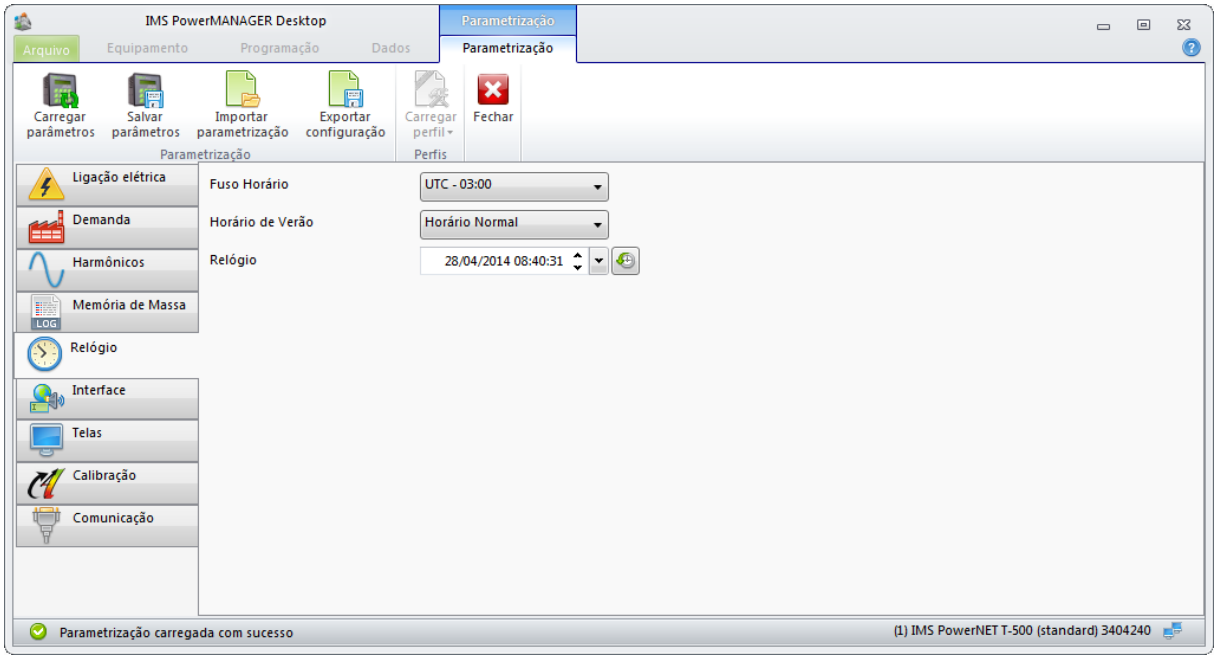


Figura 20 - Janela de parametrização do relógio

1. O ajuste da hora refere-se à hora local, ou seja, é a hora universal (UTC - Coordinated Universal Time) referenciada pelo meridiano de Greenwich acrescida do fuso horário local (GMT - Greenwich Mean Time), configurado em **fuso horário**.
2. Além disso, a hora local pode ser ajustada levando-se em conta o horário de verão (DST - Daylight Saving Time), configurado em **horário de verão**.
3. Data e hora que será configurada no equipamento. O botão ao lado permite configurar o equipamento com a data e hora atual do computador.

ATENÇÃO!
O ajuste da data e hora só será possível quando o status do Datalog estiver como Parado, caso contrário a mensagem mostrada na Figura 21 será apresentada. Neste caso, consulte a seção referente às funcionalidades do Datalog para alterar o status do mesmo.

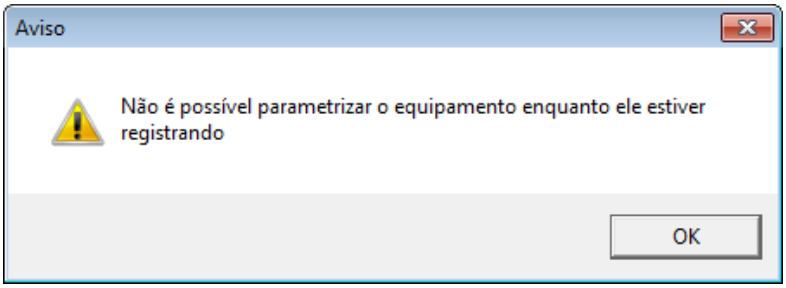


Figura 21 - Mensagem informando que o ajuste não é possível, pois o Datalog está ativo.

4.5 Interface com o usuário

Para editar os parâmetros relacionados a esta seção, na aba **Programação**, clique no botão **Parametrização** e selecione **Interface**. A Figura 22 apresenta uma visão geral da janela do PowerMANAGER Desktop Standard de parametrização da interface com o usuário.

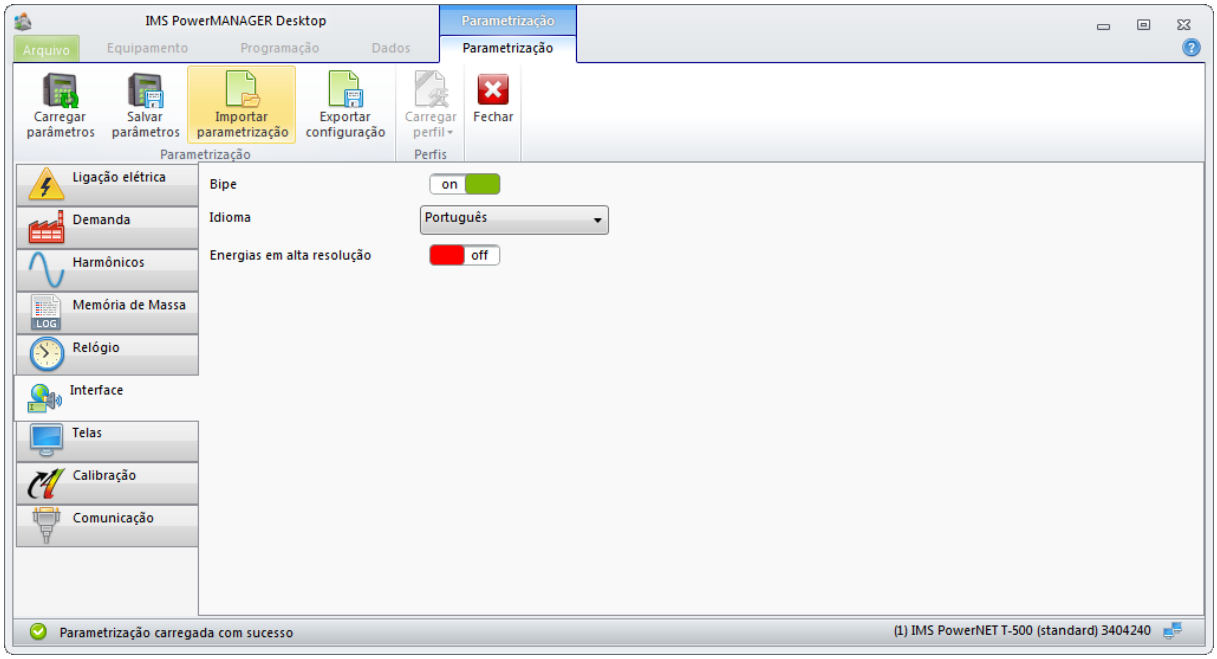


Figura 22 - Janela de parametrização do relógio

1. **Bipe** permite habilitar, ou desabilitar, o aviso sonoro da tecla.
2. **Idioma** permite escolher entre os três idiomas disponíveis para a interface: Português, Inglês e Espanhol.
3. A maneira como as energias são mostradas no **Modo livre** é configurado em **Energias em alta resolução**. Se selecionado, as energias serão mostradas com todos os digitos de resolução e com zeros à esquerda. Caso contrário, a resolução será ajustada automaticamente e o multiplicador (kilo, mega, etc.) será mostrado.

A Figura 23 apresenta as diferenças entre os modos de visualização de energia.

Figura 23 - Modos de visualização das energias: normal (esquerda) e em alta resolução (direita)

4.6 Comunicação

O PowerNET T-500 possui uma interface de comunicação serial padrão RS-485. Os detalhes da conexão estão descritos no capítulo **Visão Geral - Painel frontal**. Esta interface de comunicação possibilita a parametrização do equipamento através do software PowerMANAGER Desktop Standard e a monitoração de utilidades em tempo real. Além disso, utilizando esta mesma porta, é possível fazer a descarga dos dados para elaboração de relatórios de medição.

Além desta porta de comunicação, dependendo do modelo, o PowerNET T-500 pode disponibilizar uma interface de comunicação USB. A lista completa de modelos disponíveis para a série PowerNET T-500 está disponível no site da IMS Power Quality.

O protocolo de comunicação utilizado na transferência dos dados é o Modbus RTU, o qual permite o acesso as variáveis de leitura e programação por meio de endereços específicos. A tabela de registros Modbus do PowerNET T-500 pode ser obtida por meio de solicitação formal junto ao Suporte técnico. Com este meio de comunicação em conjunto com o protocolo, é possível criar uma rede de medidores e acessá-los individualmente através de um endereço de rede para configurá-los ou realizar leitura on-line.

4.6.1 Parametrização

A Figura 24 mostra as telas do PowerNET T-500 referentes à parametrização da comunicação. Para acessá-las, siga os seguintes passos:

1. Acesse a tela >**MENU PRINCIPAL**<;
2. Selecione o menu >**CFG**<;
3. Troque as telas até a opção **COM**.

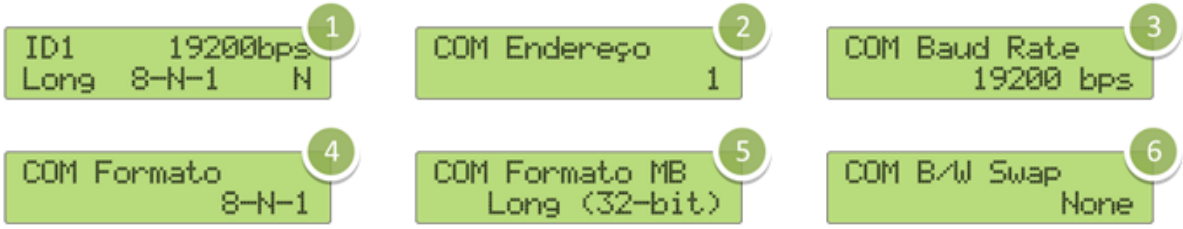


Figura 24 - Mapa de telas da comunicação

1. Resumo da configuração da comunicação (acessível apenas no **Modo rolagem**);
2. Endereçamento;
3. Configuração do baud rate;
4. Configuração do modo de transmissão de dados;
5. Endereçamento (16 ou 32 bits);
6. Ordem dos bytes transmitidos;

Para editar os parâmetros relacionados a esta seção, na aba **Programação**, clique no botão **Parametrização** e selecione **Comunicação**. A Figura 25 apresenta uma visão geral da janela do PowerMANAGER Desktop Standard de parametrização do relógio.

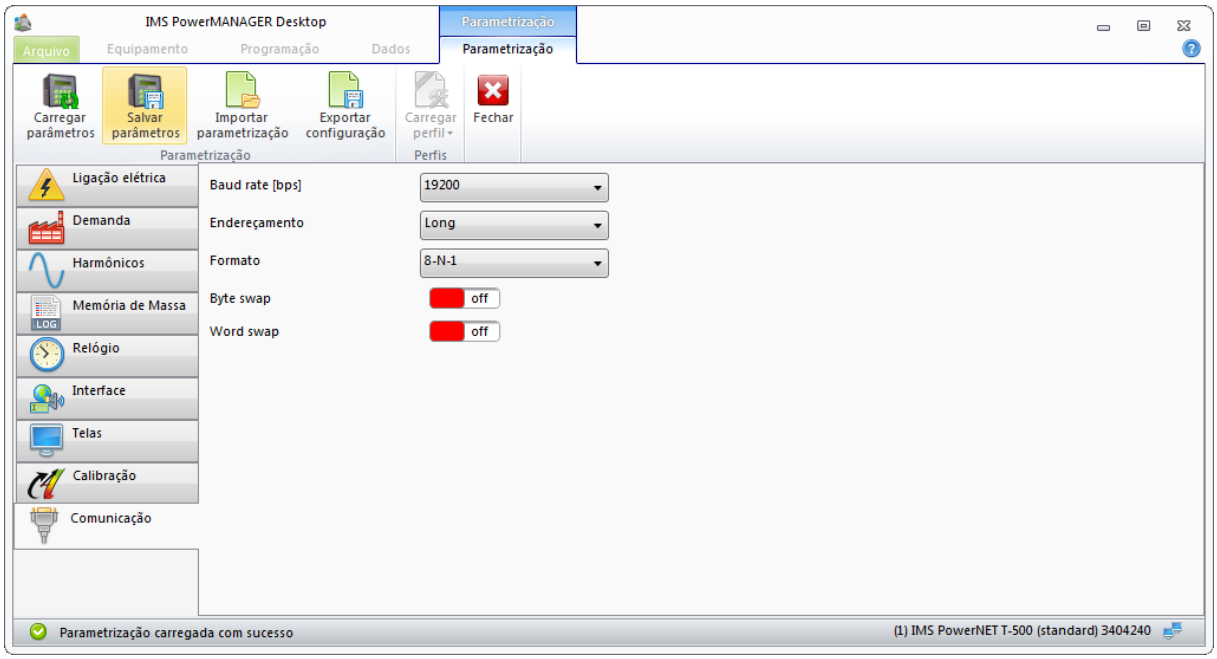


Figura 25 - Janela de parametrização da comunicação

1. **Baud rate** define a velocidade de comunicação em bits por segundo. 1200 a 115200 bps.
2. **Endereçamento** é o número de bytes para o endereçamento, podendo ser Short (16 bits) ou Long (32 bits).
3. **Formato** define os parâmetros para a porta serial conforme a topologia da rede a ser utilizada, nas opções (8-N-1, 8-N-2, 8-E-1, 8-E-2, 8-O-1, 8-O-2); O primeiro elemento corresponde ao número de bits de dados; o segundo, à paridade (None, Even ou Odd); o terceiro, ao número de bits de parada.
4. **Byte swap** e **Word swap** é utilizado em situações específicas onde faz-se necessário alternar a ordem dos bytes ou palavras na comunicação.

A Tabela 3 lista os quatro modos possíveis de configuração alterando os *swaps* do equipamento.

Ordem dos bytes	Configuração
A B C D	None (Default)
B A D C	Byte
C D A B	Word
D C B A	Both

Tabela 3 - Configuração da ordem dos bytes

4.6.2 Descoberta de equipamento

Por padrão, o PowerNET T-500 vem configurado com o endereço de rede 248. Neste caso, o equipamento não responderá às mensagens Modbus endereçadas a ele, evitando conflitos de endereço ao adicionar um novo equipamento à rede. Para alterar o endereço do equipamento para um endereço válido, na aba **Programação**, clique no botão **Alterar endereço de rede** e a janela mostrada na Figura 26 será mostrada.

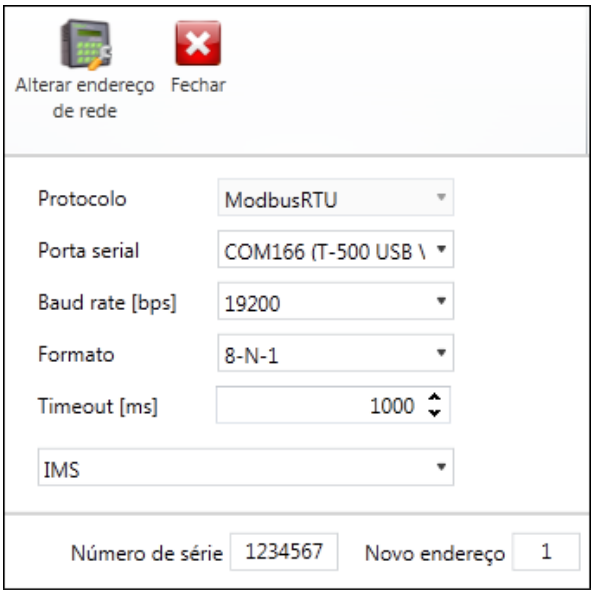


Figura 26 - Alterar endereço de rede

Além de configurar os parâmetros de comunicação, será necessário informar o número de série do equipamento em questão e o endereço de rede desejado.

4.7 Forçamentos

O PowerNET T-500 permite que seus acumuladores internos, tais como energias, demandas, ou estatísticos, sejam forçados ao valor 0 manualmente. Para tal, na aba **Programação**, clique no botão **Forçamentos**, conforme mostrado na Figura 27.

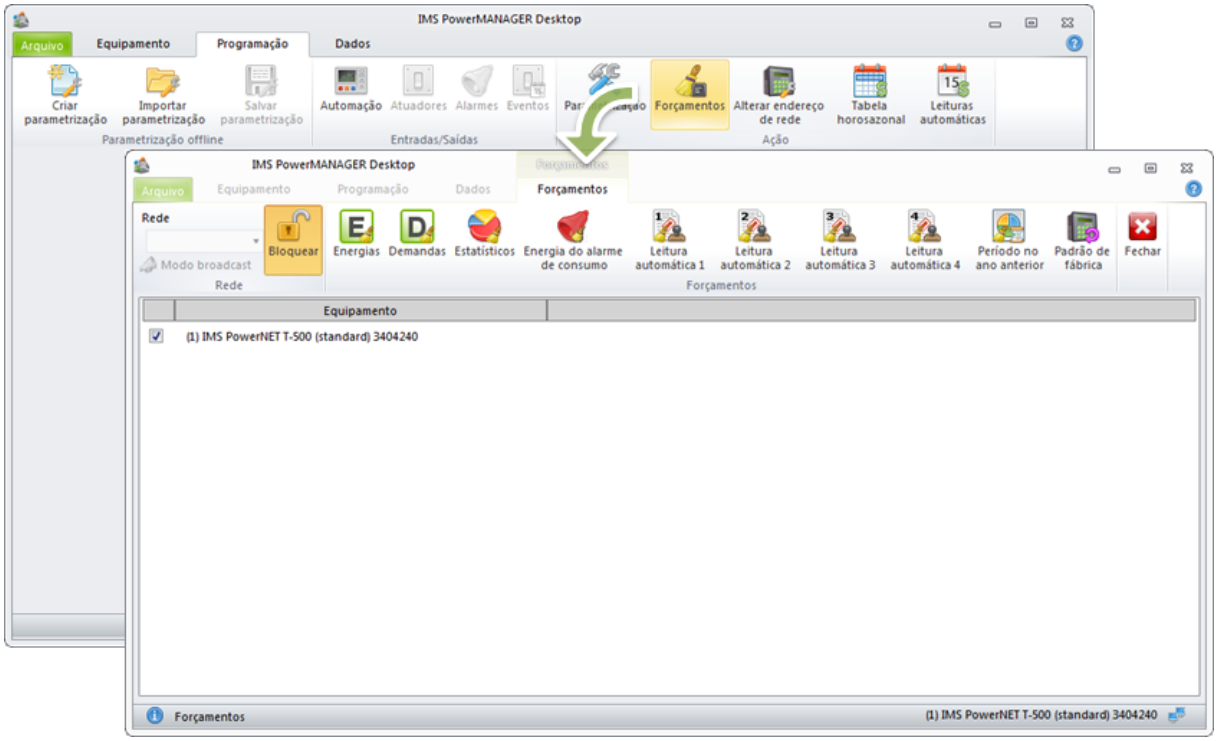


Figura 27 - Janela de forçamentos

Para habilitar os botões de forçamento, selecione o equipamento desejado e clique no botão **Desbloquear**. Os seguintes botões serão habilitados:

1. **Energias** faz o forçamento das energias totais, do alarme de consumo e da estação atual;
2. **Demandas** faz o forçamento das demandas totais e da estação atual;
3. **Estatísticos** faz o forçamento dos estatísticos;
4. **Energia do alarme de consumo** faz o forçamento do alarme de consumo, permitindo que ele possa ser disparado novamente;
5. **Leitura automática 1-4** faz o forçamento das energias e demandas das respectivas leituras automáticas;
6. **Período no ano anterior** faz o forçamento das energias e demandas do período no ano anterior.

Além disso, é possível configurar a parametrização do equipamento, exceto a relacionada à comunicação, para os valores padrão de fábrica. Para isso, clique no botão **Padrão de fábrica**. Outra maneira de realizar o padrão de fábrica é manter pressionada a tecla **DISPLAY** durante a energização do equipamento. Neste caso, a parametrização relacionada à comunicação também irá retornar aos valores padrão de fábrica.

5 Medições

Este capítulo descreve os aspectos referente às medições do PowerNET T-500.

Para a identificação das medições, algumas definições prévias são importantes. Uma delas refere-se à nomenclatura usada na identificação das grandezas. O PowerNET T-500 utiliza a nomenclatura das grandezas, fases e índices indicados nas normas as quais ele referencia, exceto em casos específicos onde, devido às limitações da interface ou das normas, os nomes são definidos de forma a melhor representarem as grandezas medidas.

Em relação à identificação das fases, deve-se considerar o seguinte: os valores trifásicos são representados pelo índice 3Φ, enquanto que os valores por fase são representados pelos índices AN, BN, CN para tensões de fase e AB, BC e CA para tensões de linha. Para corrente, são utilizados os índices A, B, C e N.

As medições de tensão de fase V [V], tensão de linha U [V], corrente I [A] e frequência F [Hz].

ATENÇÃO!
Nem todas as telas mostradas neste capítulo são visualizadas no **Modo livre**. Neste caso, consulte o capítulo **Operações Básicas - Navegação** para adicioná-las à sequência de telas, ou mostrar fixo no display do equipamento.

5.1 Tensão, corrente e frequência

A metodologia utilizada nos cálculos das grandezas está de acordo com as definições das normas IEC 61557-12 e IEC 61000-4-30. O PowerNET T-500 registra e exibe intervalos de medição a cada 200 milissegundos. A amostragem é realizada simultaneamente nos seis canais de medição (três de tensão e três de corrente), a 128 amostras por ciclo e 24 bits por amostra.

A frequência é calculada com referência na contagem de cruzamentos por zeros, sendo que ela é inicialmente referenciada à tensão da Fase A. Caso ocorra uma interrupção na Fase A, a frequência será calculada sobre a tensão da Fase B, e, na falta desta, sobre a tensão da Fase C. No caso de ausência total de sinal nos canais de tensão, é possível escolher não medir (padrão) ou fazer a medição usando o valor nominal de frequência, o valor da última frequência medida ou um valor declarado de frequência. Para edição desse parâmetro, consulte o capítulo **Operações Básicas - Ligação elétrica**.

Com base nesses intervalos, os valores True RMS são calculados e então apresentados no display, disponibilizados nas interfaces de comunicação e registrados em memória caso o Datalog esteja ativo.

A Figura 28 mostra as telas do PowerNET T-500 referentes à medição de tensão, corrente e frequência. Para acessá-las, consulte o capítulo **Operações Básicas - Navegação**.

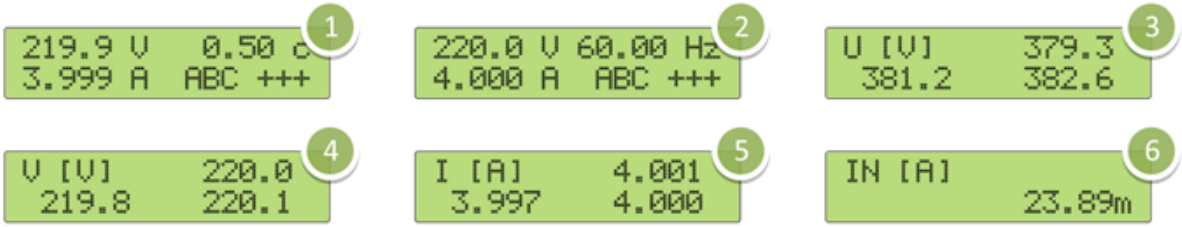


Figura 28 - Mapa de telas das medições de tensão, corrente e frequência

1. Resumo das medições trifásicas: Tensão trifásica média **V3Φ** [V], fator de potência médio **FP3Φ**; corrente trifásica média **I3Φ** [A], sequência de fase e polaridade dos TCs;
2. Resumo das medições trifásicas: Tensão trifásica média **V3Φ** [V], frequência **Freq** [Hz]; corrente trifásica média **I3Φ** [A], sequência de fase e polaridade dos TCs;
3. Tensão de linha *Uab*, *Ubc* e *Uca* [V];
4. Tensão de fase Vpn [V]: *Van*, *Vbn* e *Vcn*;
5. Corrente Iq [A]: *Ia*, *Ib* e *Ic*;
6. Corrente de neutro *In* [A].

ATENÇÃO!
A tensão trifásica média refere-se respectivamente à tensão de fase **V** em ligações com neutro e à tensão de linha **U** em ligações sem neutro.

ATENÇÃO!
A faixa de medição para tensão e corrente está descrita no capítulo **Especificações** deste manual. Valores medidos fora da faixa especificada não podem ter sua precisão garantida, e são saturados no máximo, caso sejam medidos acima do limite, e mostrados como traços (---), se medidos abaixo do limite, e interpretados como valores nulos no datalog e na modbus.

ATENÇÃO!
A presença das telas depende do modo de ligação configurado no equipamento. Por exemplo, em ligações que não possuem neutro, como delta, as telas de tensão de fase e corrente de neutro são omitidas.

5.1.1 Sequência de fase

As sequências de letras *ABC* e *ACB* indicam a sequência de fase parametrizada no medidor. *ABC* refere-se à sequência direta (positiva) e *ACB* refere-se à sequência reversa (negativa). Quando não aparecer nenhum símbolo ao lado esquerdo da letra *A*, significa que a sequência de fase está conforme a programação. Quando for apresentado o símbolo "!", significa que a sequência de fase medida está contrária ao programado. Quando for apresentado o símbolo "?", significa que a sequência de fases não pôde ser determinada, seja por nível de tensão baixo ou pela falta de uma fase.

A sequência de fase é atualizada quando:

- O equipamento é reiniciado;
- A configuração da conexão é trocada;
- O sinal de tensão medido é desligado e religado novamente;
- For parametrizada outra sequência de fase (consulte o capítulo Operações Básicas).

Conforme a conexão configurada, a sequência de fase perderá sentido de utilização e, neste caso, a mesma será omitida. Exemplo: sistema de ligação monofásica.

5.1.2 Polaridade dos TC´s

Os símbolos *+* e *-* indicam a polaridade do TC parametrizada no medidor. *+* refere-se ao sentido direto e *-* refere-se ao sentido inverso. O número de símbolos de polaridade dos sensores de corrente depende do número de elementos da conexão utilizada. Se uma ligação possuir número de sensores de corrente diferente de 3 (três), somente os símbolos correspondentes aos sensores presentes serão apresentados.

A polaridade é atualizada quando:

- O equipamento é reiniciado;
- A parametrização da conexão é trocada;
- O sinal de tensão medido é desligado e religado novamente;
- For parametrizada outra polaridade de TC (consulte o capítulo **Operações Básicas - Ligação elétrica**).

5.2 Potência e fator de potência

O PowerNET T-500 realiza os cálculos de potência e fator de potência com base nos métodos definidos pela norma IEC 61557-12. As medições são realizadas nos quatro quadrantes, possibilitando a medição em pontos com fluxos de geração ou consumo de energia. De acordo com o ângulo de defasagem entre tensões e correntes de cada fase, as potências ativa e reativa podem assumir valores positivos ou negativos, de acordo com o diagrama ilustrado na Figura 29 abaixo. O diagrama segue a convenção utilizada pela norma IEC 61557-12.

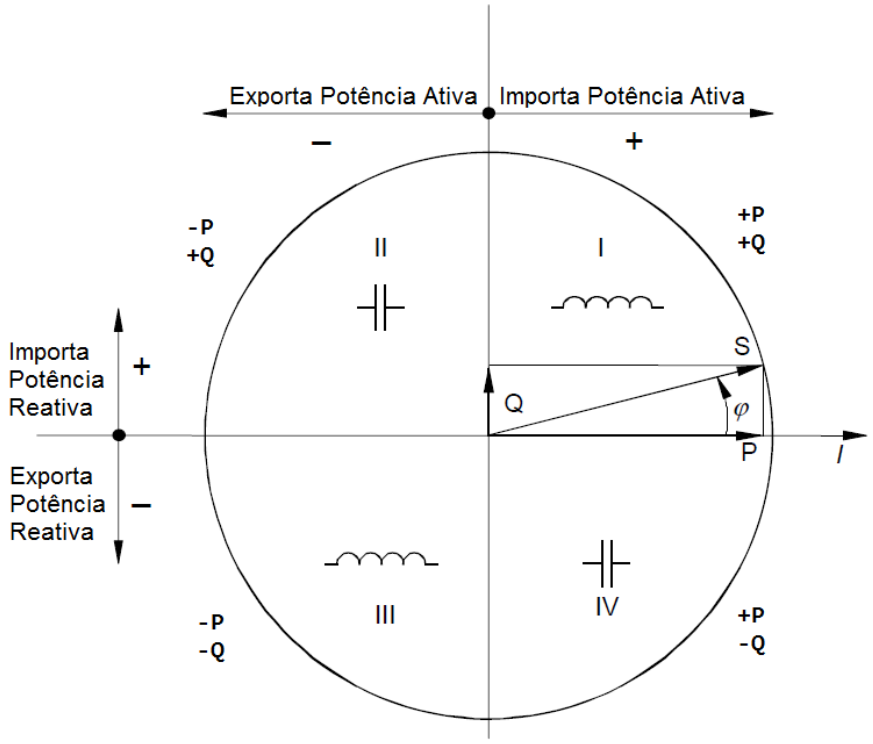


Figura 29 - Fluxo de potência

No diagrama, a corrente é a referência, isto é, a mesma se mantém fixa no ângulo 0º e a tensão percorre os quadrantes. Na Tabela 4 verifica-se o sinal das potências e a sua natureza.

Quadrante	Potência ativa [W]		Potência reativa [VAr]	
	Sinal	Classificação	Sinal	Classificação
I	Positivo	Importada	Positivo	Importada indutiva
II	Negativo	Exportada	Positivo	Importada capacitiva
III	Negativo	Exportada	Negativo	Exportada indutiva
IV	Positivo	Importada	Negativo	Exportada capacitiva

Tabela 4 - Fluxo de potência para os 4 quadrantes

A Figura 30 mostra as telas do PowerNET T-500 referentes às medições de potência. Para acessá-las, acesse o menu principal e selecione a opção **MSR**.

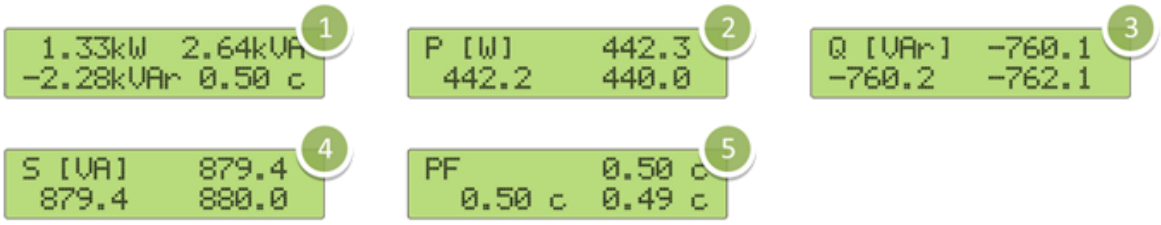


Figura 30 - Mapa de telas das medições de potência

1. Resumo das potências totais: Potência ativa total **P3Φ** [W] e potência aparente total **S3Φ** [VA];potência reativa total **Q3Φ** [VAr] e fator de potência total **PF3Φ**;
2. Potência ativa de fase *Pa*, *Pb* e *Pc* [W];
3. Potência reativa de fase *Qa*, *Qb* e *Qc* [VAr];
4. Potência aparente de fase *Sa*, *Sb* e *Sc* [VA];
5. Fator de potência de fase *PFa*, *PFb* e *PFc*.

5.2.1 Modo de soma

O PowerNET T-500 permite calcular as potências totais por dois modos diferentes: **Vetorial** ou **Aritmético**, sendo o cálculo vetorial o modo padrão de fábrica. Para alterar o modo de soma das potências, consulte o capítulo **Operações Básicas - Ligação elétrica**.

O modo **Aritmético** calcula a potência reativa com base no valor da potência aparente desconsiderando o ângulo entre tensão e corrente da fase. O modo **Vetorial** (padrão de fábrica) calcula a potência aparente com base no valor da potência reativa considerando o ângulo entre tensão e corrente de cada fase.

A Tabela 5 explicita as fórmulas para o cálculo das potências. No modo aritmético, as potências por fase não são mostradas.

Potência ativa	Potência reativa	Potência aparente
$P_p = \frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (v_{pN_k} \times i_{p_k})$	$Q_p = Sign Q(\varphi_p) \times \sqrt{S_p^2 - P_p^2}$	$S_p = V_{pN} \times I_p$

Tabela 5 - Cálculo das potências por fase

A Tabela 6 explicita as fórmulas para o cálculo das potências totais no modo vetorial e aritmético.

Modo	Potência ativa total	Potência reativa total	Potência aparente total
Vetorial	$P = P_1 + P_2 + P_3$	$Q_V = Q_1 + Q_2 + Q_3$	$S_V = \sqrt{P^2 + Q_V^2}$
Aritmético	$P = P_1 + P_2 + P_3$	$Q_A = \sqrt{S_A^2 - P^2}$	$S_A = S_1 + S_2 + S_3$

Tabela 6 - Cálculo da potência total

5.3 Consumo de energia

O PowerNET T-500 realiza as medições de energia com base nas medições de potência. A base de tempo para integração da potência é obtida através do relógio de tempo real do medidor. Para a energia ativa e reativa, os resultados são separados em grupos de acordo com o sentido do fluxo de energia. Além disso, para a energia reativa, uma separação de resultados com referência à característica do sistema é realizada (característica indutiva ou capacitiva).

Além da medição de energia nos quatro quadrantes, o PowerNET T-500 realiza a medição de energia bruta, ou seja na medição de energia ativa e reativa é possível medir a energia correspondente à soma da energia direta e reversa em módulo.

Os índices usados para identificar as energias são os seguintes:

- **sum**: Energia bruta;
- **fwd**: Energia direta (Importada);
- **rev**: Energia reversa (Exportada);
- **c**: Energia capacitiva;
- **i**: Energia indutiva.

A precisão dos valores de energia é ajustada automaticamente conforme valor medido. Para valores de energia entre 1 a 1G (W, VAr ou VA) a precisão será de 1 (W, VAr ou VA). Para valores entre 1G e 39T (W, VAr ou VA) a precisão será de 1k (W, VAr ou VA).

A Figura 31 e Figura 32 mostram as telas do PowerNET T-500 referentes às medições de energia, em resolução normal e alta resolução, respectivamente. consulte o capítulo **Operações Básicas - Navegação**.

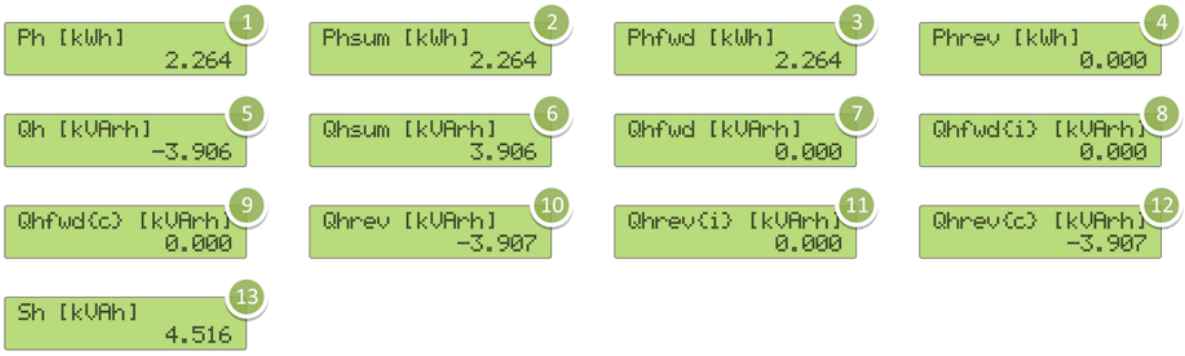


Figura 31 - Mapa de telas das medições de energia em resolução normal

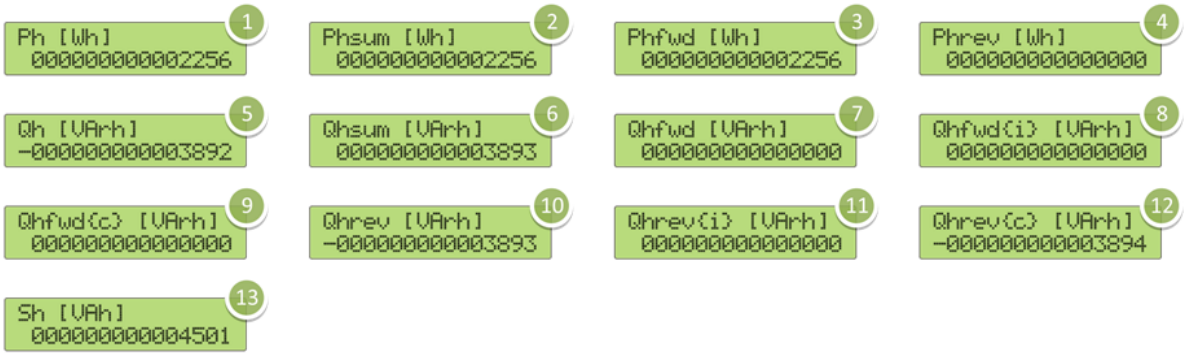


Figura 32 - Mapa de telas das medições de energia em alta resolução

1. Energia ativa total líquida **Ph** = | Phfwd | - | Phrev | [kWh];
2. Energia ativa total bruta **Phsum** = | Phfwd | + | Phrev | [kWh];
3. Energia ativa direta **Phfwd** [kWh];
4. Energia ativa reversa **Phrev** [kWh];

5. Energia reativa total líquida **Qh** = | Qhfwd | - | Qhrev | [kVArh];
6. Energia reativa total bruta **Qhsum** = | Qhfwd | + | Qhrev | [kVArh];
7. Energia reativa direta **Qhfwd** [kVArh] = | Qhfwd{i} | + | Qhfwd{c} | [kVArh];
8. Energia reativa indutiva direta **Qhfwd{i}** [kVArh];
9. Energia reativa capacitiva direta **Qhfwd{c}** [kVArh];
10. Energia reativa reversa **Qhrev** = -(| Qhrev{i} | + | Qhrev{c} |) [kVArh];
11. Energia reativa indutiva reversa **Qhrev{i}** [kVArh];
12. Energia reativa capacitiva reversa **Qhrev{c}** [kVArh];
13. Energia aparente **Sh** [kVAh].

5.4 Demanda de potência

A Demanda de potência é calculada em blocos fixos, ou seja, a potência é integrada sobre um intervalo fixo e ao final dividida pelo tempo do intervalo. O resultado da demanda refere-se ao último bloco calculado. Os resultados de demanda referem-se às demandas totais, não por fase.

A Figura 33 ilustra o método utilizado para o cálculo utilizando como exemplo um intervalo de 15 minutos.

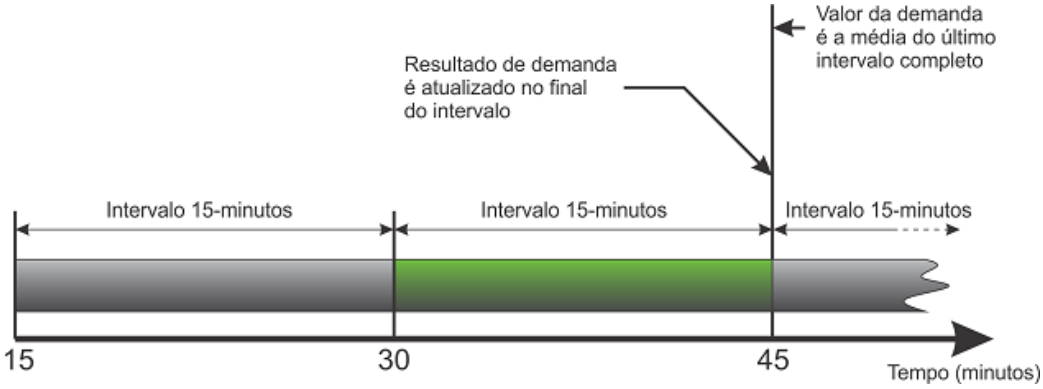


Figura 33 - Cálculo da demanda de potência por blocos fixos

As medições de demanda são separadas por grupos identificados pelos seguintes índices:

- **peak**: Demanda de pico;
- **pred**: Demanda prevista;
- **c**: Demanda capacitiva;
- **i**: Demanda indutiva.

Observação: Quando não há índice, a demanda representada refere-se ao último bloco calculado.

A Figura 34 mostra as telas do PowerNET T-500 referentes às medições de demanda de potência. Para acessá-las, consulte o capítulo **Operações Básicas - Navegação**.

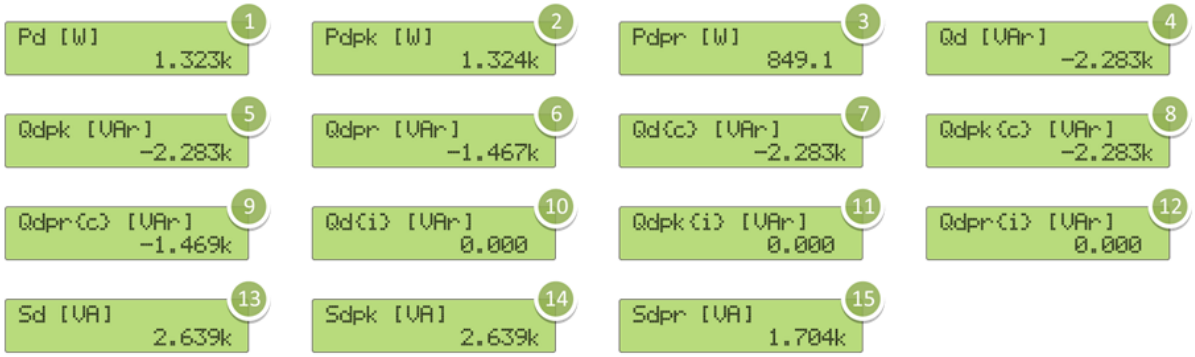


Figura 34 - Mapa de telas das medições de demanda de potência

1. Demanda ativa total (Anterior) **Pd** [W];
2. Demanda ativa total (Pico) **Pdpk** [W];
3. Demanda ativa total (Prevista) **Pdpr** [W];
4. Demanda reativa total (Anterior) **Qd** [VAr];
5. Demanda reativa total (Pico) **Qdpk** [VAr];
6. Demanda reativa total (Prevista) **Qdpr** [VAr];
7. Demanda reativa capacitiva (Anterior) **Qd{c}** [VAr];
8. Demanda reativa capacitiva (Pico) **Qdpk{c}** [VAr];
9. Demanda reativa capacitiva (Prevista) **Qdpr{c}** [VAr];
10. Demanda reativa indutiva (Anterior) **Qd{i}** [VAr];
11. Demanda reativa indutiva (Pico) **Qdpk{i}** [VAr];
12. Demanda reativa indutiva (Prevista) **Qdpr{i}** [VAr];
13. Demanda aparente (Anterior) **Sd** [VA];
14. Demanda aparente (Pico) **Sdpk** [VA];
15. Demanda aparente (Prevista) **Sdpr** [VA].

Para editar o intervalo de integração da potência, na aba **Programação** do PowerMANAGER Desktop Standard, clique no botão **Parametrização** e selecione **Demanda**.

5.5 THD e harmônicos

Distorções harmônicas podem ser definidas como sendo deformações na forma de onda senoidal causadas por componentes de uma onda periódica cuja frequência é um múltiplo inteiro da frequência fundamental da rede. O PowerNET T-500 mede as distorções harmônicas de tensão e de corrente, apresentando resultados individuais para cada componente de cada fase. Além disso, são apresentados os valores de THD, enquanto os valores de cada componente harmônica podem ser lidos através do PowerMANAGER Desktop Standard. Os resultados das medições são apresentados em percentuais com referência ao valor True RMS da componente fundamental, tanto para corrente como para tensão.

A Figura 35 mostra as telas do PowerNET T-500 referentes às medições de THD. Para acessá-las, consulte o capítulo **Operações Básicas - Navegação**.

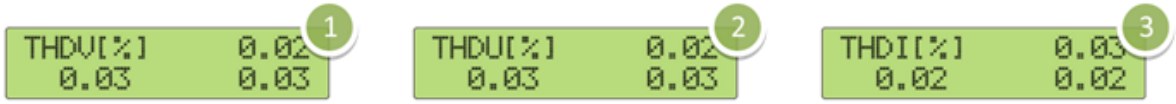


Figura 35 - Mapa de telas das medições de distorção harmônica

1. THD tensão de fase (calculado caso o modo de ligação configurado possua neutro);
2. THD tensão de linha (calculado caso o modo de ligação configurado não possua neutro);
3. THD corrente.

5.6 Leitura em tempo real

Através do PowerMANAGER Desktop Standard, é possível fazer a leitura em tempo real de todas as grandezas medidas pelo PowerNET T-500. Para tal, na aba **Dados**, clique no botão **Monitoração**, como mostrado na Figura 36.

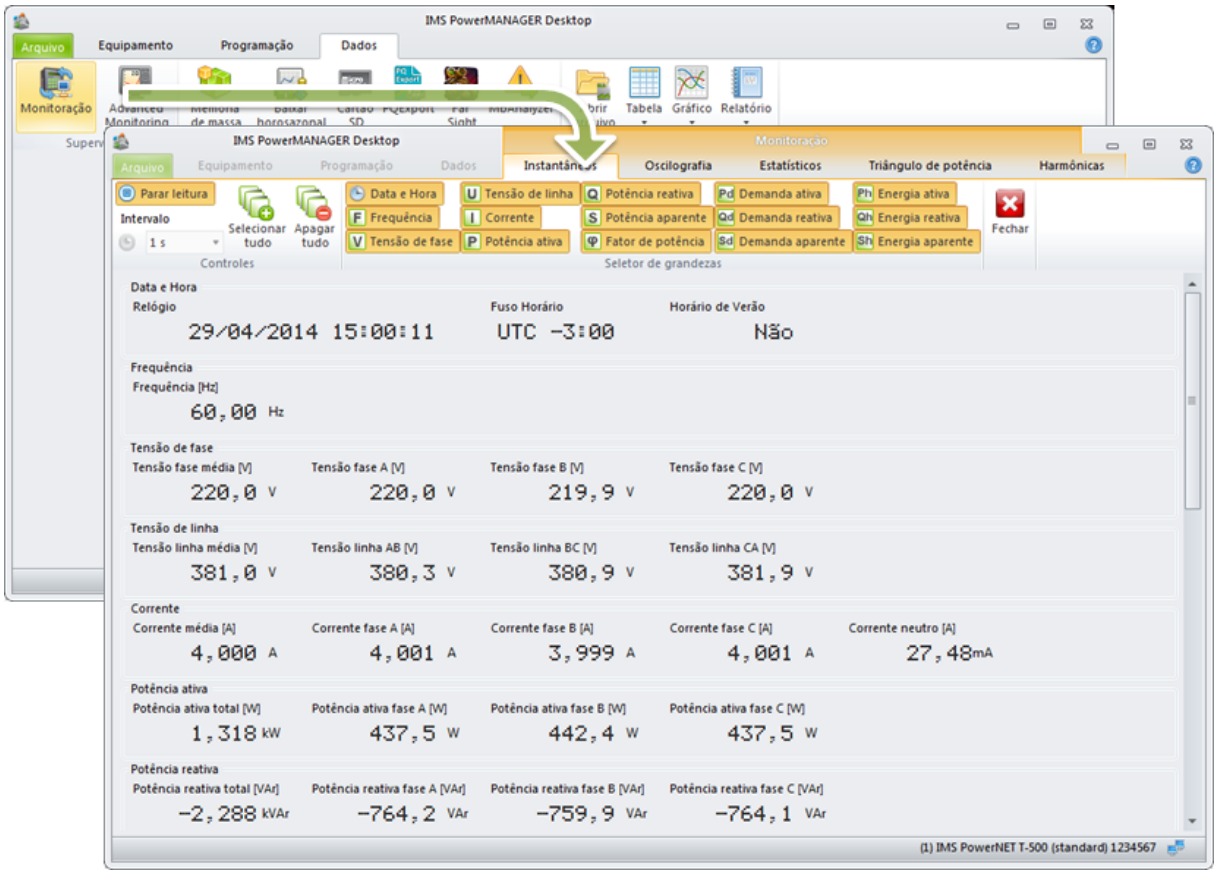


Figura 36 - Leitura em tempo real

Para iniciar a leitura, selecione as grandezas de interesse na aba **Seletor de grandezas**, e aperte o botão **Iniciar leitura**.

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)

6 Horosazonal

O sistema de tarifação horosazonal é caracterizado pelo preço diferenciado para o consumo de energia elétrica e demanda de potência nos diferentes horários do dia e períodos do ano. A partir de uma estrutura horosazonal diária criada pelo usuário, baseada nos períodos do ano, horários do dia e tipos de dia, o PowerNET T-500 irá agregar as energias e demandas consumidas em diferentes acumuladores, permitindo posterior cobrança sobre o consumo.

Para editar os parâmetros relacionados a este capítulo, na aba **Programação**, clique no botão **Tabela horosazonal**. Já para visualizar as energias e demandas acumuladas nos diferentes horários e períodos, na aba **Dados**, clique no botão **Baixar horosazonal**. A Figura 37 e Figura 38 apresentam uma visão geral das janelas de **Tabela horosazonal** e **Baixar horosazonal** do PowerMANAGER Desktop Standard.

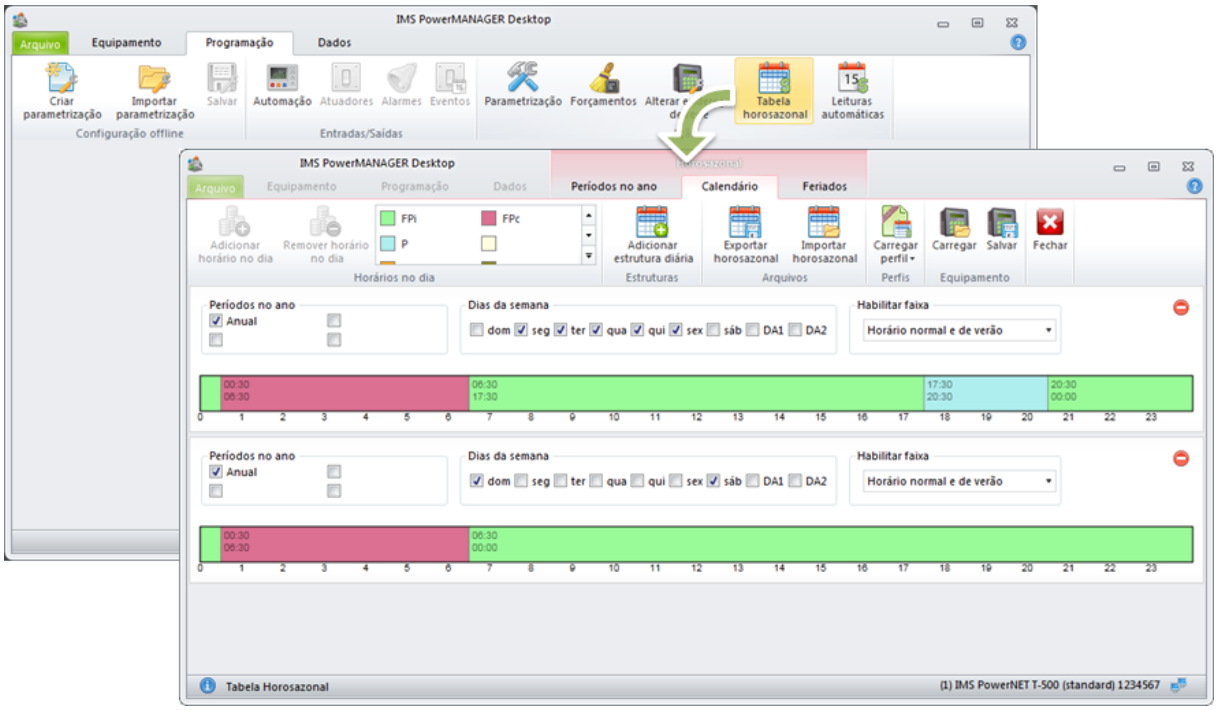


Figura 37 - Janela de parametrização horosazonal

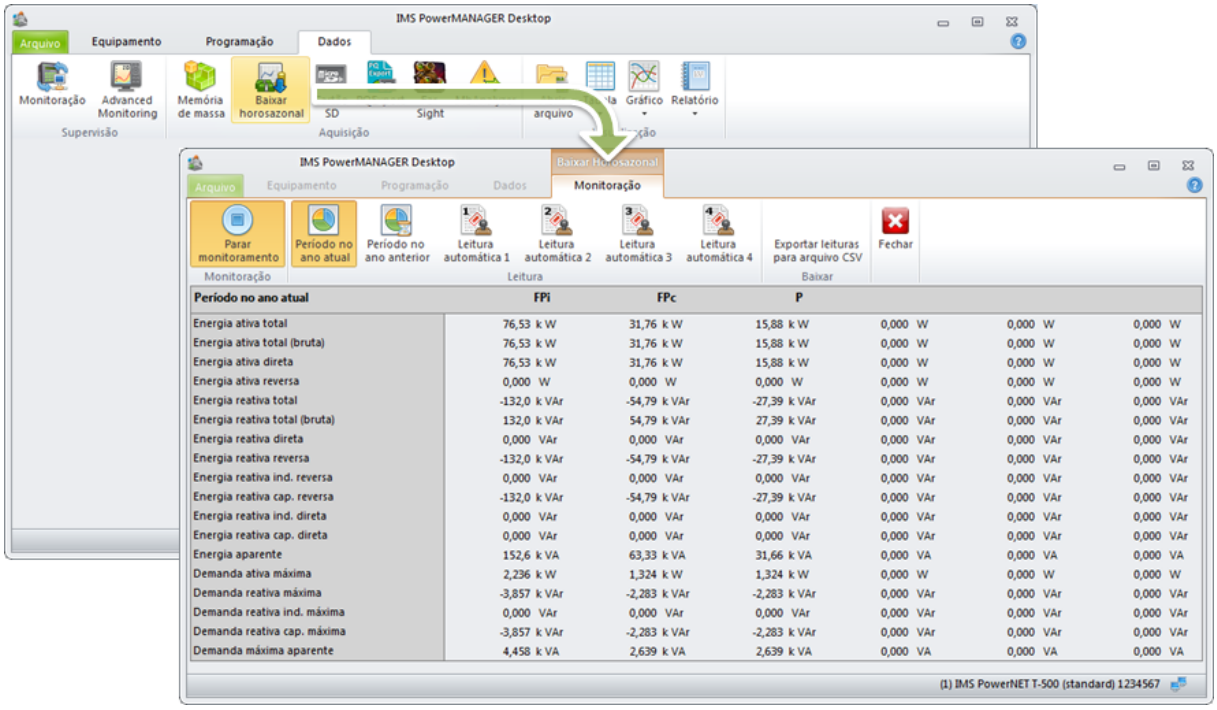


Figura 38 - Janela de visualização horosazonal

6.1 Parametrização

O PowerNET T-500 disponibiliza os seguintes parâmetros para a programação do horosazonal:

- 4 períodos no ano;
- 6 horários no dia;
- 2 grupos de 15 dias alternativos;
- 40 faixas de horários;
- 12 dias de leituras automáticas.

6.1.1 Períodos no ano

Pode-se definir até quatro períodos no ano o qual serão associados as estruturas horosazonal diárias. Um período é definido por um dia de início, e outro de fim. Caso o dia de início seja posterior ao dia de fim, considera-se que o período inicia em um ano e termina no ano seguinte. A Figura 39 ilustra uma configuração possível dos períodos.

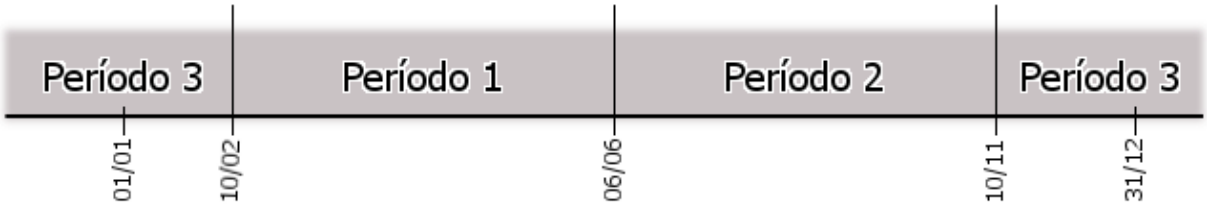


Figura 39 - Exemplo de configuração dos períodos no ano

Para abrir a janela de parametrização, clique em **Períodos no ano**, na aba superior. A Figura 40 apresenta todos os parâmetros que podem ser configurados nos períodos no ano. Após feita as alterações necessárias, clique no botão **Salvar** para enviar a nova parametrização para o equipamento.

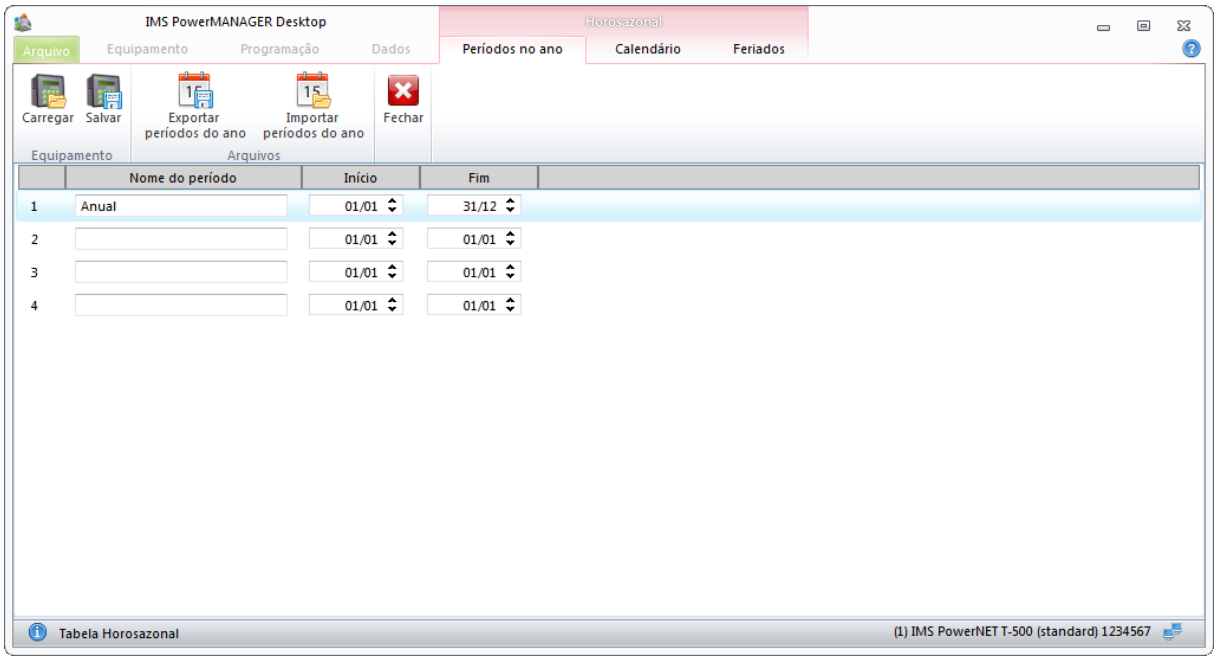


Figura 40 - Parametrização dos períodos no ano

DICA!
Por padrão, o PowerNET T-500 já vem com um período no ano definido, que compreende os dias 1 de janeiro a 31 de dezembro.

ATENÇÃO!
O PowerNET T-500 não irá guardar nos acumuladores horosazonal o consumo dos dias que não pertencerem a nenhum dos períodos do ano

O PowerNET T-500 guarda automaticamente as energias e demandas consumidas durante o último período e o período atual. Para visualizar esses registros, verifique a seção **Horosazonal - Leitura**

6.1.2 Horários no dia

O PowerNET T-500 permite configurar até seis horários no dia diferentes, onde a energia e demanda consumida serão acumuladas. Para abrir a janela de parametrização, clique em **Calendário**, na aba superior. A Figura 41 mostra a localização dos horários na janela.

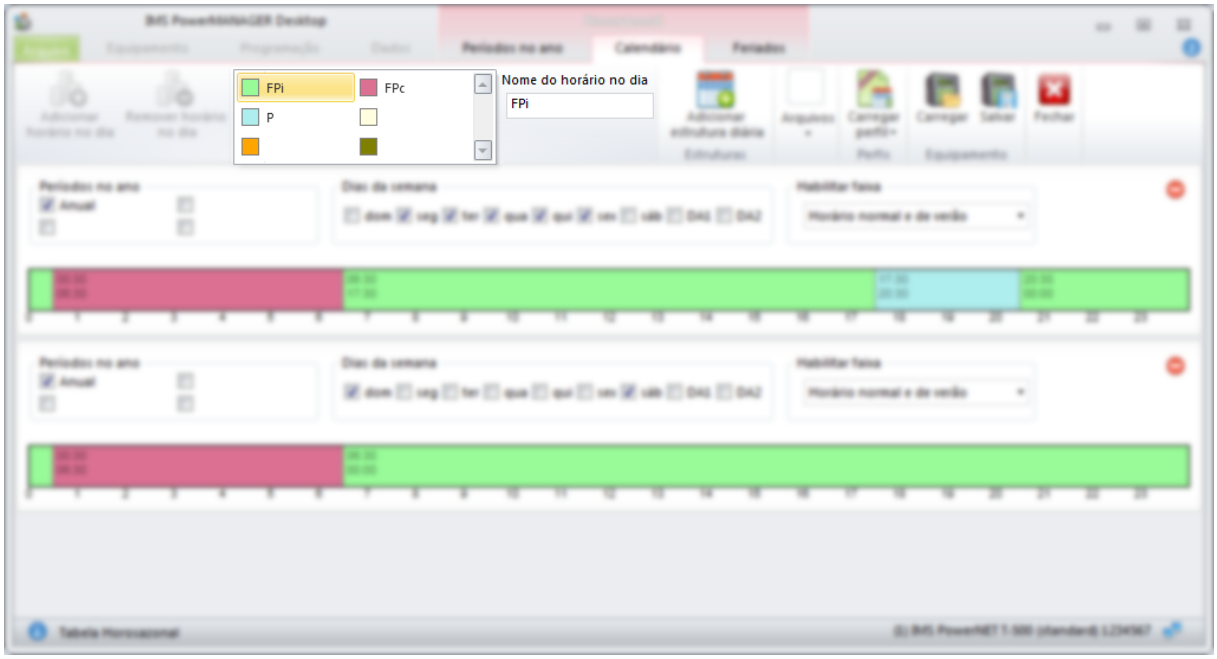


Figura 41 - Parametrização dos horários no dia

Cada cor representa um horário. Ao clicar na cor, é carregado um novo campo onde o usuário pode nomear o horário desejado.

DICA!
Por padrão, o PowerNET T-500 já vem com três horários no dia definidos: Ponta (P), fora de ponta capacitivo (FPc) e fora de ponta indutivo (FPi).

O usuário pode visualizar nas telas do PowerNET T-500 o horário no dia em que estão sendo acumulados as energias e demandas consumidas no momento. Para tal, acesse o menu principal, selecione a opção **MSR** e troque as telas até a opção **TOU Horário**.

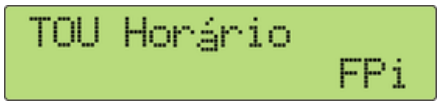


Figura 42 - Horário no dia atual

Neste exemplo, as energias e demandas consumidas estão sendo acumuladas no horário no dia "FPi"

6.1.3 Dias alternativos

O PowerNET T-500 permite configurar até trinta dias alternativos, separados em dois grupos de quinze dias, cuja a estrutura horosazonal diária não obedece a dos demais dias da semana, por exemplo, feriados e ocasiões especiais. Para abrir a janela de parametrização, clique em **Dias alternativos**, na aba superior. A Figura 43 apresenta todos os parâmetros que podem ser configurados nos períodos no ano. Após feita as alterações necessárias, clique no botão **Salvar** para enviar a nova parametrização para o equipamento.

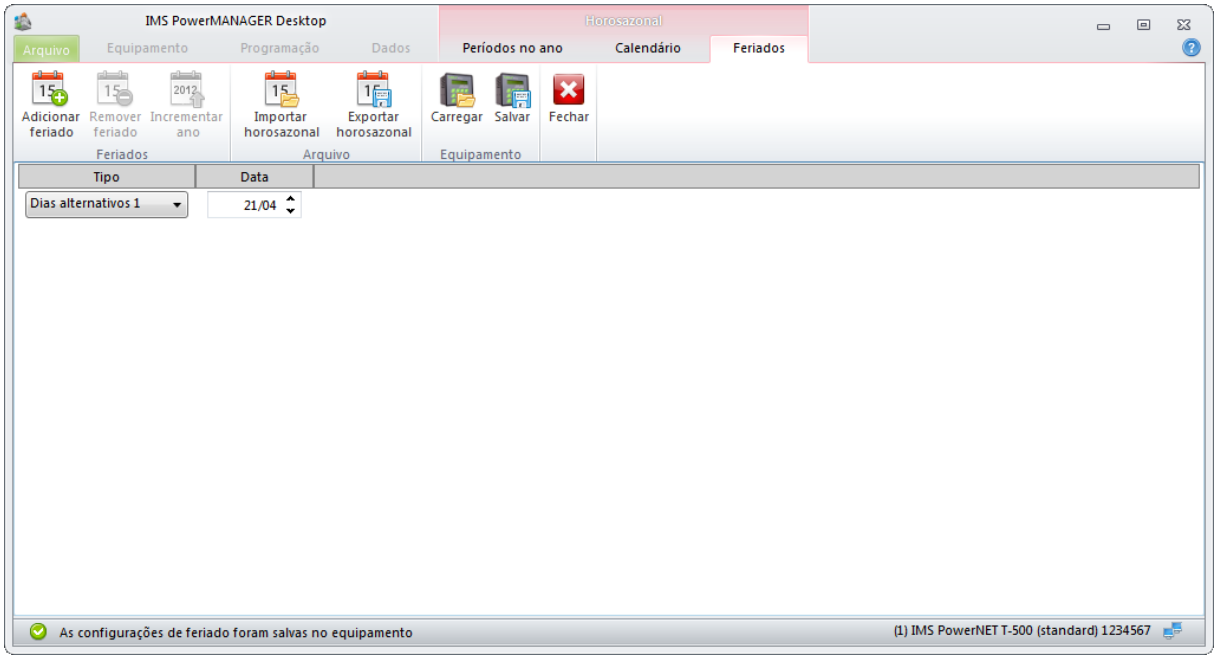


Figura 43 - Parametrização dos dias alternativos

Clique no botão **Adicionar dia** para adicionar um dia. Selecione um dia e clique no botão **Remover dia** para removê-lo. O campo **Tipo** permite configurar o grupo ao qual o dia fará parte, esse configurado no campo **Data**.

ATENÇÃO!
Os dias alternativos não são associados a um ano específico, ou seja, eles acontecem todos os anos. O usuário deve, manualmente, revisar a tabela de dias alternativos a cada novo ano. Além disso, os dias alternativos têm prioridade sobre os dias comuns, ou seja, se dois horários se sobrepuserem, a energia e demanda será acumulada naquele que tiver associado a um grupo de dias alternativos.

6.1.4 Estrutura horosazonal diária

Os horários de início e fim de um horário no dia são configurados em uma estrutura horosazonal diária. O PowerNET T-500 não possui limites para criação de estruturas horosazonal diárias, desde que o total de faixas de horário no dia definidas não ultrapasse 40. Cada estrutura criada deve ser associada a quantos dias e períodos no ano forem necessários.

Para abrir a janela de criação de estruturas horosazonal, clique em **Calendário**, na aba superior. A Figura 44 apresenta todos os parâmetros que podem ser configurados na estrutura horosazonal, além de um indicativo para criação de novas faixas. Após feita as alterações necessárias, clique no botão **Salvar** para enviar a nova parametrização para o equipamento

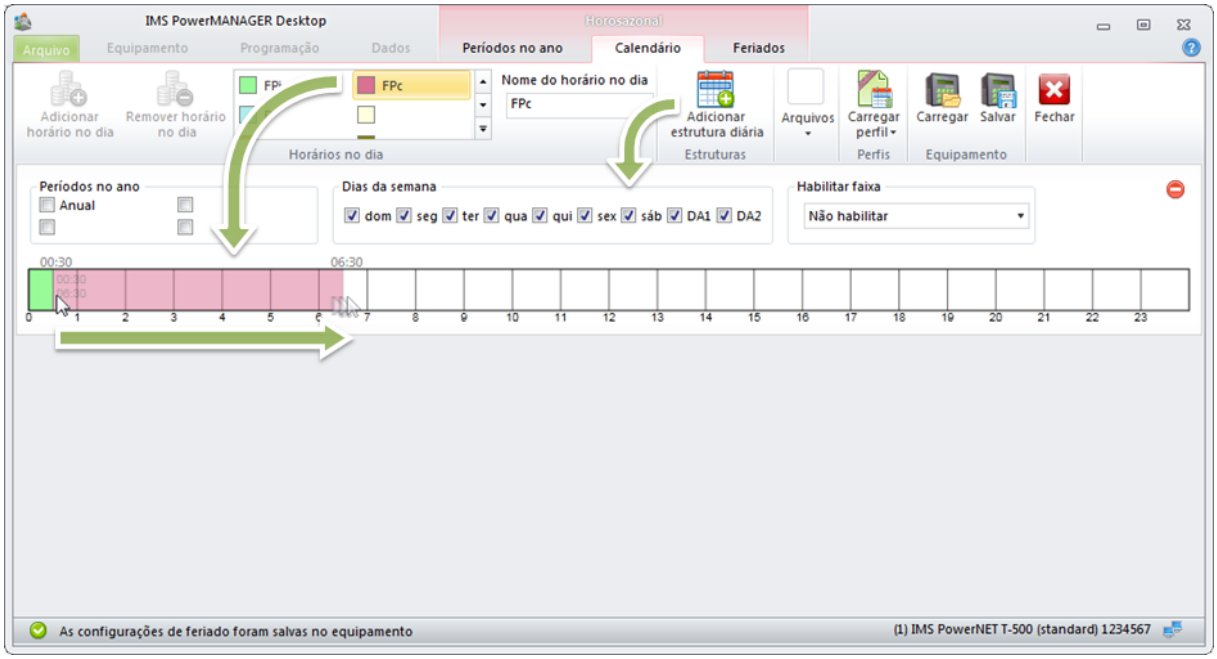


Figura 44 - Criação da estrutura horosazonal diária

1. Para criar uma nova estrutura horosazonal diária, clique no botão **Adicionar estrutura diária**;
2. Em seguida, escolha o horário no dia que será associado às faixas que serão criadas;
3. Para criar uma faixa, clique com o botão esquerdo do mouse em um horário de início, e arraste-o até o horário de fim desejado;
4. Para apagar uma faixa, clique com o botão direito do mouse sobre a faixa que se deseja apagar;
5. Por fim, associe os períodos no ano e os dias em que a estrutura horosazonal criada deverá ser considerada. Selecione, também, se ela é válida apenas para horário normal, horário de verão, ou ambos.

ATENÇÃO!
A definição dos horários de início e fim de cada horário no dia depende de cada distribuidora e perfil de mercado.

6.1.5 Leituras automáticas

Além das energias e demandas acumuladas no último período e no período atual, o PowerNET T-500 guarda, em sua memória interna, as quatro últimas leituras automáticas de energia e demanda. As leituras automáticas possuem acumuladores próprios que independem dos acumuladores dos períodos.

Para que uma leitura automática seja realizada, é necessário configurar o dia em que ela acontecerá. O PowerNET T-500 permite configurar até 12 dias em que serão realizadas as leituras automáticas. Para abrir a janela de parametrização, clique em **Leituras automáticas**, na aba superior. A Figura 45 apresenta todos os parâmetros que podem ser configurados nas leituras automáticas. Após feita as alterações necessárias, clique no botão **Salvar** para enviar a nova parametrização para o equipamento.

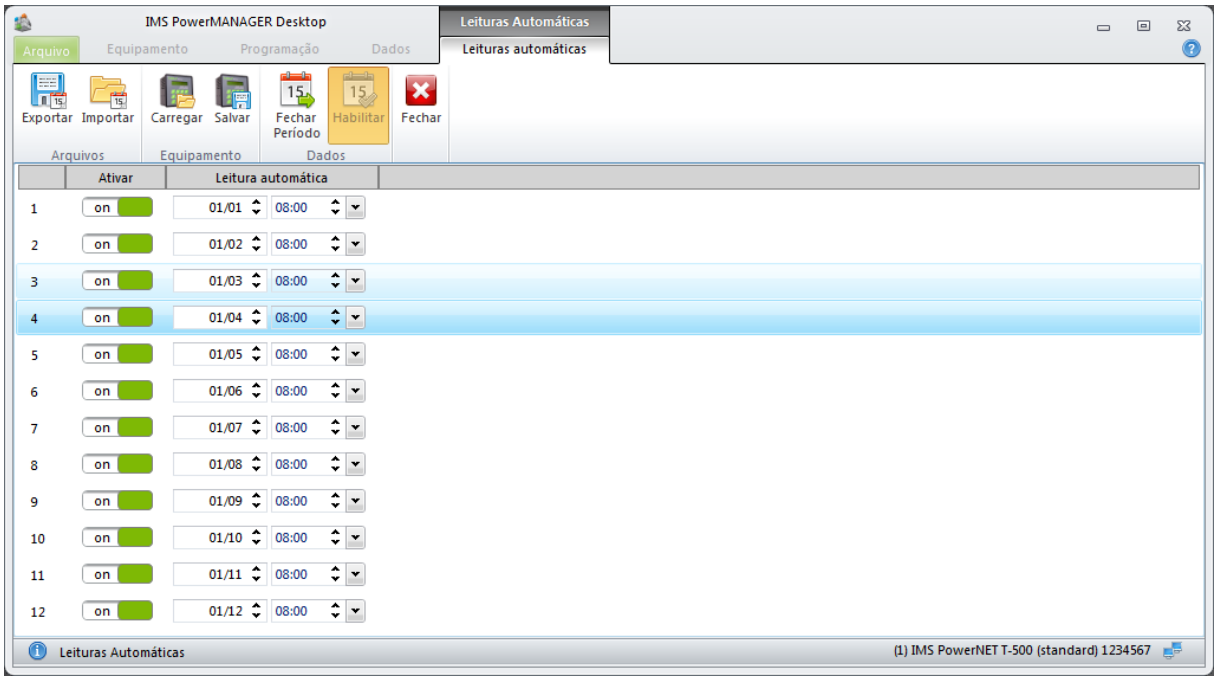


Figura 45 - Parametrização dos dias de realização de leitura automática

No exemplo apresentado pela Figura 45, o PowerNET T-500 realizará a leitura automática das energias e demandas consumidas no primeiro dia de todos os meses, as 8 horas da manhã.

ATENÇÃO!
Os dias de realização de leitura automática configurados independem do ano, ou seja, acontecerão todos os anos. O usuário deve, manualmente, revisar a tabela de dias de leitura automática a cada novo ano.

O botão **Fechar período**, na aba **Dados**, força o PowerNET T-500 a realizar uma leitura automática independente da parametrização dos dias.

6.2 Leitura

O PowerNET T-500 disponibiliza a leitura das seguintes energias e demandas:

- Energias ativa total líquida, total bruta, direta e reversa;
- Energias reativas total líquida, total bruta, direta, direta indutiva, direta capacitiva, reversa, reversa indutiva e reversa capacitiva;
- Energia aparente;
- Demanda ativa máxima;
- Demada reativa total, indutiva e capacitiva máximas;
- Demanda aparente máxima.

Essas leituras são organizas nos seguintes períodos:

- Período no ano atual;
- Período no ano anterior;
- 4 leituras automáticas, com indicativo do instante em que a leitura foi feita.

Para realizar a leitura das energias e demandas, clique em **Baixar horosazonal**, na aba **Dados**. A Figura 46 mostra a leitura dos período do ano atual e da leitura automática 1.

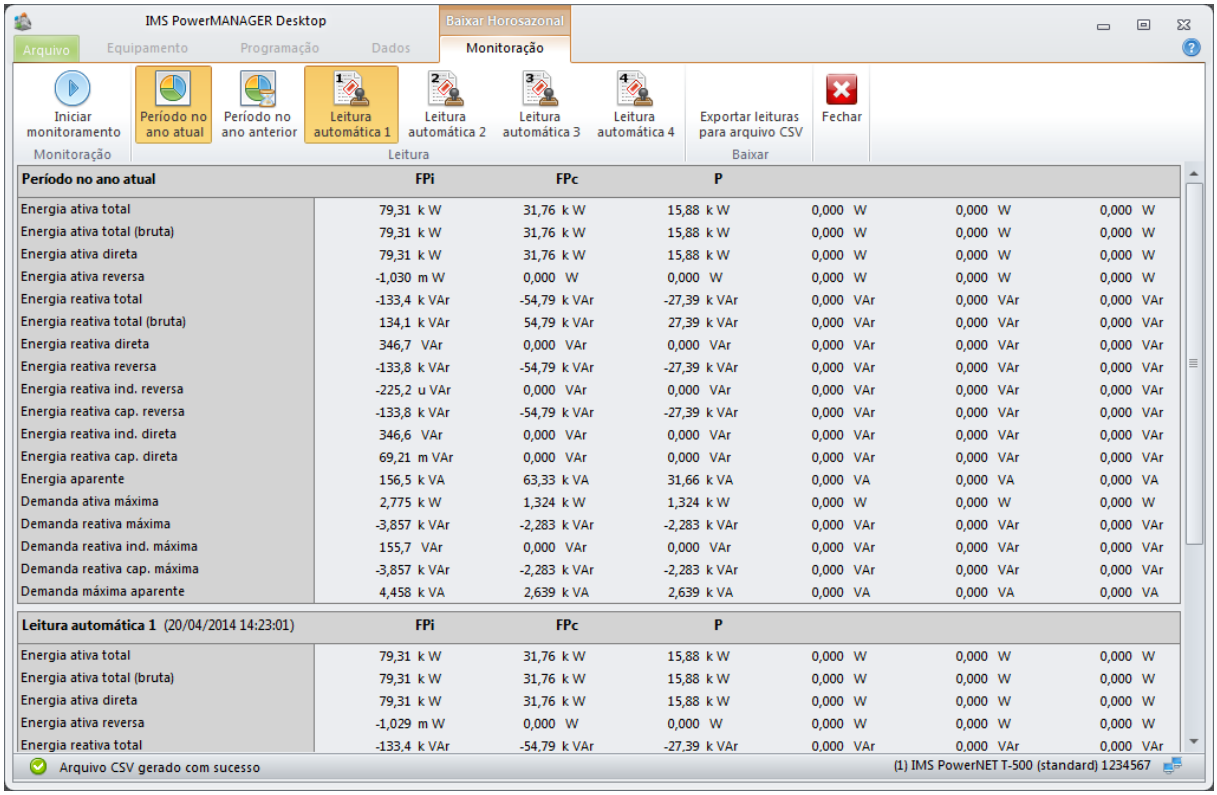


Figura 46 - Leitura do horosazonal

Para selecionar a leitura dos períodos de interesse, clique nos botões **Período no ano atual**, **Período no ano anterior**, **Leitura automática 1-4**. O PowerMANAGER Desktop Standard permite que os períodos selecionados sejam exportados para um arquivo com formato **CSV**. Para isso, clique em **Exportar leituras para arquivo CSV**. Ao clicar em **Iniciar monitoramento**, os períodos selecionados serão atualizados periodicamente atualizados com os novos valores de

energia e demanda acumulados.

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)

7 Automação

Para editar os parâmetros relacionados a este capítulo, na aba **Programação**, clique no botão **Automação**. A Figura 47 apresenta uma visão geral da janela de **Automação** do PowerMANAGER Desktop Standard.

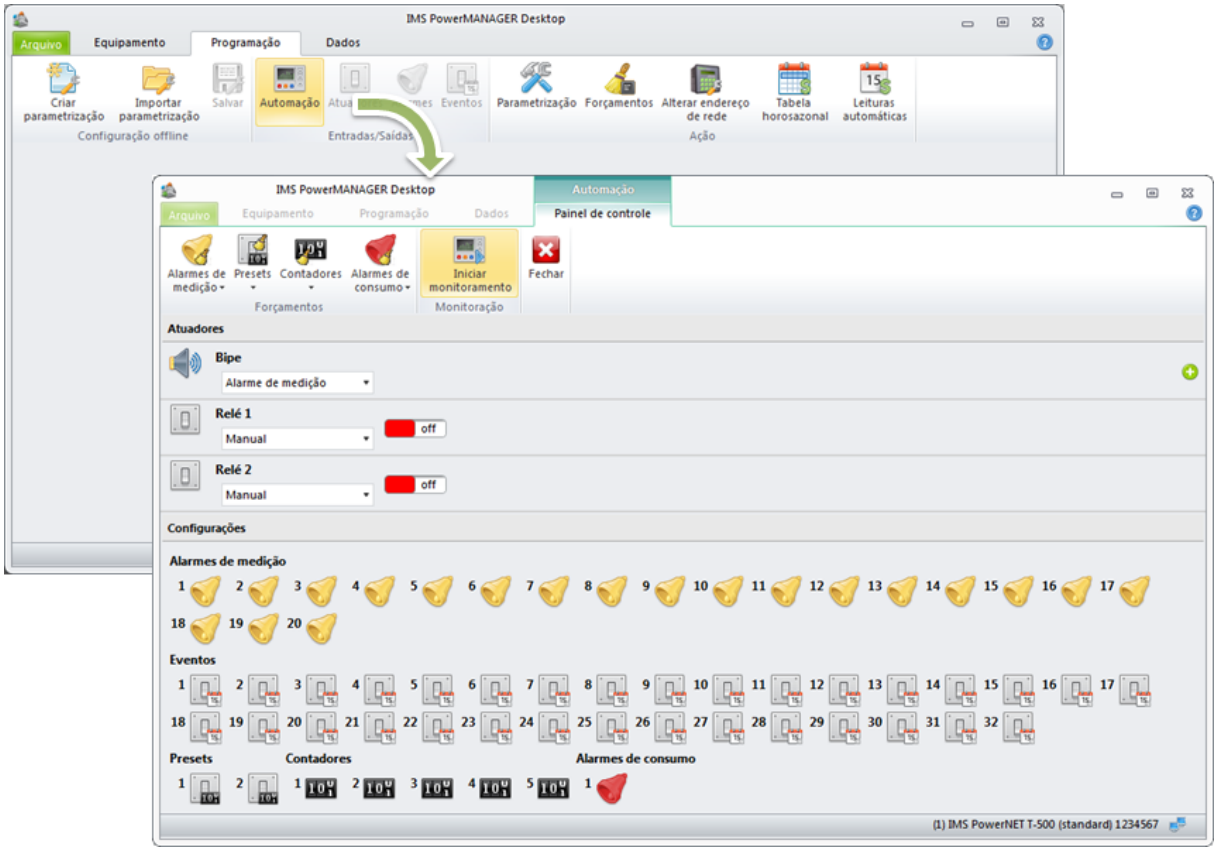


Figura 47 - Janela de automação

Nesta janela são parametrizados os eventos por alarme de medição e consumo de energia, os eventos por tempo, os eventos por preset, além da configuração das entradas e saídas digitais. Além disso, pode-se realizar o monitoramento do estado de cada evento, entrada e saída e o forçamento das atuações. As seções deste capítulo fornecem uma explicação sobre cada um desses elementos.

7.1 Entradas e saídas digitais

O PowerNET T-500 disponibiliza entradas e saídas digitais que podem ser usadas para finalidades não ligadas diretamente à medição de grandezas elétricas.

ATENÇÃO!
Consulte o capítulo **Especificações - Entradas e saídas digitais** para visualizar as características elétricas das entradas e saídas digitais.

Dentro da janela de automação do PowerMANAGER Desktop Standard, as entradas digitais são representadas por um contador, enquanto as saídas digitais são representadas por um interruptor.

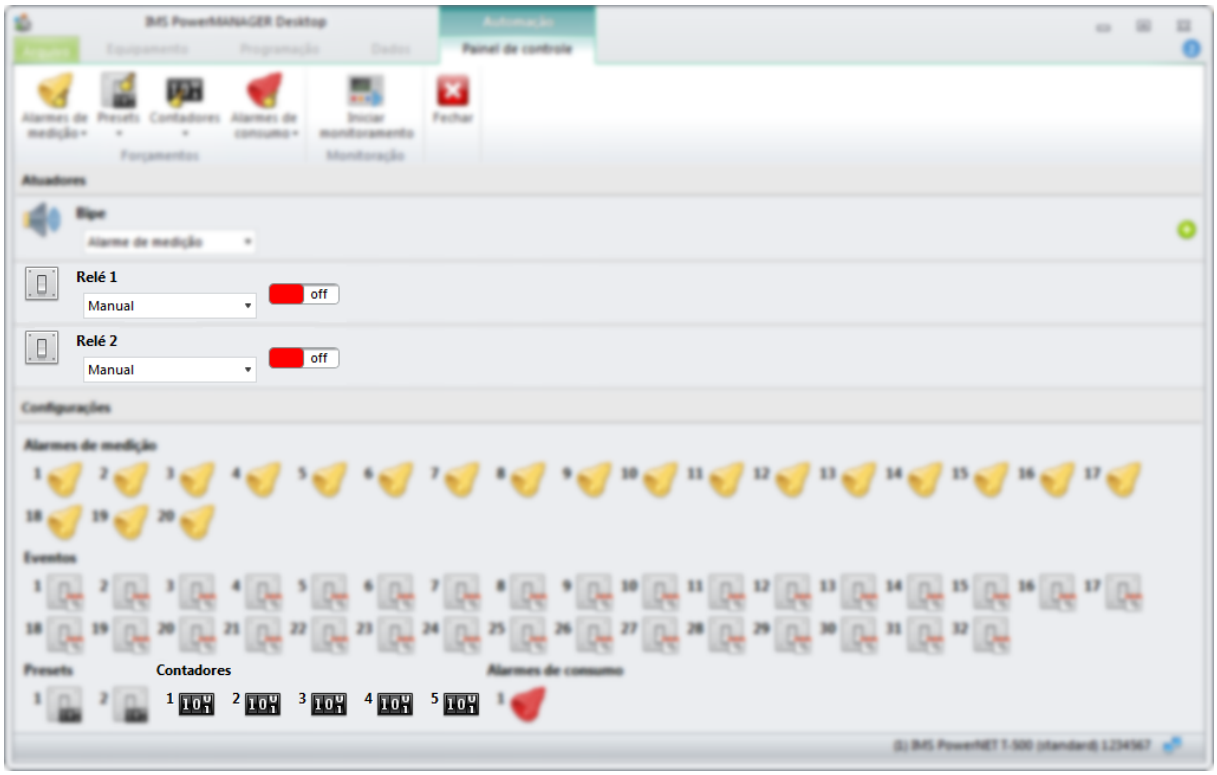


Figura 48 - Localização das entradas e saídas digitais

7.1.1 Parametrização

As saídas digitais possibilitam associar eventos que atuarão sobre elas. Para isso, clique na seta ao lado de **Relé 1**, ou **Relé 2**, conforme a Figura 49. Os eventos disponíveis são manual, onde o estado do relé é definido pelo usuário, alarme de medição, alarme de consumo de energia, tempo e preset de contagem. Os quatro últimos eventos serão detalhados nas suas respectivas seções.

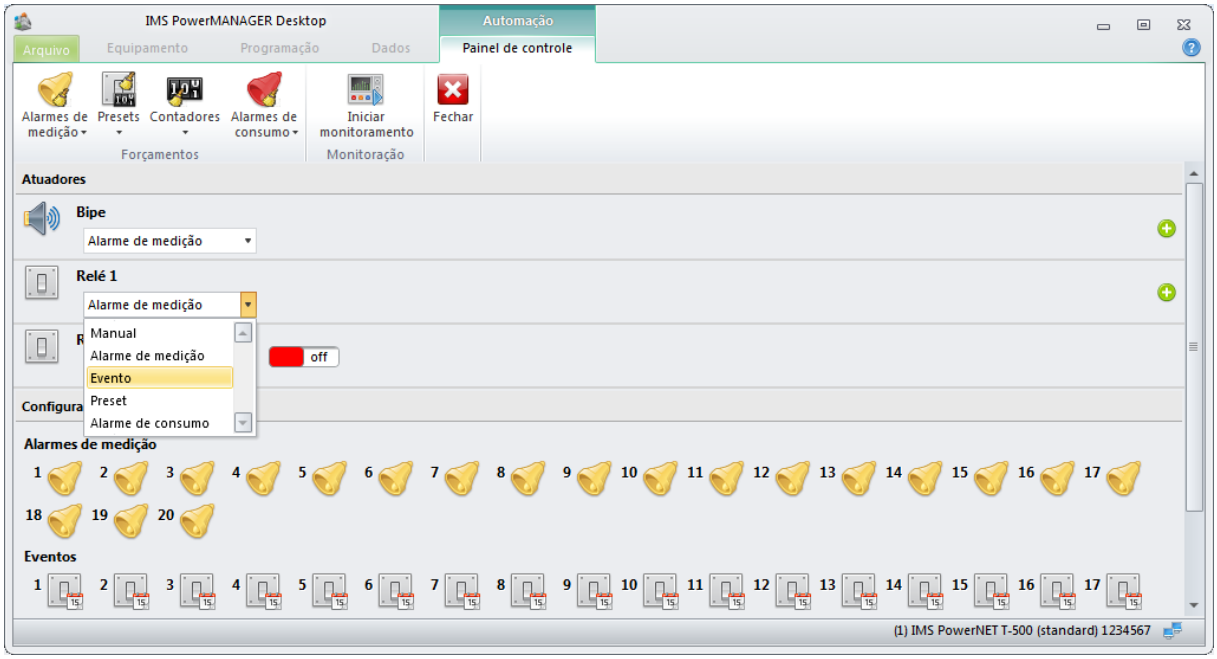


Figura 49 - Parametrização das saídas digitais

Para abrir a janela de parametrização das entradas digitais, clique em uma entrada digital. A Figura 50 apresenta todos os parâmetros que podem ser configurados nas entradas digitais.

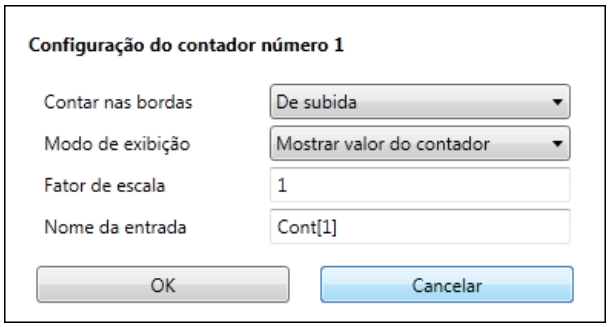


Figura 50 - Parametrização das entradas digitais

1. Detecção de borda. Para tornar a entrada digital apenas um mostrador de nível de tensão, selecione **Não contar**;
2. Mostrar nas telas do equipamento o valor de contagem absoluto ou com fator de escala aplicado;
3. Programação do fator de escala, variando de 0.001 a 1000.0;
4. Nome da entrada digital, por exemplo "Agua [m3]".

ATENÇÃO!
Observe o limite máximo de corrente suportado pelos relés das saídas.

ATENÇÃO!
Antes de utilizar as entradas digitais, certifique-se que as tensões não ultrapassarão os limites máximos permitidos.

7.1.2 Monitoramento

Para abrir a janela de monitoramento das entradas e saídas digitais, clique no botão **Iniciar monitoramento** e, em seguida, na seta ao lado de **Contadores** e **Atuadores**, conforme Figura 51.

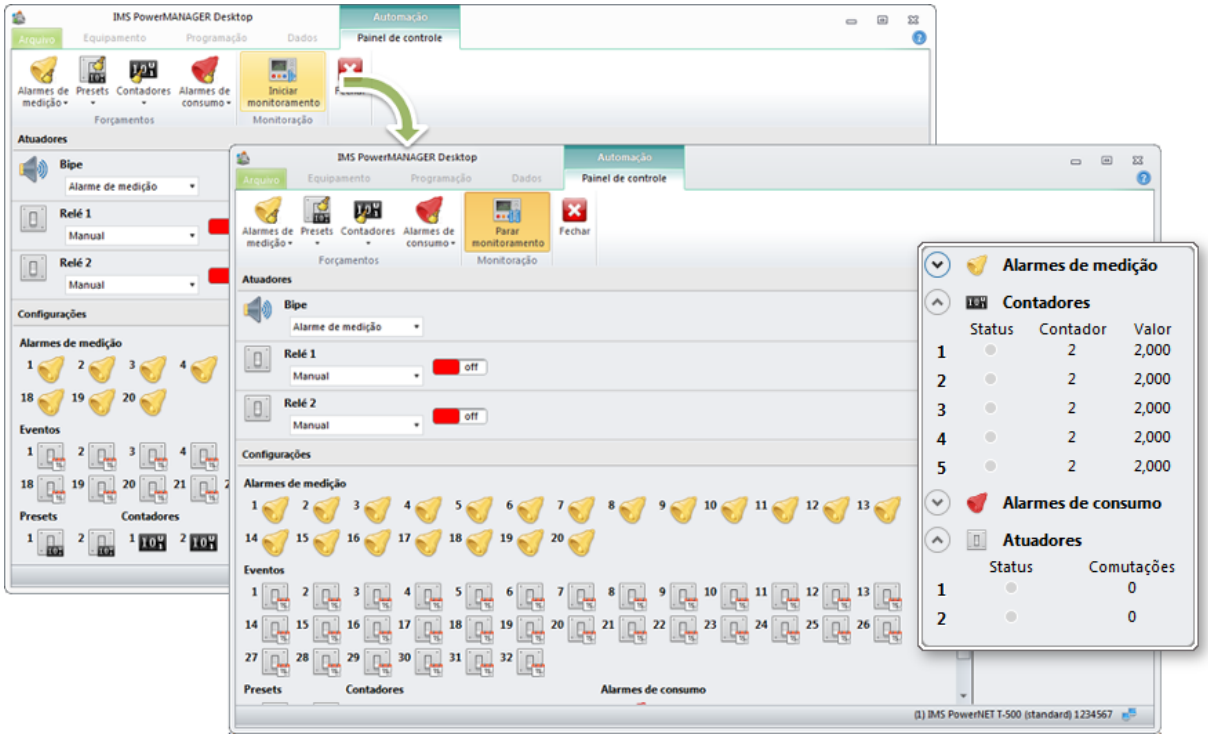


Figura 51 - Monitoramento dos entradas e saídas digitais

O PowerMANAGER Desktop Standard faz a leitura do estado das entradas e saídas digitais a cada um segundo. Para as entradas digitais, o campo **Status** refere-se ao nível de tensão na entrada digital, onde cinza é nível baixo, e vermelho é nível alto. Já o campo **Contador** e **Valor** referem-se a contagem de pulsos atuais, sendo o primeiro o valor absoluto, e o segundo com o fator de escala aplicado. Para as saídas digitais, o campo **Status** refere-se ao estado do relé, onde cinza é relé aberto, e vermelho é relé fechado. O campo **Comutações** refere-se a quantidade de vezes que o relé abriu ou fechou, importante para verificar o tempo de vida de um relé.

ATENÇÃO!
O valor máximo do contador das entradas digitais é 9999999. Após isso, acontece o **rollover** do contador, onde o mesmo retorna a zero.

O monitoramento das entradas e saídas digitais também pode ser feito diretamente nas telas do PowerNET T-500. Para tal, acesse o menu principal, selecione a opção **I/O** e troque as telas até a opção **OUT Estados**.

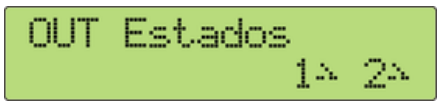


Figura 52 - Estado dos relés 1 e 2

Neste exemplo, ambas as saídas digitais estão abertas.

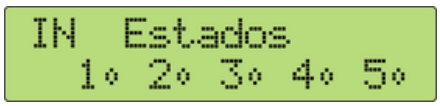


Figura 53 - Estado das entradas digitais 1 a 5

Neste exemplo, todas as entradas digitais estão em nível baixo.

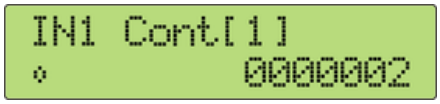


Figura 54 - Contador absoluto da entrada digital 1

Foi realizada a contagem de dois pulsos. Neste exemplo, o fator de escala programado é igual a 1.0 (padrão).

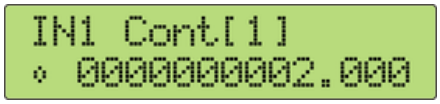


Figura 55 - Contador com fator de escala aplicado da entrada digital 1

7.1.3 Forçamento

Para forçar manualmente a zero a contagem das entradas digitais, clique no botão **Contadores**, na aba **Forçamentos**, e selecione a entrada digital desejada, como visto na Figura 56.

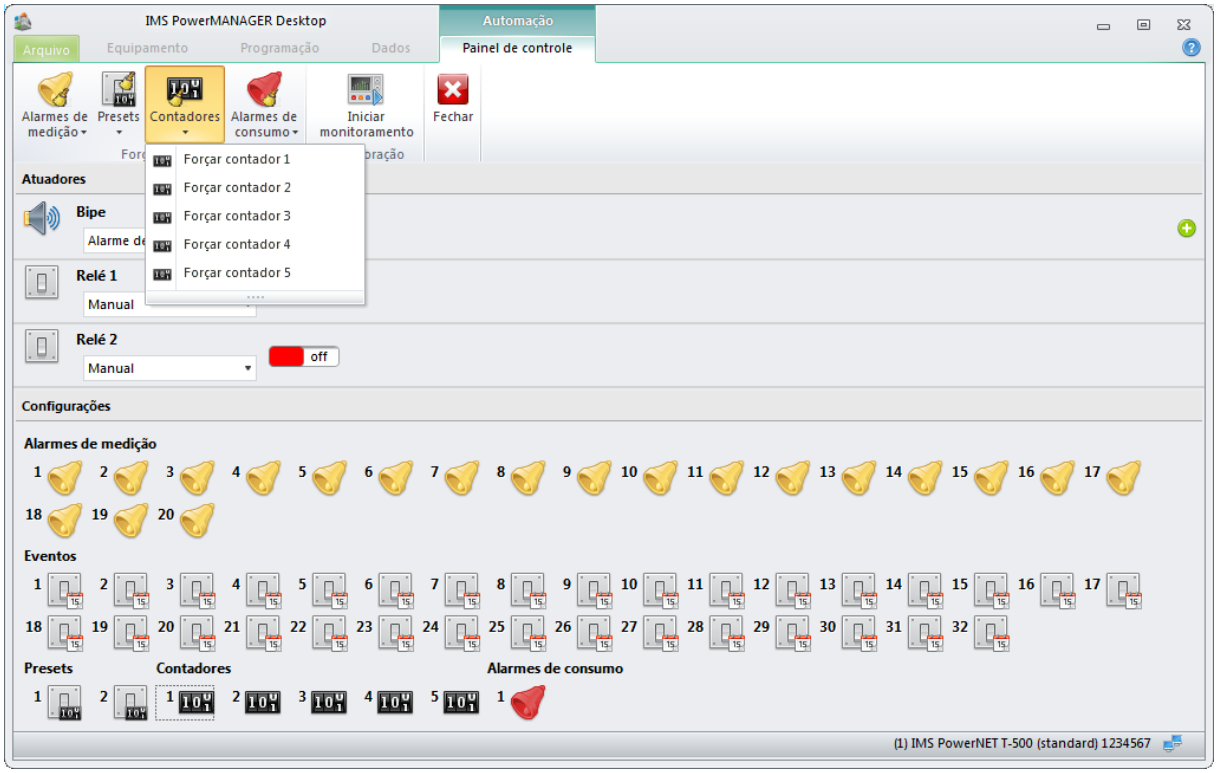


Figura 56 - Forçamento das entradas digitais

7.2 Eventos por alarmes

O PowerNET T-500 permite a parametrização e gerenciamento simultâneo de até 20 alarmes de medição e 1 alarme de consumo de energia. Dentro da janela de automação do PowerMANAGER Desktop Standard, os alarmes de medição são representados por um sino amarelo, enquanto o alarme de consumo de energia é representado por um sino vermelho.

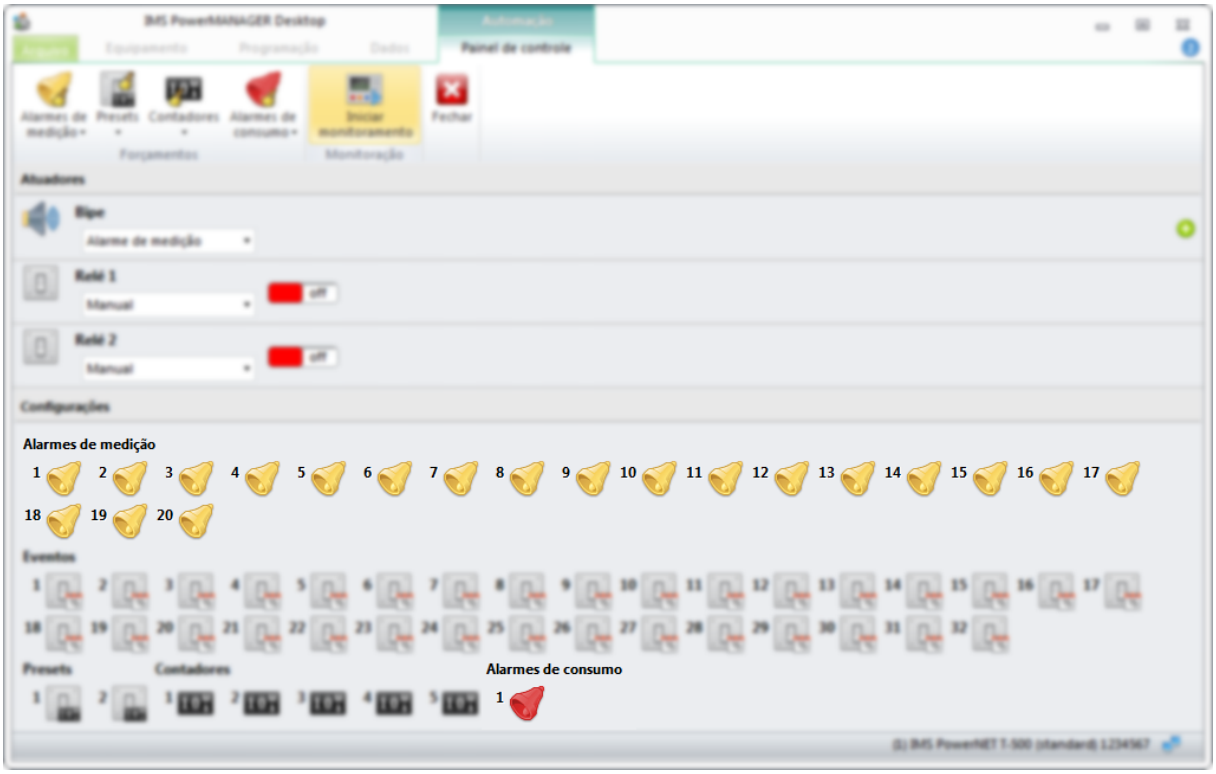


Figura 57 - Localização dos alarmes de medição e consumo de energia

Os alarmes de medição do PowerNET T-500 possuem três zonas de operação: zona de operação normal, de alarme e de transição. Para que um alarme seja considerado ativo, os valores das grandezas monitoradas devem sair da zona de operação normal, passando pela zona de transição, até a zona de alarme. Já para voltar à condição normal, o contrário deve acontecer, saindo da zona de alarme até a zona de operação normal.

Cada alarme de medição também pode ter configurado os tempos de atraso e duração da atuação. Com o atraso, podemos configurar o tempo máximo em que o alarme pode ficar na condição de ativo sem que o mesmo atue nas saídas associadas. Já a duração permite que, após iniciada a atuação, o alarme atue nas saídas associadas pelo tempo configurado. Além disso, todos os alarmes de medição possuem forçamentos manuais, de modo que a atuação seja cancelada, mesmo que o alarme esteja ativo. A Figura 58 ilustra as zonas de operação do alarme de medição, além dos quatro modos de configuração dos tempos.

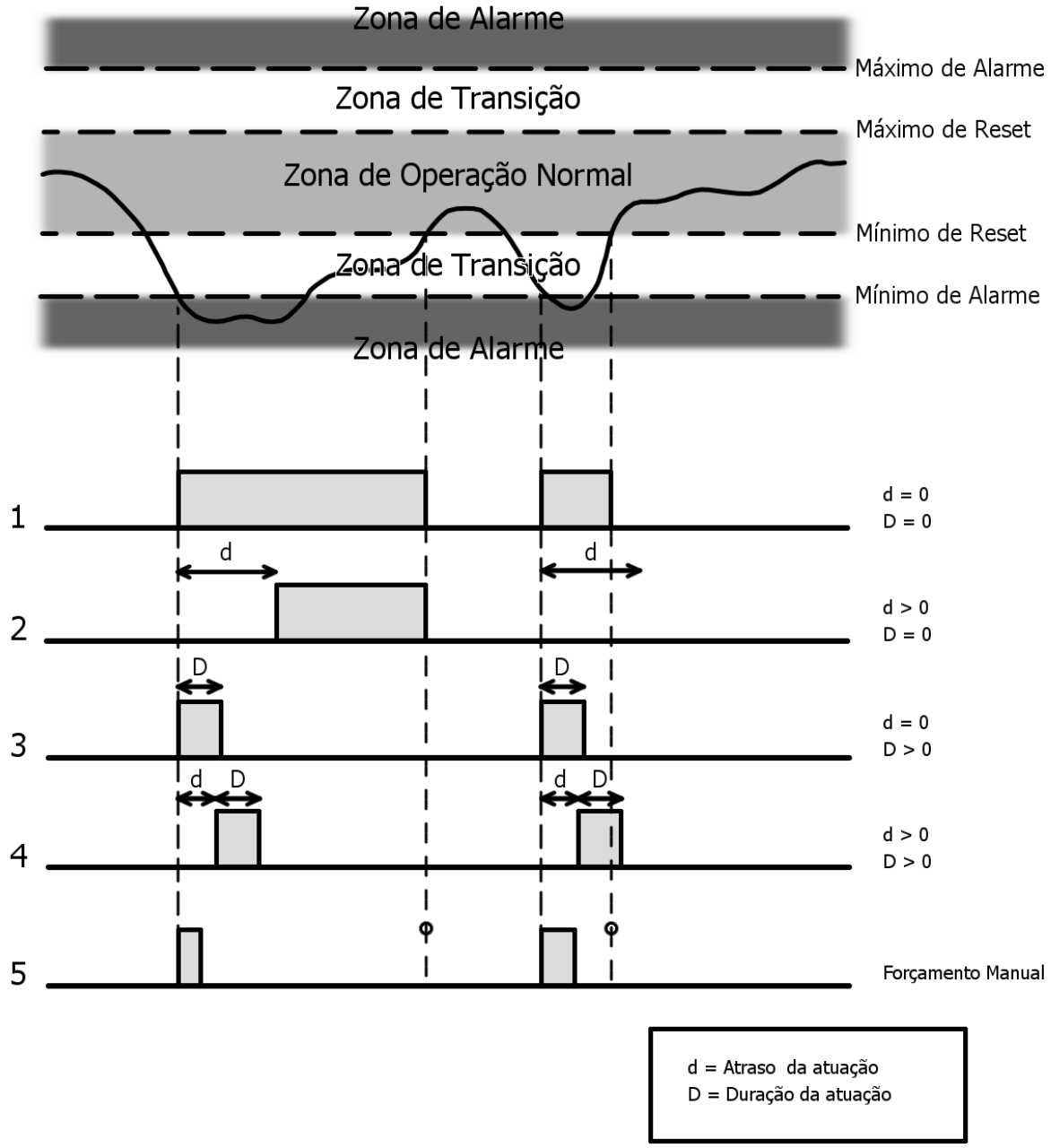


Figura 58 - Implementação dos alarmes de medição

1. Não há tempos de atraso e duração. A atuação será realizada no momento em que o alarme entrar na zona de alarme, e será finalizada no momento em que o alarme entrar na zona de operação normal;
2. Há apenas tempo de atraso. A atuação levará um tempo "d" para acontecer. Como podemos ver no segundo momento, o tempo de permanência na zona de alarme foi menor que o atraso, fazendo com que o alarme não atuasse na saída associada;
3. Há apenas tempo de duração. A atuação acontecerá no momento em que o alarme entrar na zona de alarme, porém será finalizada no tempo "D", mesmo que o alarme não tenha retornado à zona de operação normal;

4. Há tempos de atraso e duração. A atuação acontecerá após o tempo "d", e terminará após o tempo "D". Como podemos ver no segundo momento, mesmo que o alarme tenha voltado à zona de operação normal, a atuação só acabará após o tempo de duração;
5. Exemplo de uso do forçamento manual. A atuação será finalizada, mesmo estando em zona de alarme, e só poderá ser reiniciada quando o alarme voltar à zona de operação normal.

O alarme de consumo de energia do PowerNET T-500 possui apenas as zonas de operação normal e de alarme. Além disso, não pode-se configurar os tempos de atraso e duração, ou seja, uma vez que a energia monitorada tenha ultrapassado os valores limites, o alarme atuará nas saídas associadas. Apesar de também ter forçamento manual associado, este alarme voltará à zona de operação normal apenas com o forçamento dos acumuladores internos de energia dedicados a ele.

Os atuadores válidos para ambos os tipos de alarme são as saídas digitais 1 e 2. Para os alarmes de medição, também pode-se associar um aviso sonoro. O PowerNET T-500 realiza um "OU" lógico de todos os alarmes associados a uma saída, de modo que basta um alarme estar ativo para que essa saída seja atuada.

Para associar um alarme a um atuador, é necessário configurá-lo para este tipo de evento. No campo **Atuadores**, selecione a opção **Alarme de medição**, ou **Alarme de consumo**, nas saídas de interesse e escolha quais alarmes serão associados ao atuador, conforme mostrado na Figura 59.

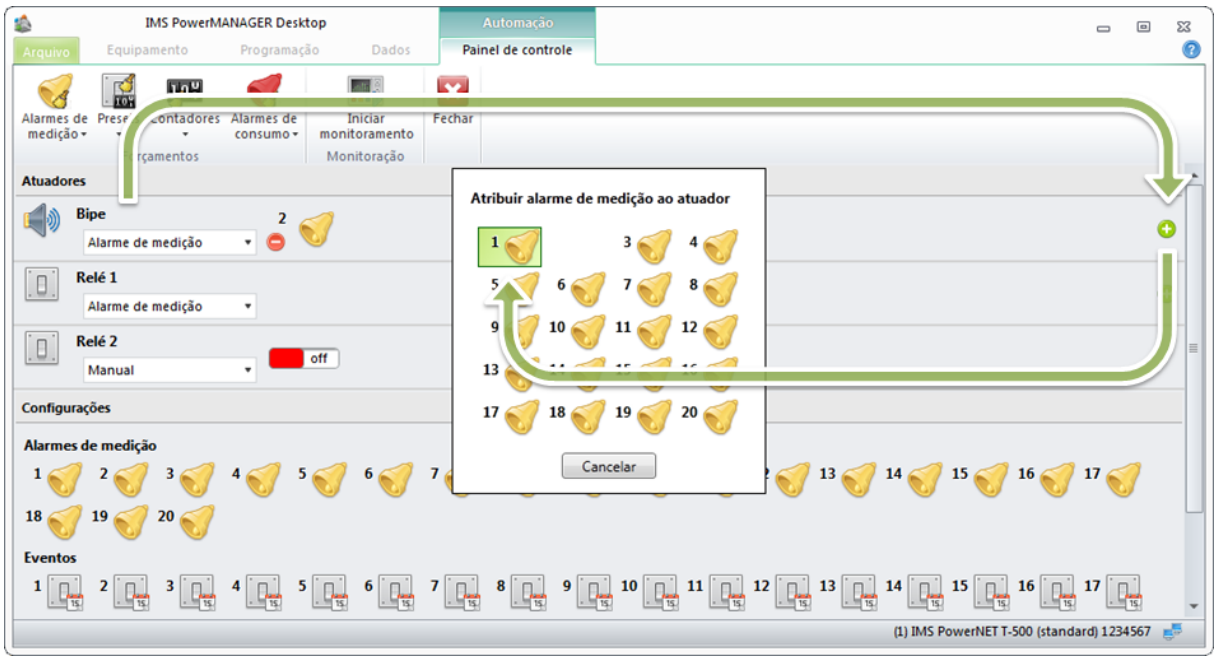


Figura 59 - Associação de alarmes a um atuador

7.2.1 Parametrização

Para abrir a janela de parametrização, clique em um alarme. A Figura 60 apresenta todos os parâmetros que podem ser configurados nos alarmes de medição.

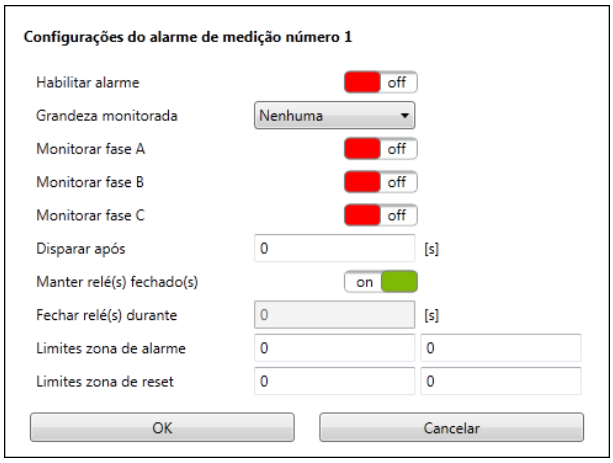


Figura 60 - Parametrização dos alarmes de medição

1. Habilitar/desabilitar alarme;
2. Selecionar a grandeza a ser monitorada;
   - Tensão de fase ou linha;
   - Corrente;
   - Fator de potência;
   - THD de tensão ou corrente
3. Selecionar as fases a serem monitoradas;
4. Configurar tempo de atraso da atuação;
5. Configurar tempo de duração da atuação;
6. Definir limites da zona de alarme;
7. Definir limites da zona de operação normal.

Como descrito anteriormente, o alarme de consumo de energia não possui configuração de tempos, nem de zonas, apenas são definidos limites mínimos e máximos. A Figura 61 apresenta todos os parâmetros que podem ser configurado nesse tipo de alarme.

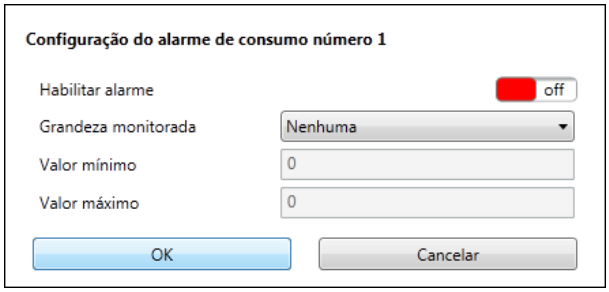


Figura 61 - Parametrização do alarme de consumo de energia

1. Habilitar/desabilitar alarme;
2. Selecionar a energia a ser monitorada;
   - Energia ativa líquida, bruta, direta, reversa;
   - Energia reativa líquida, bruta, direta (total, indutivo, capacitivo), reversa (total, indutivo, capacitivo);
   - Energia aparente
3. Definir valores mínimos e máximo (dependendo da energia monitorada, o valor mínimo, ou máximo, é fixado em 0).

ATENÇÃO!
Os alarmes e atuadores são independentes uns dos outros. A contagem dos tempos de atraso e duração não é reiniciada quando o alarme é associado a um atuador, e sim apenas quando a grandeza monitorada retorna à zona de operação normal.

Exemplo de parametrização

1. Deseja-se habilitar um alarme de medição que dispare um aviso sonoro quando qualquer uma das tensões de fase da instalação ficar acima, ou abaixo, da faixa de 118VAC a 133VAC. Sabe-se que a tensão das fases nessa instalação encontra-se normalmente na faixa de 123VAC a 130VAC. Afundamentos ou elevações com duração menor ou igual a 3 segundos são toleradas e não devem ativar o alarme.

A parametrização necessária para criar esse alarme é apresentada abaixo:

- Escolha um dos 20 alarmes de medição;
- Selecione **Habilitar alarme**;
- Escolha a grandeza monitorada **Tensão de fase**;
- Selecione **Monitorar fase A**, **Monitorar fase B** e **Monitorar fase C**;
- Configure a opção **Disparar após** em 3 segundos, evitando que o alarme ative em afundamentos ou elevações rápidas;
- Se desejado, configure em **Fechar relé(s) durante** a duração da atuação;
- Em **Limites da zona de alarme**, programe 118 e 133;
- Em **Limites da zona de operação normal**, programe 123 e 130;
- Selecione **Alarme de medição** em **Bipe** e associe o alarme parametrizado.

2. É necessário desligar uma carga caso o consumo de energia ativa exceda 100kWh. A saída digital 1 será conectada a um contator, que chaveará a alimentação da carga.

A parametrização necessária para criar esse alarme é apresentada abaixo:

- Escolha o alarme de consumo de energia;
- Selecione **Habilitar alarme**;
- Escolha a energia monitorada **Energia ativa direta**;
- A opção **Valor mínimo** será programada automaticamente com 0;
- Em **Valor máximo**, programe 100000;
- Selecione **Alarme de consumo de energia** em **Relé 1** e associe o alarme parametrizado.

ATENÇÃO!
Uma vez que o alarme de consumo de energia esteja ativado, o mesmo só irá retornar à zona de operação normal após ser feito o forçamento manual do acumulador da energia monitorada. Esse forçamento não irá apagar as energias acumuladas geral e dos períodos horosazonal.

7.2.2 Monitoramento

Para abrir a janela de monitoramento dos alarmes, clique no botão **Iniciar monitoramento** e, em seguida, na seta ao lado de **Alarmes de medição** e **Alarme de consumo**, conforme a Figura 62.

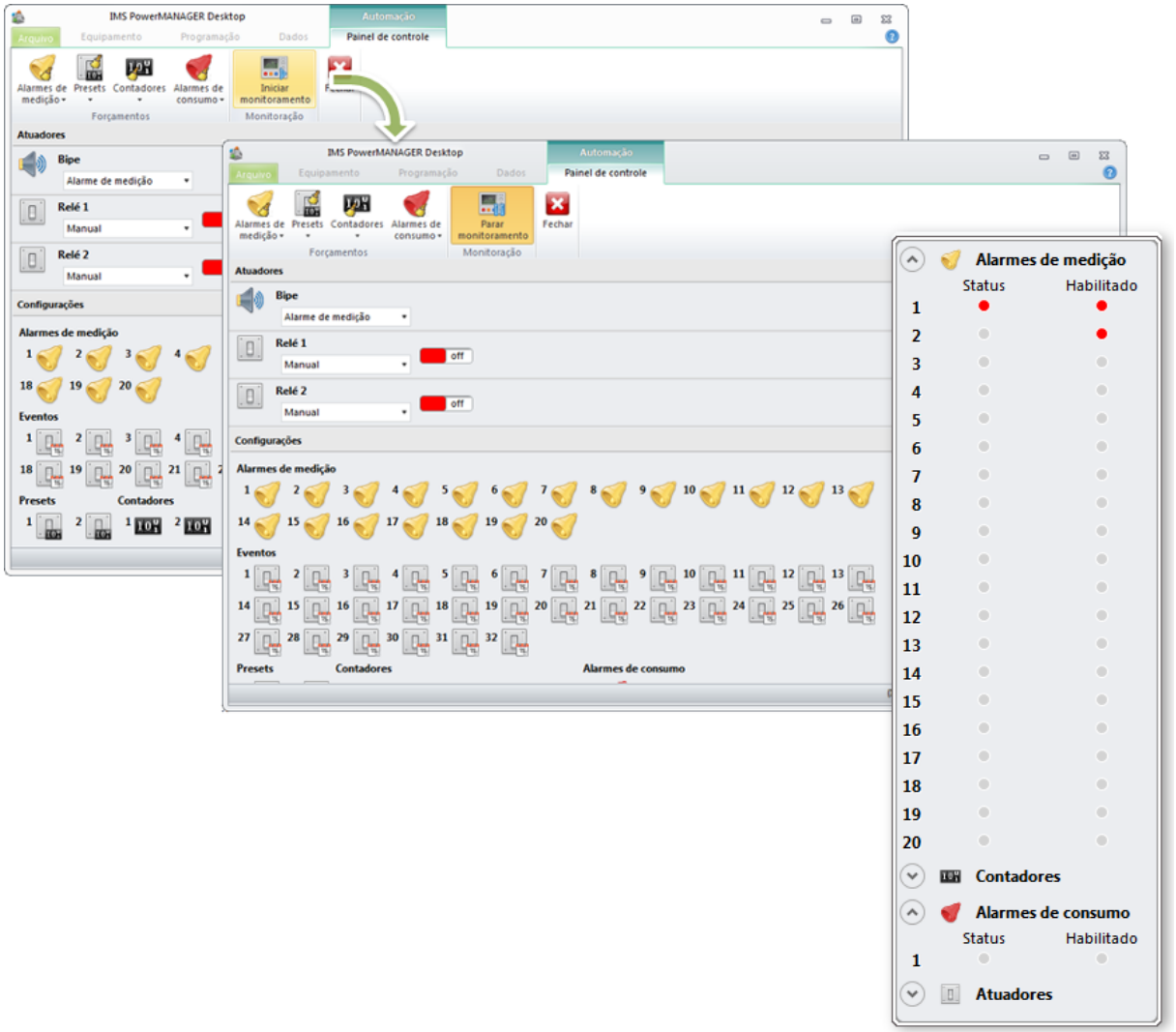


Figura 62 - Monitoramento dos alarmes

O PowerMANAGER Desktop Standard faz a leitura do estado dos alarmes a cada um segundo. O campo **Status** refere-se a zona em que a grandeza monitorada se encontra no instante, onde cinza é a zona de operação normal, enquanto vermelho é a zona de alarme. Já o campo **Habilitado** informa se o alarme está habilitado para monitorar a grandeza programada. Da Figura 62, podemos ver que os alarmes de medição 1 e 2 estão habilitados, mas apenas o 1 está ativo.

O monitoramento dos alarmes também pode ser feito diretamente nas telas do PowerNET T-500. Para tal, acesse o menu principal, selecione a opção **I/O** e troque as telas até a opção **ALR Estados**.

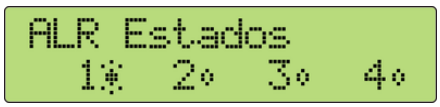


Figura 63 - Estado dos alarmes de medição 1 a 4

Neste exemplo, apenas o alarme 1 está ativo.

7.2.3 Forçamento

O PowerNET T-500 permite que a atuação dos alarmes seja cancelada, mesmo com o alarme ativo. Para isso, clique no botão **Alarmes de medição**, ou **Alarme de consumo**, na aba **Forçamentos**, e selecione o alarme desejado, como visto na Figura 64.

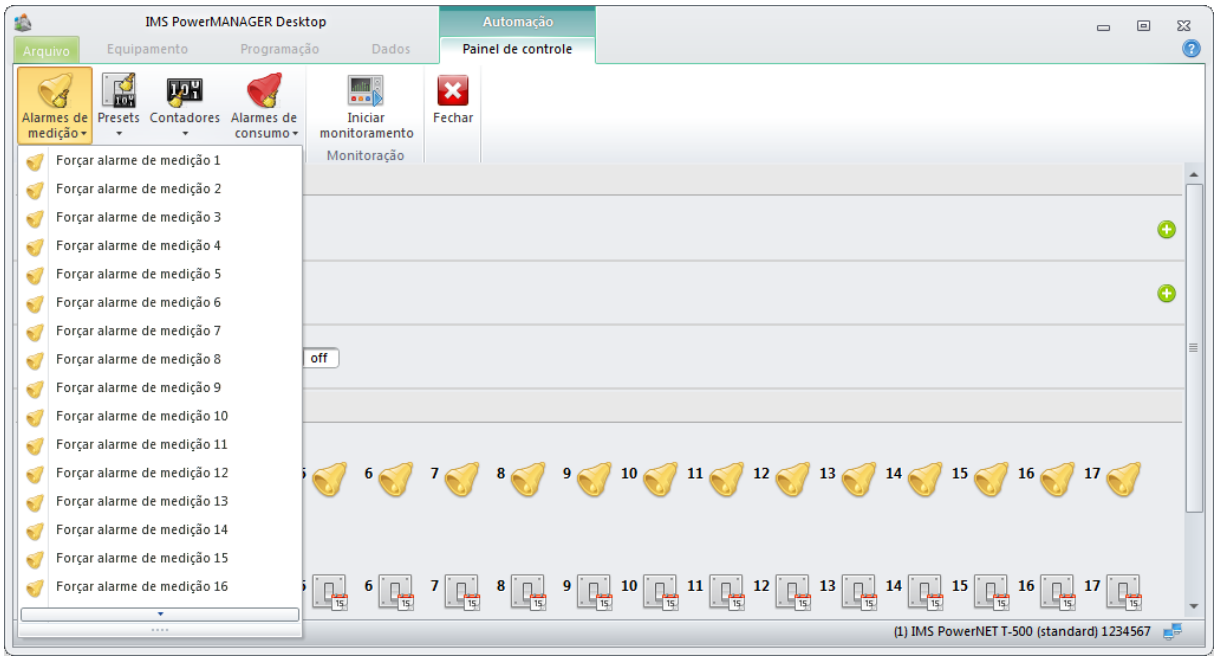


Figura 64 - Forçamento dos alarmes

Enquanto a grandeza monitorada pelo alarme não retornar à zona de operação normal, o alarme forçado não atuará mais na saída associada.

ATENÇÃO!
Realizar o forçamento no alarme de consumo não irá apagar a energia acumulada. O capítulo **Operações Básicas - Forçamentos dos acumuladores** explica como efetuar essa tarefa.

7.3 Eventos por tempo

O PowerNET T-500 permite a parametrização de até 32 eventos por tempo. Dentro da janela de automação do PowerMANAGER Desktop Standard, os eventos por tempo são representados por um calendário sobreposto a um interruptor.

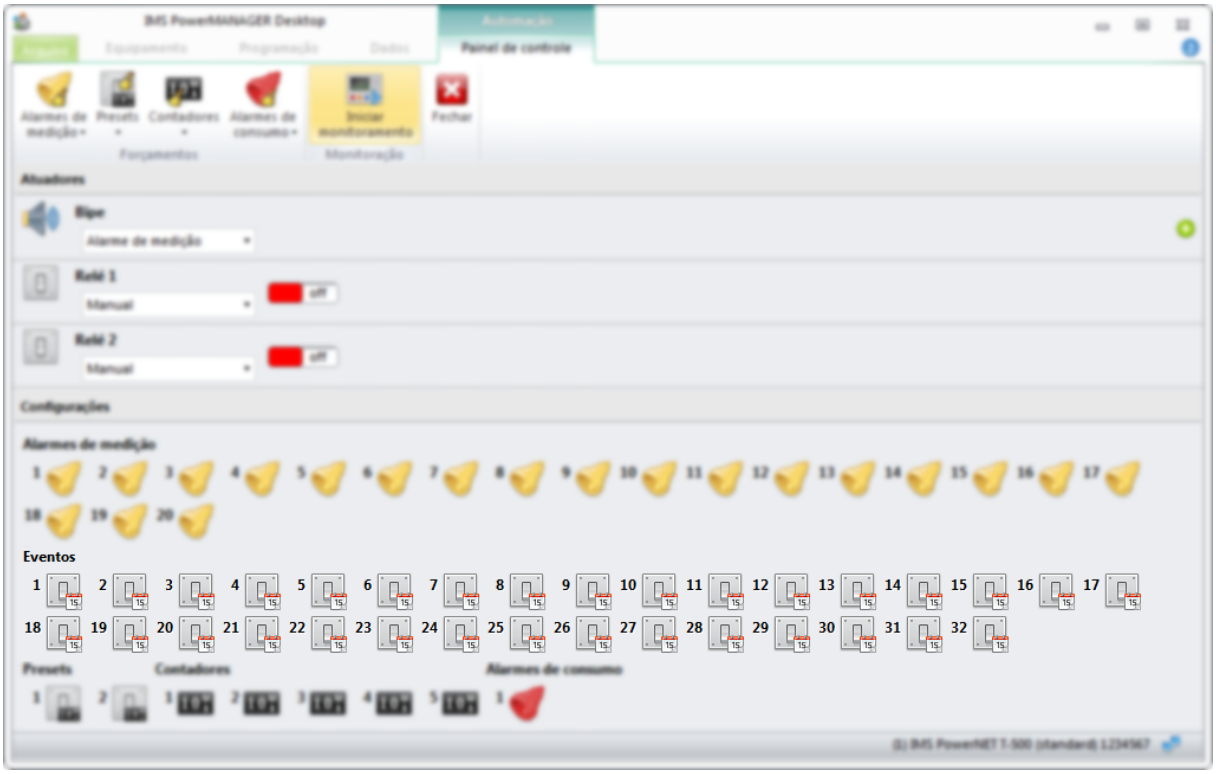


Figura 65 - Localização dos eventos por tempo

Os eventos por tempo do PowerNET T-500 definem períodos nos dias escolhidos onde pelo menos uma das saídas digitais irá para o estado fechado. A Figura 66 fornece um exemplo prático de uso desses eventos.

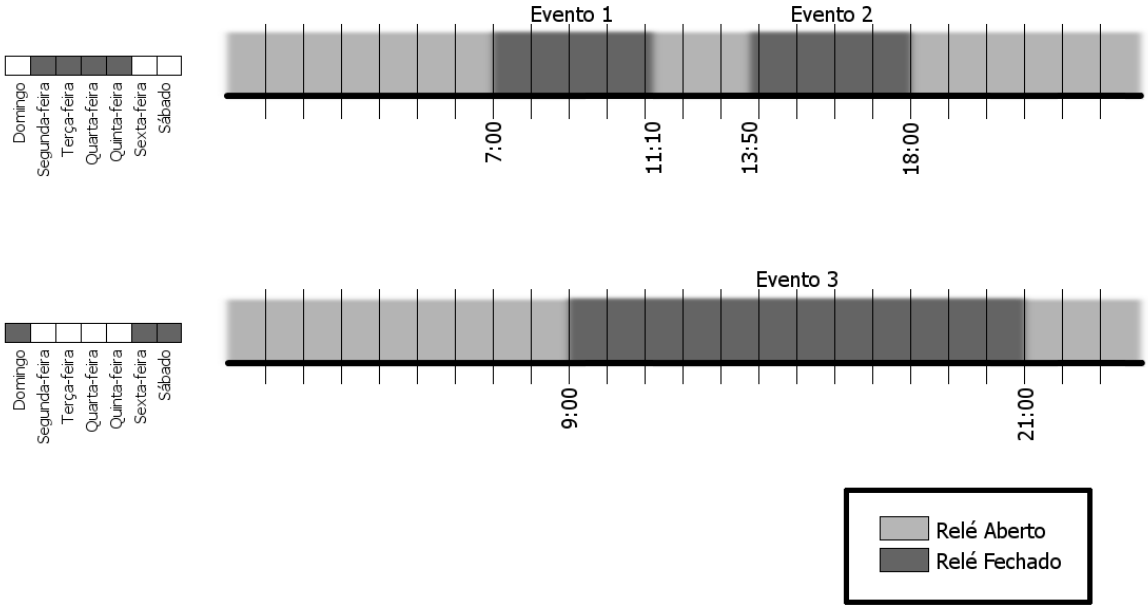


Figura 66 - Implementação dos eventos por tempo

1. Os eventos 1 e 2 foram definidos para todas as segundas, terças, quartas e quintas-feiras;
2. O evento 3 foi definido para todas as sextas-feiras, sábados e domingos;
3. Durante os períodos definidos, o relé associado estará fechado;
4. Nos demais períodos, o relé associado estará aberto.

Para associar um evento de tempo a um atuador, é necessário configurá-lo para este tipo de evento. No campo **Atuadores**, selecione a opção **Tempo** nas saídas de interesse e escolha quais alarmes serão associados ao atuador, conforme mostrado na Figura 67. Os eventos por tempo só podem ser associados aos relés 1 e 2.

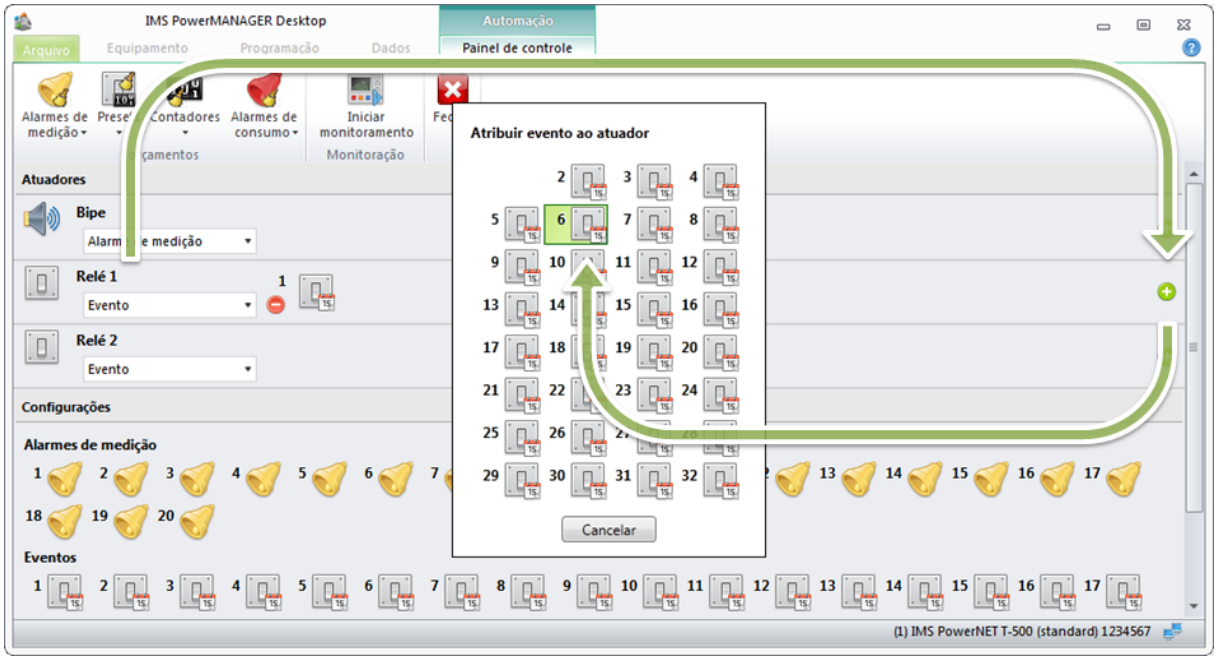
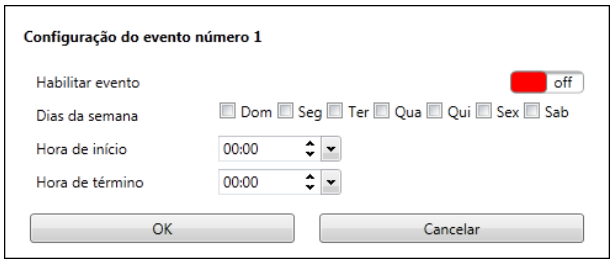


Figura 67 - Associação de eventos por tempo a um atuador

7.3.1 Parametrização

Para abrir a janela de parametrização, clique em um evento por tempo. A Figura 68 apresenta todos os parâmetros que podem ser configurados nos eventos por tempo.



1. Habilitar/desabilitar evento;
2. Selecionar os dias da semana associados;
3. Definir o horário de início do período;
4. Definir o horário de fim do período.

Figura 68 - Parametrização dos eventos por tempo

7.4 Eventos por preset das entradas digitais

O PowerNET T-500 permite a parametrização de 2 eventos por preset das entradas digitais. Dentro da janela de automação do PowerMANAGER Desktop Standard, os eventos por preset das entradas digitais são representados por um contador sobreposto a um interruptor.

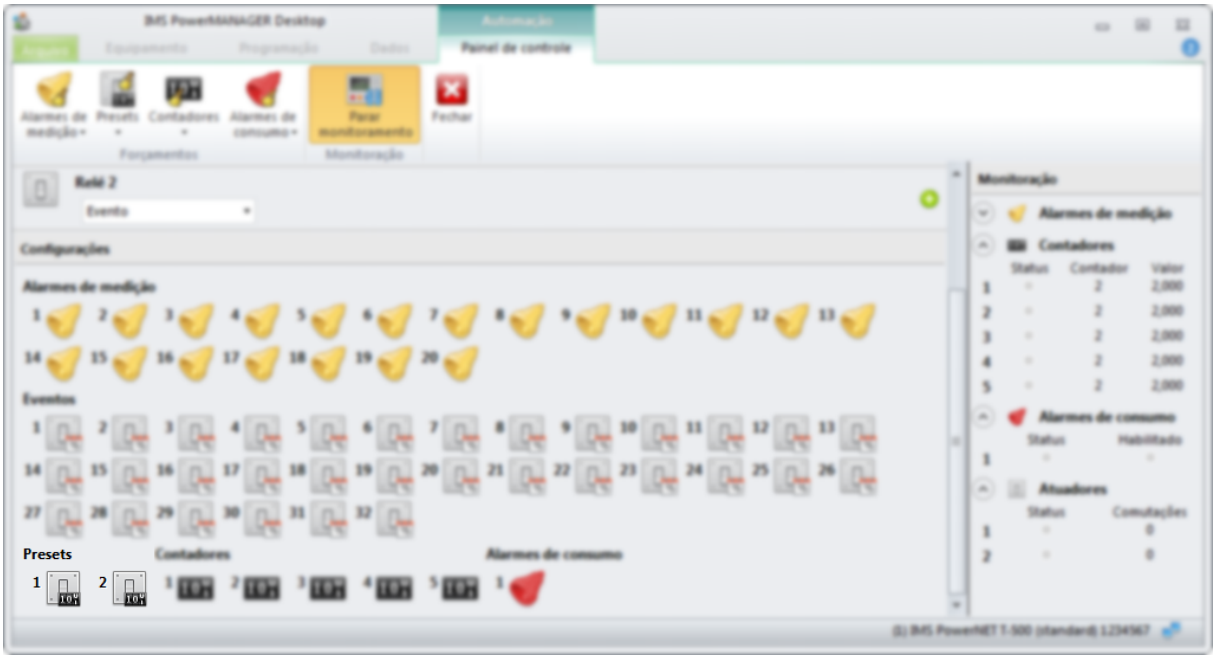


Figura 69 - Localização dos eventos por preset das entradas digitais

Os eventos por preset de contagem podem ser gerados apenas pelas entradas digitais 1 e 2 e acontecem quando o respectivo contador atingir o valor predeterminado. Cada evento por preset também pode ter configurado o tempo de duração da atuação e o forçamento automático do contador associado. A Figura 70 ilustra os modos de operação dos eventos por preset.

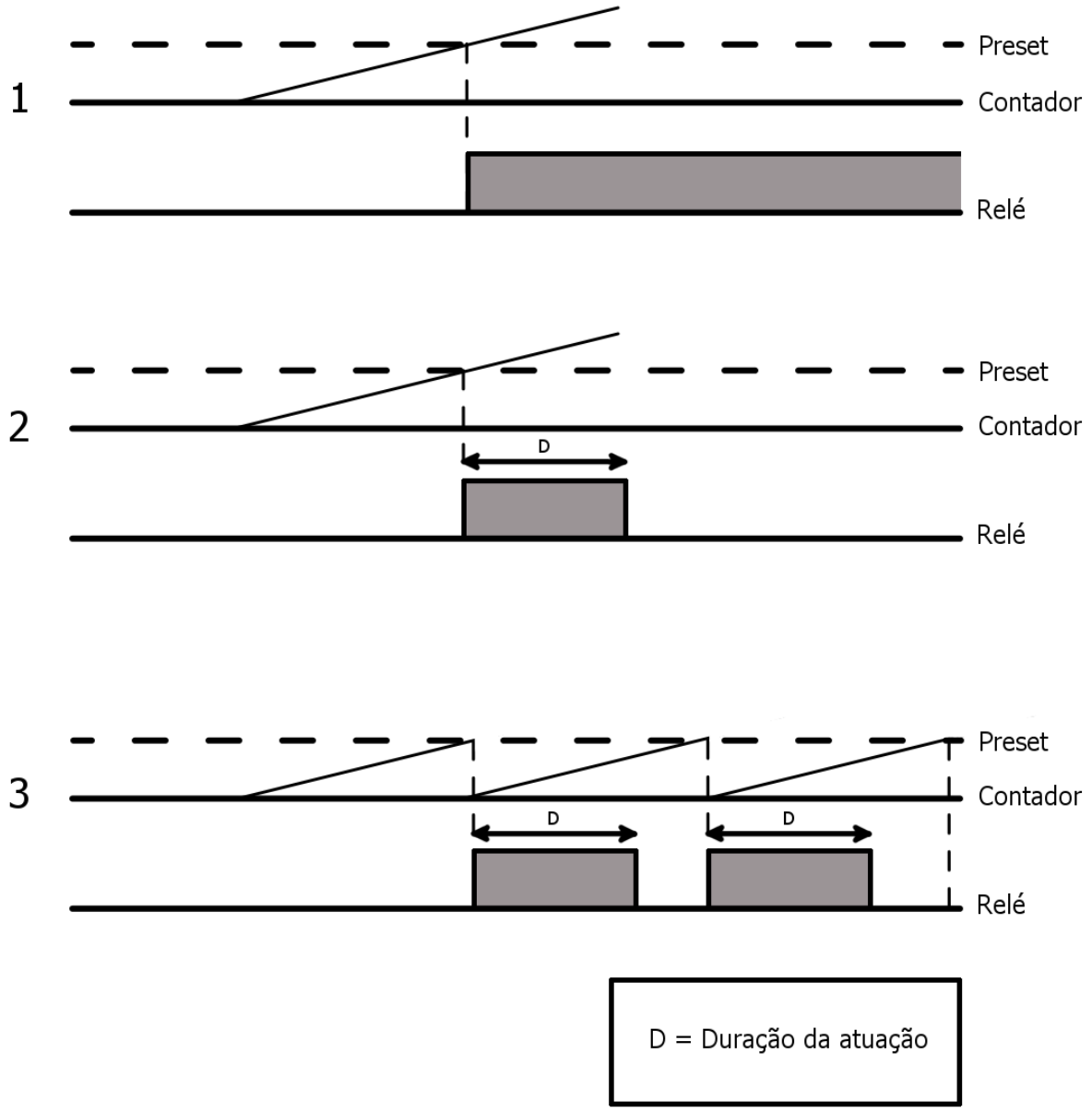


Figura 70 - Implementação dos eventos por presets de contagem

1. Não há tempo de duração, nem forçamento automático. No momento em que o contador atingir o valor de preset, o relé será mantido fechado;
2. Há tempo de duração. No momento em que o contador atingir o valor de preset, o relé será mantido fechado pelo tempo "D";
3. Há tempo de duração e forçamento automático da contagem. No momento em que o contador atingir o valor de preset, ele será zerado e o relé será mantido fechado pelo tempo "D".

A relação entre evento por preset, entrada digital e saída digital é fixa, ou seja, o evento por preset 1 considera apenas o contador da entrada digital 1, e atuará apenas na saída digital 1. O mesmo é válido para o evento por preset 2.

Para associar um evento por preset a um atuador, é necessário configurá-lo para este tipo de evento. No campo **Atuadores**, selecione a opção **Preset** nas saídas de interesse. O evento por preset relacionado àquela saída será automaticamente adicionado, conforme mostrado na Figura 71.

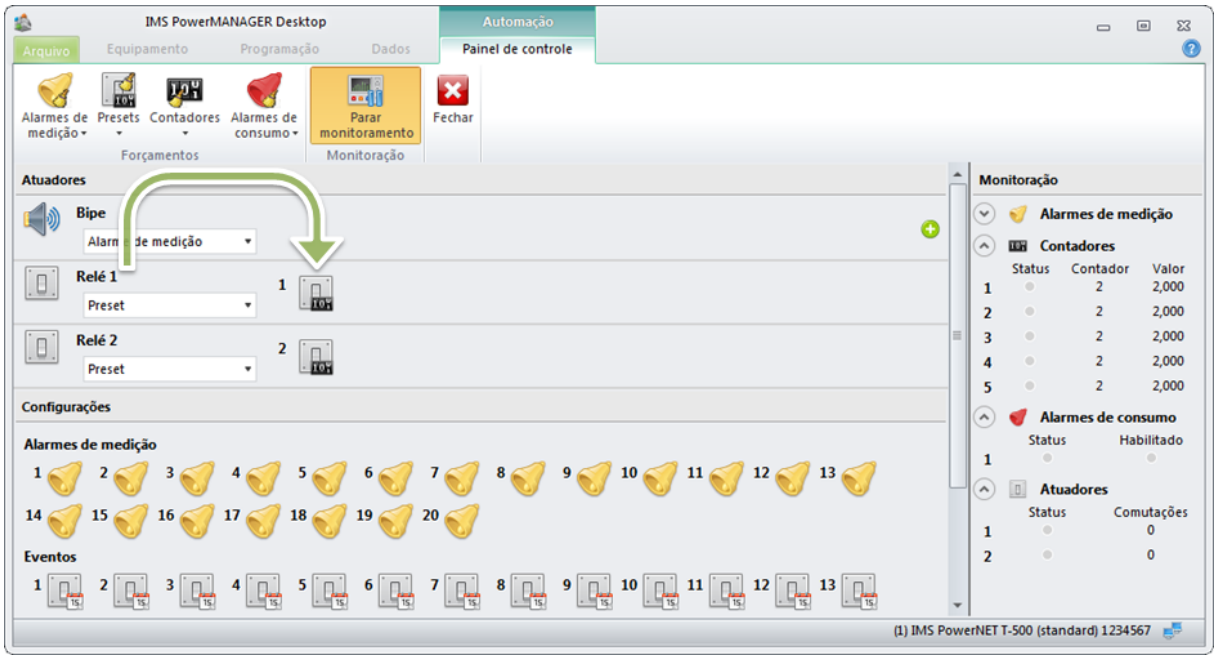
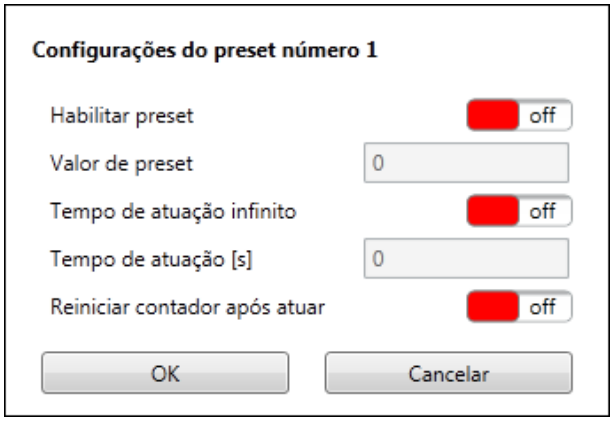


Figura 71 - Associação do evento por preset a um atuador

7.4.1 Parametrização

Para abrir a janela de parametrização, clique em um evento por preset. A Figura 72 apresenta todos os parâmetros que podem ser configurados nos eventos por preset.



1. Habilitar/desabilitar evento;
2. Definir valor de preset;
3. Manter relé fechado para sempre;
4. Definir tempo de duração do relé fechado;
5. Forçar a contagem ao atingir valor de preset.

Figura 72 - Parametrização dos eventos por preset

ATENÇÃO!
No momento em que o equipamento é desligado, o mesmo guarda em memória os estados atuais dos presets, entradas e saídas digitais, de modo que, ao ser ligado novamente, esses estados possam ser recuperados. O tempo de duração considera o tempo em que o equipamento esteve desligado.

Exemplo de parametrização

1. A entrada digital 1 será usada para medir o volume de água utilizado na irrigação de um gramado. Deseja-se limitar o consumo de água a 30 litros, duas vezes ao dia (neste exemplo, desconsideraremos o tempo usado para irrigação). Para tal, ligaremos a saída digital 1 em um contator para chaver a alimentação do sistema de irrigação. O medidor de água instalado disponibiliza uma saída de pulsos onde cada pulso equivale a 5 litros.

A parametrização necessária para criar esse evento por preset é apresentada abaixo:

- Escolha o **Preset 1**;
- Selecione **Habilitar preset**;
- Em **Valor de preset**, programe 6;
- Em **Tempo de atuação infinito**, programe **OFF**;
- Em **Tempo de atuação**, programe 43200 (12 horas). Desconte o tempo de irrigação, se desejado;
- Em **Reiniciar contador após atuar**, programe **ON**;
- Selecione **Preset** em **Relé 1** e o evento será automaticamente associado.

7.4.2 Forçamento

O PowerNET T-500 permite que a atuação dos eventos por preset seja cancelada a qualquer momento, independente da duração programada. Para isso, clique no botão **Preset**, na aba **Forçamentos**, e selecione o preset desejado, como visto na Figura 73.

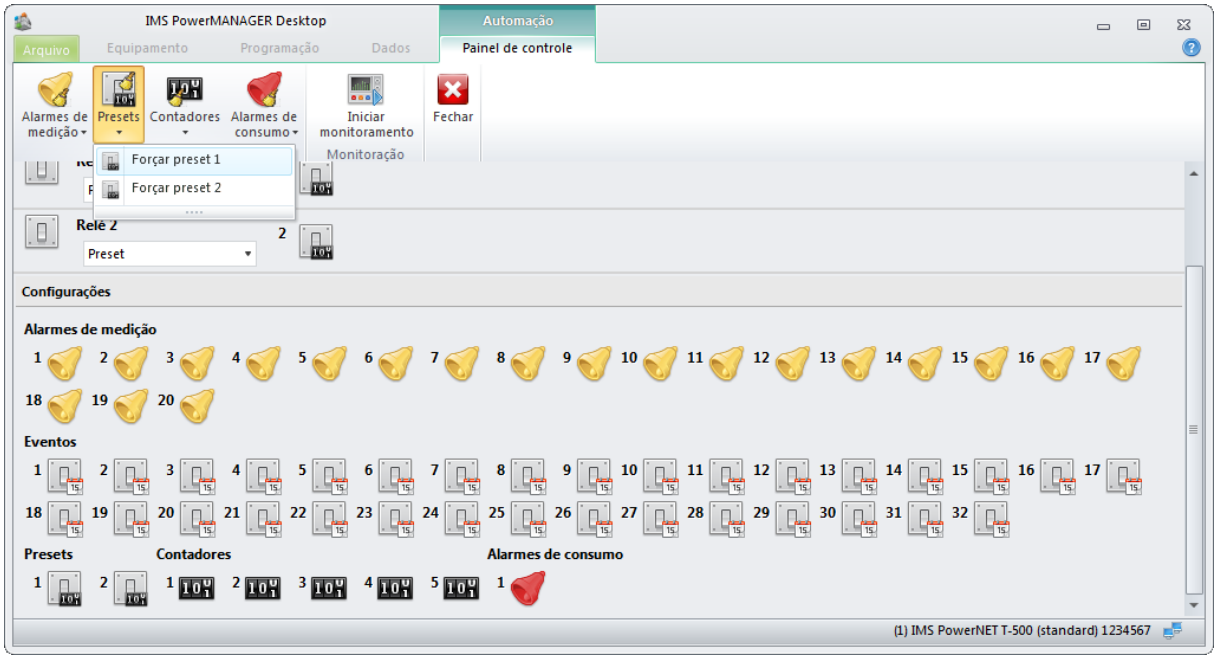


Figura 73 - Forçamento dos presets

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)

8 Datalog

A denominação Datalog é a funcionalidade associada aos registros de dados em memória de massa (memória não volátil). Este capítulo descreve como utilizar o Datalog para armazenamento dos valores das medições na memória flash interna do PowerNET T-500.

O PowerNET T-500 grava os diferentes blocos de dados selecionados utilizando o conceito de áreas, sendo que cada área pode conter um ou mais blocos de dados. As áreas são criadas automaticamente quando iniciado o Datalog e nelas constam os dados de identificação e parametrização do equipamento. O nome de cada área é iniciado por AREA e finalizado por um número sequencial de quatro algarismos, o qual é incrementado a cada início de registro (por exemplo, AREA0001).

A Figura 74 mostra as telas do PowerNET T-500 referentes ao datalog. Para acessá-las, acesse o menu principal e selecione a opção **LOG**.

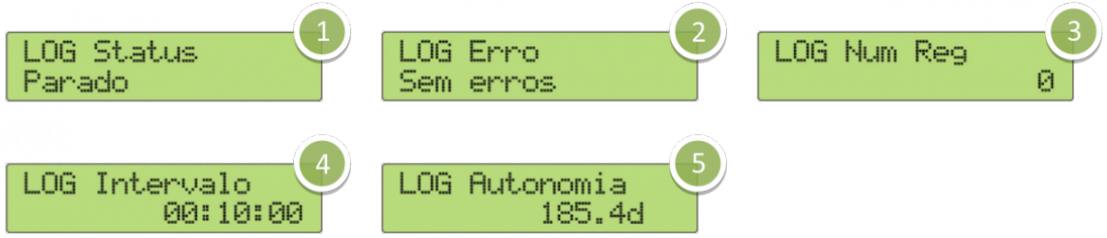


Figura 74 - Mapa de telas do datalog

1. Estado atual do datalog;
2. Mensagem de erro;
3. Contador de registros gravados na memória de massa;
4. Intervalo de registro do datalog;
5. Autonomia em segundos, minutos, horas, dias ou anos para a parametrização atual do datalog.

ATENÇÃO!
A presença do módulo Datalog é opcional, devendo ser informada no ato da compra.

8.1 Parametrização

Para editar os parâmetros relacionados a este capítulo, na aba **Programação**, clique no botão **Parametrização** e selecione **Memória de massa**. A Figura 75 apresenta uma visão geral da janela de parametrização do Datalog do PowerMANAGER Desktop Standard.

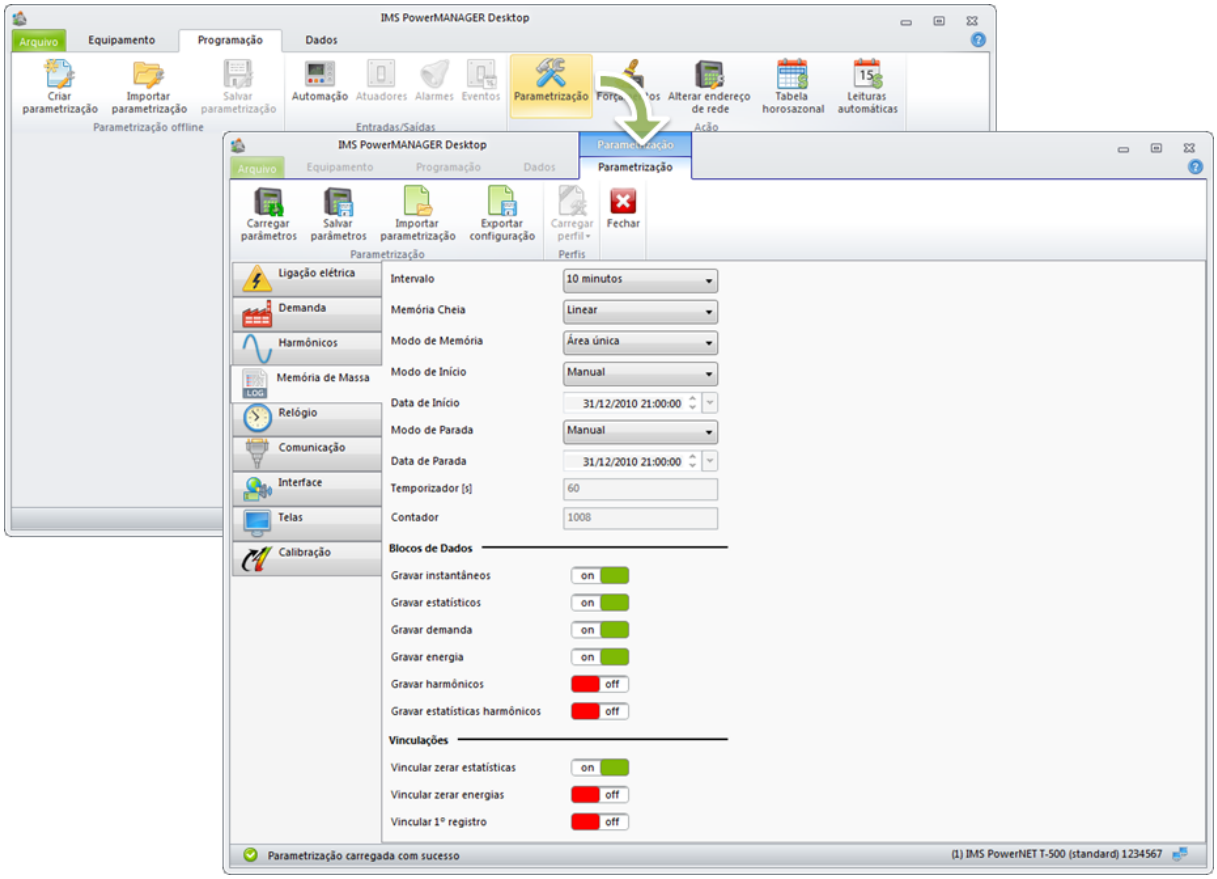


Figura 75 - Janela de parametrização do datalog

8.1.1 Geral

Antes de iniciar a operação do Datalog, é necessário configurar alguns parâmetros básicos, tais como modo de início, de fim, intervalo entre registros e modo de uso da memória de massa. Estes parâmetros são localizados no PowerMANAGER Desktop Standard conforme mostrado na Figura 75. A Figura 76 apresenta todos os parâmetros gerais que podem ser configurados no datalog.

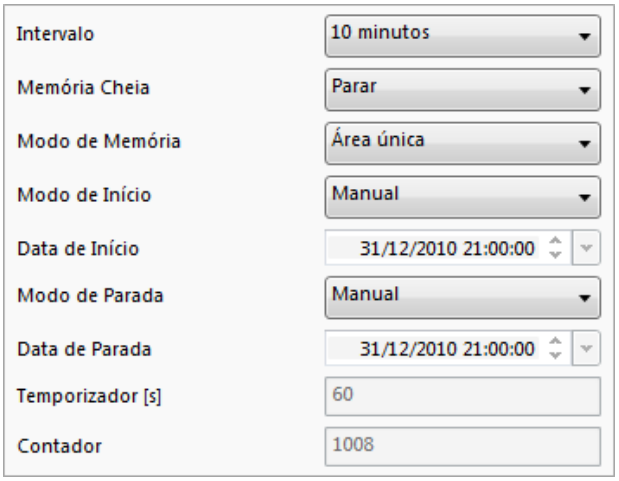


Figura 76 - Parâmetros gerais do datalog

1. **Intervalo de registro**. Este intervalo pode ser ajustado com valores que vão desde 1 segundo a 24 horas, sendo que os intervalos para minutos e segundos são sempre divisores inteiros de 60 e para as horas, divisores inteiros de 24. Isso permite realizar a agregação de um número completo de registros dentro das horas e minutos sincronizados em zero (meia-noite);
2. **Memória cheia** permite configurar como o Datalog se comportará ao utilizar toda a capacidade da memória de massa:
   1. **Parar** faz com que o Datalog pare ao chegar ao fim da memória de massa;
   2. **Sobrescrever** faz com que o Datalog passe a sobrescrever os registros mais antigos ao chegar ao fim da memória de massa. Nesse modo, a autonomia de gravação é reduzida a um terço da autonomia calculada para o modo Parar. Com isso é garantido que, a partir do início da leitura dos dados, o equipamento disponibiliza a quantidade de registros gravados durante o período de uma autonomia completa.
3. **Modo de memória** permite configurar como serão criada as áreas na memória de massa:
   1. **Área única** é o modo no qual será criada apenas uma área, mesmo que a capacidade da memória de massa não tenha sido atingida. Quando o Datalog é iniciado, a memória de massa é formatada e as áreas antigas são perdidas;
   2. **Múltiplas áreas** é o modo no qual será criada uma nova área a cada início de Datalog. Diferente do outro modo, as áreas antigas são preservadas.
4. **Modo de início** do Datalog:
   1. **Manual** é o modo no qual o Datalog inicia através de comando remoto, independentemente de qualquer outro evento programado;
   2. **Data/Hora** é o modo no qual o estado do Datalog ficará como "Aguardando..." até que a data e hora programada em **Data de início** seja atingida. Este processo garante que o Datalog esteja devidamente configurado além de permitir que os intervalos de registros mantenham-se sincronizados. Quando selecionado este modo, o modo manual fica vinculado a ele, ou seja, faz-se necessário enviar comando remoto para iniciar o Datalog.

5. **Modo de parada** do Datalog:
   1. **Manual** é o modo no qual o Datalog para através de comando remoto, independentemente de qualquer outro evento programado;
   2. **Data/Hora** é o modo no qual o Datalog para quando a data e hora programada em **Data de Parada** é atingida;
   3. **Temporizador** é o modo no qual o Datalog para após passado o tempo programado em **Temporizador [s]**;
   4. **Contador** é o modo no qual o Datalog para após gravar na memória de massa o número de registros programado em **Contador**.

8.1.2 Blocos de dados

Para maior flexibilidade e otimização no uso da memória de dados, o PowerNET T-500 permite selecionar blocos de dados específicos agrupados pelo tipo de medição. A Figura 77 apresenta a parametrização do bloco de medições instantâneas. A parametrização dos demais blocos é similar.

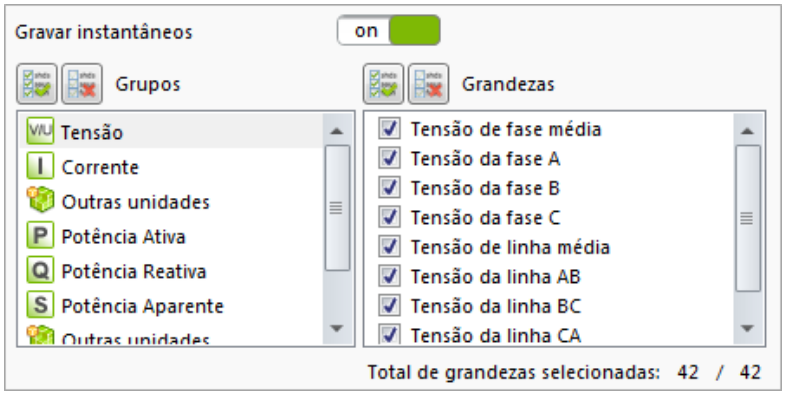


Figura 77 - Parâmetros de seleção do bloco

1. **Gravar instantâneos** permite selecionar a gravação deste bloco na memória de massa;
2. **Grupos** é o agrupamento das medições com as mesmas características, por exemplo, tensão e corrente;
3. **Grandezas** são as medições individuais. Marque as medições que deseja-se gravar na memória de massa. O total de medições selecionadas pode ser vista no campo **Total de grandezas selecionadas**.

Abaixo a descrição de cada bloco de dados:

- **Instantâneos**: representa os dados referente às medições com agrupamentos mínimos. Por exemplo, tensão e corrente True RMS agrupados em intervalos de 200ms, que representam 12 ciclos em 60 Hz;
- **Estatísticos**: representa os dados referente aos valores estatísticos das medições (mínimos, máximos e médias) para todas as grandezas, com exceção de harmônicos. Os valores estatísticos registrados neste bloco representam dados do intervalo de amostragem selecionado;
- **Demandas**: representa o bloco de dados referente às medições de demanda de potência;
- **Energias**: representa o bloco de dados referente às medições de energia;
- **Harmônicas**: representa o bloco de dados referente às medições de harmônicos de corrente e tensão, bem como os valores das distorções harmônicas totais e DC;
- **Estatísticos harmônicos**: representa os dados referente aos valores estatísticos das medições (mínimos, máximos e médias) de harmônicos. Os valores estatísticos registrados neste bloco representam dados do intervalo de amostragem selecionado.

Autonomia

Abaixo segue um exemplo da autonomia do equipamento.

Equipamento	Integração	Tensões e correntes	Potencias, consumo e demandas	Harmonicas de tensão e corrente	Todas as grandezas
PowerNET T-500	15 s	1,8 dias	22,5 dias	1,6 dias	1,2 dias
	5 min	110,8 dias	1,2 dias	31,1 dias	23,1 dias
	15 min	332,5 dias	3,7 anos	93,2 dias	69,2 dias

ATENÇÃO!
A autonomia dependerá sempre de alguns dados como: grandezas a serem registradas, intervalo de registro e memória livre

8.1.3 Vinculações

As vinculações permitem que o usuário selecione algumas particularidades referente aos registros de dados estatísticos e energia. A Figura 78 apresenta a parametrização todos os parâmetros ligados às vinculações que podem ser configurados no datalog.

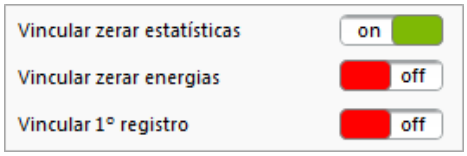


Figura 78 - Parâmetros de vinculações do datalog

1. **Vincular zerar estatísticos**, quando selecionado "Sim", faz com que, no início de cada intervalo de registros, os dados estatísticos de todas as medições sejam zerados. Desta forma, as estatísticas (média, mínimo e máximo) serão somente referente àquele registro. Caso for selecionado "Não", os valores estatísticos serão calculados desde o momento em que foi zerada as estatísticas;
2. **Vincular zerar energias**, quando selecionado "Sim", faz com que, no início de cada intervalo de registros, as energias sejam zeradas. Desta forma os valores de energia (Ativa, Reativa e Aparente) serão somente referente àquele intervalo. Caso for selecionado "Não", os valores de energia serão calculadas desde o momento em que foi zerada as energias;
3. **Vincular 1° registro**, quando selecionado "Sim", faz com que o valor de agregações medidos durante o intervalo de tempo em que o Datalog estiver com status "Sincronizando" seja armazenado na memória. Quando selecionado "Não", apenas intervalos de integração completos serão considerados.

8.2 Operações

É através do PowerMANAGER Desktop Standard que são realizados o controle do Datalog e a leitura dos registros da memória de massa do PowerNET T-500. Para tal, clique em **Memória de massa**, na aba **Dados**, conforme mostrado na Figura 79.

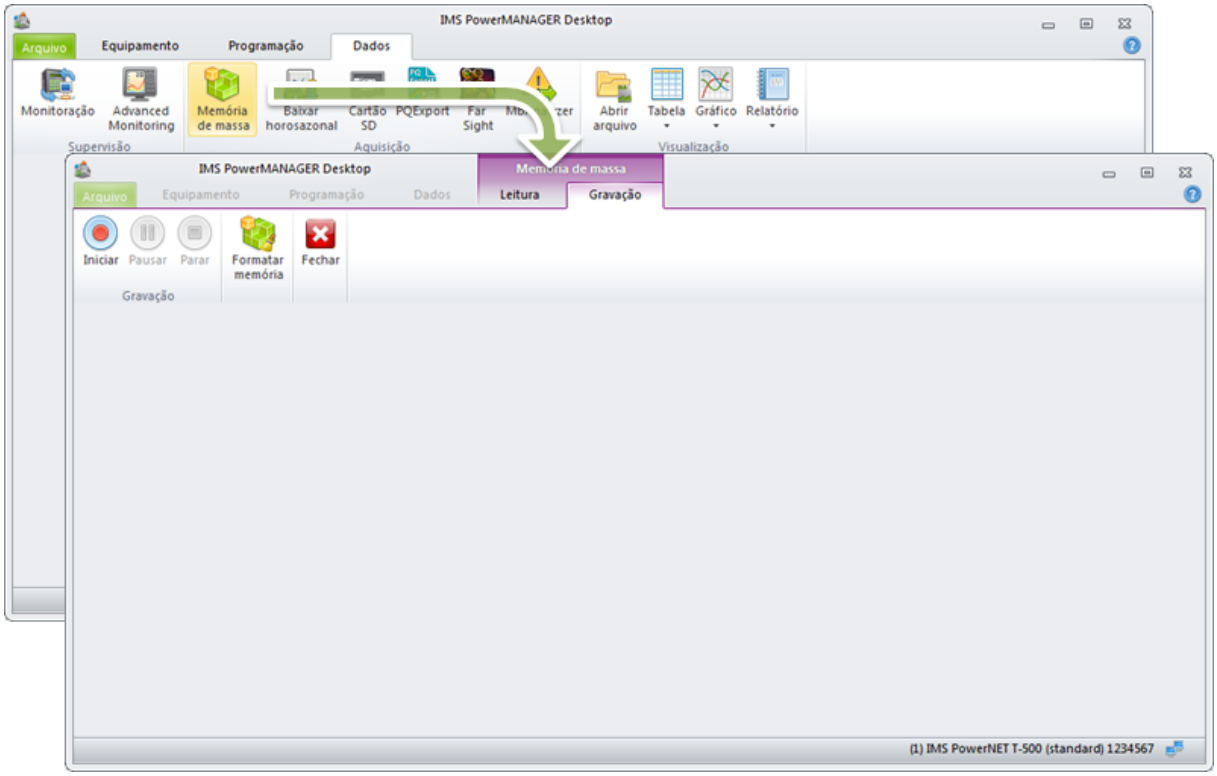


Figura 79 - Operação do Datalog

8.2.1 Gravação

Para abrir a janela de gravação do Datalog, clique em **Gravação**, na aba superior. A Figura 80 apresenta a janela de gravação do PowerMANAGER.

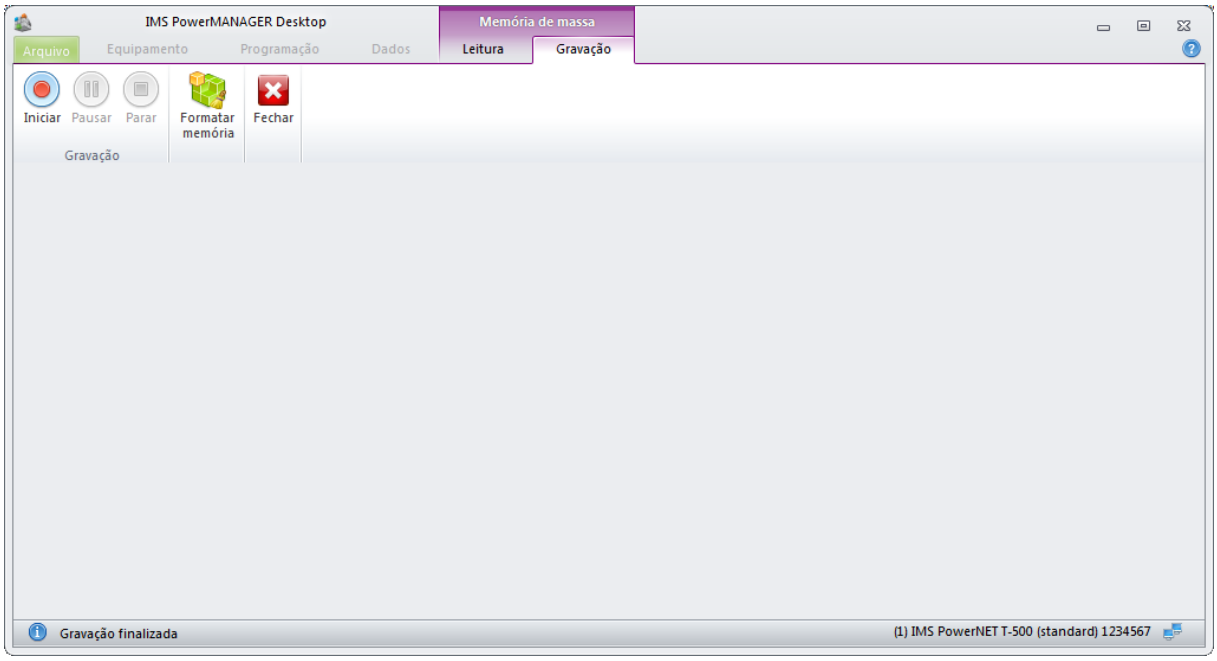


Figura 80 - Controle de gravação do datalog

Os botões **Iniciar**, **Pausar** e **Parar** são os responsáveis por controlar o estado atual do Datalog. Para formatar a memória de massa do PowerNET T-500, clique no botão **Formatar memória**.

8.2.2 Leitura

Para abrir a janela de leitura do Datalog, clique em **Leitura**, na aba superior. A Figura 81 apresenta a janela de leitura do PowerMANAGER Desktop Standard.

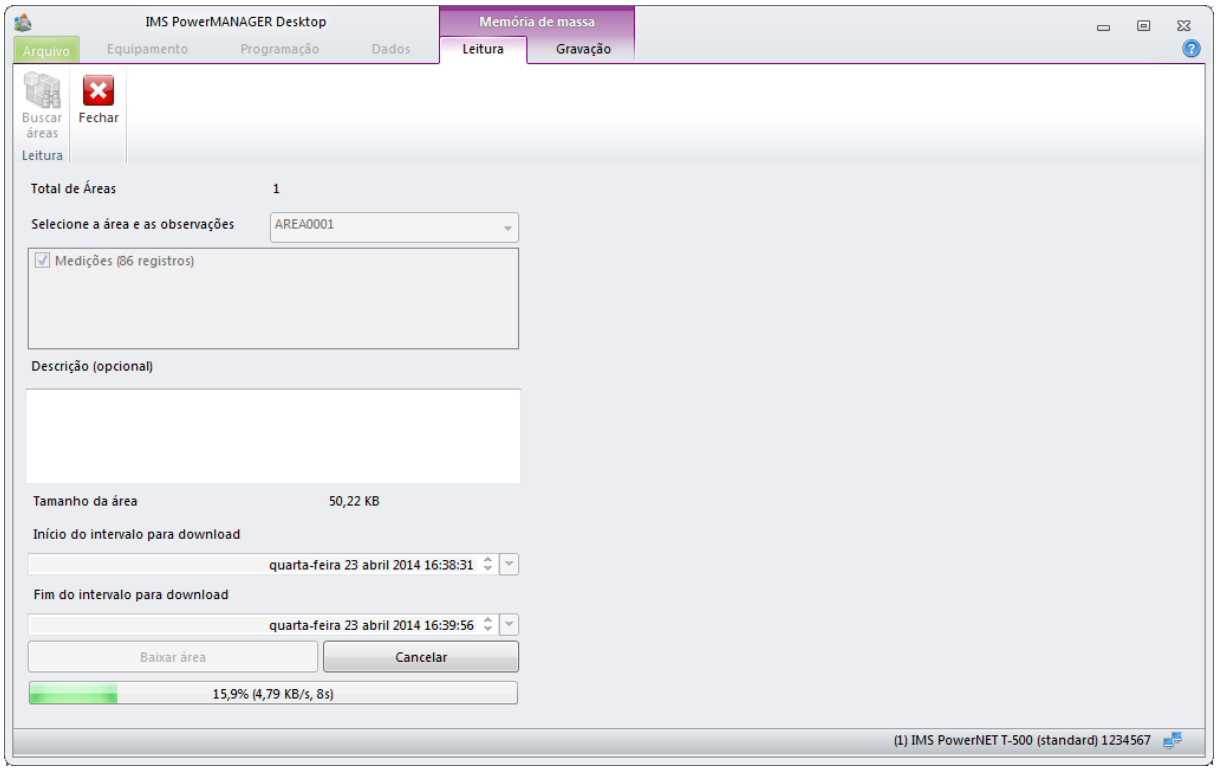
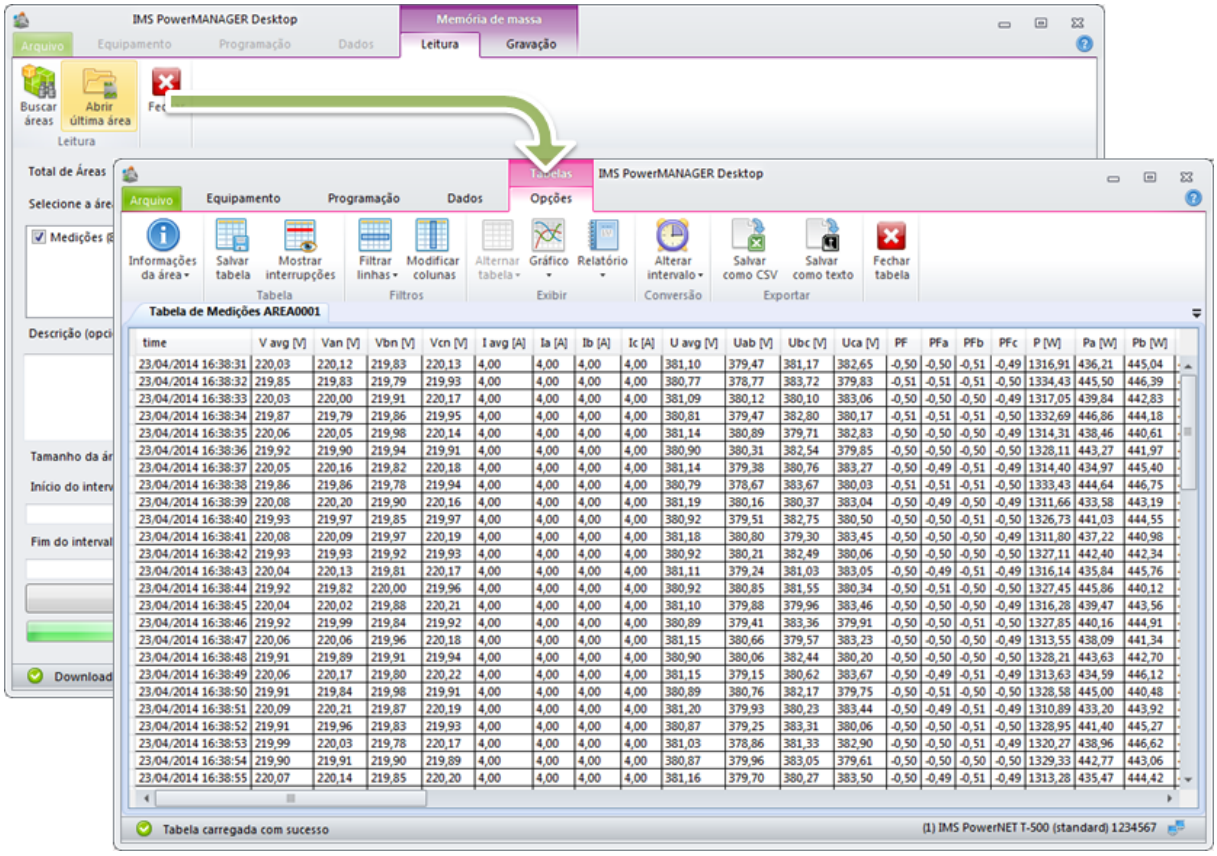


Figura 81 - Controle de leitura do datalog

Nesta janela, pode-se ver o total de áreas criadas no equipamento e selecionar a desejada para que seja baixada pelo PowerMANAGER Desktop Standard. Após selecionadas as observações que serão baixadas do equipamento, e os horários de início e fim de registros, clique em **Baixar área** para iniciar o processo de leitura.

Após encerrado o processo de leitura, clique no botão **Abrir última área** para visualizar os registros lidos, conforme a Figura 82.



time	V avg [V]	Van [V]	Vbn [V]	Vcn [V]	I avg [A]	Ia [A]	Ib [A]	Ic [A]	U avg [V]	Uab [V]	Ubc [V]	Uca [V]	PF	PFa	PFb	PFc	P [W]	Pa [W]	Pb [W]
23/04/2014 16:38:31	220,03	220,12	219,83	220,13	4,00	4,00	4,00	4,00	381,10	379,47	381,17	382,65	-0,50	-0,50	-0,51	-0,49	1316,91	436,21	445,04
23/04/2014 16:38:32	219,85	219,83	219,79	219,93	4,00	4,00	4,00	4,00	380,77	378,77	383,72	379,83	-0,51	-0,51	-0,51	-0,50	1334,43	445,50	446,39
23/04/2014 16:38:33	220,03	220,00	219,91	220,17	4,00	4,00	4,00	4,00	381,09	380,12	380,10	383,06	-0,50	-0,50	-0,50	-0,49	1317,05	439,84	442,83
23/04/2014 16:38:34	219,87	219,79	219,86	219,95	4,00	4,00	4,00	4,00	380,81	379,47	382,80	380,17	-0,51	-0,51	-0,51	-0,50	1332,69	446,86	444,18
23/04/2014 16:38:35	220,06	220,05	219,98	220,14	4,00	4,00	4,00	4,00	381,14	380,89	379,71	382,83	-0,50	-0,50	-0,50	-0,49	1314,31	438,46	440,61
23/04/2014 16:38:36	219,92	219,90	219,94	219,91	4,00	4,00	4,00	4,00	380,90	380,31	382,54	379,85	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	1328,11	443,27	441,97
23/04/2014 16:38:37	220,05	220,16	219,82	220,18	4,00	4,00	4,00	4,00	381,14	379,38	380,76	383,27	-0,50	-0,49	-0,51	-0,49	1314,40	434,97	445,40
23/04/2014 16:38:38	219,86	219,86	219,78	219,94	4,00	4,00	4,00	4,00	380,79	378,67	383,67	380,03	-0,51	-0,51	-0,51	-0,50	1333,43	444,64	446,75
23/04/2014 16:38:39	220,08	220,20	219,90	220,16	4,00	4,00	4,00	4,00	381,19	380,16	380,37	383,04	-0,50	-0,49	-0,50	-0,49	1311,66	433,58	443,19
23/04/2014 16:38:40	219,93	219,97	219,85	219,97	4,00	4,00	4,00	4,00	380,92	379,51	382,75	380,50	-0,50	-0,50	-0,51	-0,50	1326,73	441,03	444,55
23/04/2014 16:38:41	220,08	220,09	219,97	220,19	4,00	4,00	4,00	4,00	381,18	380,80	379,30	383,45	-0,50	-0,50	-0,50	-0,49	1311,80	437,22	440,98
23/04/2014 16:38:42	219,93	219,93	219,92	219,93	4,00	4,00	4,00	4,00	380,92	380,21	382,49	380,06	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	1327,11	442,40	442,34
23/04/2014 16:38:43	220,04	220,13	219,81	220,17	4,00	4,00	4,00	4,00	381,11	379,24	381,03	383,05	-0,50	-0,49	-0,51	-0,49	1316,14	435,84	445,76
23/04/2014 16:38:44	219,92	219,82	220,00	219,96	4,00	4,00	4,00	4,00	380,92	380,85	381,55	380,34	-0,50	-0,51	-0,50	-0,50	1327,45	445,86	440,12
23/04/2014 16:38:45	220,04	220,02	219,88	220,21	4,00	4,00	4,00	4,00	381,10	379,88	379,96	383,46	-0,50	-0,50	-0,50	-0,49	1316,28	439,47	443,56
23/04/2014 16:38:46	219,92	219,99	219,84	219,92	4,00	4,00	4,00	4,00	380,89	379,41	383,36	379,91	-0,50	-0,50	-0,51	-0,50	1327,85	440,16	444,91
23/04/2014 16:38:47	220,06	220,06	219,96	220,18	4,00	4,00	4,00	4,00	381,15	380,66	379,57	383,23	-0,50	-0,50	-0,50	-0,49	1313,55	438,09	441,34
23/04/2014 16:38:48	219,91	219,89	219,91	219,94	4,00	4,00	4,00	4,00	380,90	380,06	382,44	380,20	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	1328,21	443,63	442,70
23/04/2014 16:38:49	220,06	220,17	219,80	220,22	4,00	4,00	4,00	4,00	381,15	379,15	380,62	383,67	-0,50	-0,49	-0,51	-0,49	1313,63	434,59	446,12
23/04/2014 16:38:50	219,91	219,84	219,98	219,91	4,00	4,00	4,00	4,00	380,89	380,76	382,17	379,75	-0,50	-0,51	-0,50	-0,50	1328,58	445,00	440,48
23/04/2014 16:38:51	220,09	220,21	219,87	220,19	4,00	4,00	4,00	4,00	381,20	379,93	380,23	383,44	-0,50	-0,49	-0,51	-0,49	1310,89	433,20	443,92
23/04/2014 16:38:52	219,91	219,96	219,83	219,93	4,00	4,00	4,00	4,00	380,87	379,25	383,31	380,06	-0,50	-0,50	-0,51	-0,50	1328,95	441,40	445,27
23/04/2014 16:38:53	219,99	220,03	219,78	220,17	4,00	4,00	4,00	4,00	381,03	378,86	381,33	382,90	-0,50	-0,50	-0,51	-0,49	1320,27	438,96	446,62
23/04/2014 16:38:54	219,90	219,91	219,90	219,89	4,00	4,00	4,00	4,00	380,87	379,96	383,05	379,61	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	1329,33	442,77	443,06
23/04/2014 16:38:55	220,07	220,14	219,85	220,20	4,00	4,00	4,00	4,00	381,16	379,70	380,27	383,50	-0,50	-0,49	-0,51	-0,49	1313,28	435,47	444,42

Figura 82 - Tabela de registros relativos à última área baixada

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)

9 Especificações

9.1 Características básicas

Item	Especificação
Modelo	PowerNET T-500
Frequência nominal	50 ou 60 Hz (*)
Amostragem	128 amostras por ciclo
	24 bits com conversão simultânea de todos os canais
Linguagem do display	Português, Espanhol e Inglês
Software supervisório	PowerMANAGER Desktop Standard
Impedância das entradas de tensão	2MO
Conexão à rede elétrica	4 modos de ligação
Tensão máxima admissível	500 Vca Fase-Fase
Categoria de medida	CAT II / 600 Vrms
Cálculo dos valores médios	Média aritmética
Cálculo da soma de potências	Vetorial (padrão) ou Aritmético

(*) Escolher na hora da compra

9.2 Características diferenciais

Item	Especificação
Indicação de sequência de fase	Direta (padrão) ou reversa
Indicação de polaridade dos sensores de corrente	Positiva (padrão) ou negativa
Montagem	Fundo de painel, medição direta de corrente
Comunicação	Até 2 portas simultâneas: RS-485 (padrão) e USB (opcional)

9.3 Grandezas elétricas medidas

9.3.1 Frequência

Item	Especificação
Método de medição	Contagem de cruzamentos por zero da componente fundamental da fase de referência
Fase de referência	A (padrão), B ou C
Faixa de medição	42,5 a 57,5 Hz (para 50 Hz)
	51,0 a 69,0 Hz (para 60 Hz)
Resolução	0,01 Hz
Exatidão	±0,01 Hz
Valores disponíveis	Frequência *F* [Hz]
	Frequência média *F avg* [Hz]
	Frequência máxima *F max* [Hz]; Data e hora na frequência máxima *ts @ F max*
	Frequência mínima *F min* [Hz]; Data e hora na frequência mínima *ts @ F min*

9.3.2 Tensão

Item	Especificação
Método de medição	Cálculo *True RMS* sobre 1 ciclo, começando no primeiro cruzamento por zero da componente fundamental da fase de referência, e agregado a cada 200ms
Faixa de medição	Direta
	50 a 500 Vca (Tensão de linha)
	50 a 289 Vca (Tensão de fase)
	Indireta com uso de TP
Resolução	0,01 V
Exatidão	Típica: ±0,20 %VL ±0,05 %FE (*)
	Garantida: ±0,25 %VL ±0,10 %FE (*)
Seleção de faixas	Faixa de medição única

Valores disponíveis	Tensão de fase *Van*, *Vbn* e *Vcn* [V]
	Tensão média de fase *Van avg*, *Vbn avg* e *Vcn avg* [V]
	Tensão máxima de fase *Van max*, *Vbn max* e *Vcn max* [V]
	Tensão mínima de fase *Van min*, *Vbn min* e *Vcn min* [V]
	Tensão de fase mínima *V min* [V], Data e hora *ts @ V min* e Fase *p @ V min*
	Tensão de fase máxima *V max* [V], Data e hora *ts @ V max* e Fase *p @ V max*
	Tensão de fase média *V avg* [V]
	Tensão de linha *Uab*, *Ubc* e *Uca* [V]
	Tensão média de linha *Uab avg*, *Ubc avg* e *Uca avg* [V]
	Tensão máxima de linha *Uab max*, *Ubc max* e *Uca max* [V]
	Tensão mínima de linha *Uab min*, *Ubc min* e *Uca min* [V]
	Tensão de linha mínima *U min* [V], Data e hora *ts @ U min* e Linha *pg @ U min*
	Tensão de linha máxima *U max* [V], Data e hora *ts @ U max* e Linha *pg @ U max*
	Tensão de linha média *U avg* [V]

(*) Valor Lido (VL), Fundo de Escala (FE)

9.3.3 Corrente

Item	Especificação
Método de medição	Cálculo *True RMS* sobre 1 ciclo, começando no primeiro cruzamento por zero da componente fundamental da fase de referência, agregado a cada 200ms. Ângulo de fase pelo triângulo de potências.
Faixa de medição	De acordo com sensor
Resolução	0,01 A
Exatidão (excluindo sensor de corrente)	Típica: ±0,20 %VL ±0,05 %FE (*)
	Garantida: ±0,25 %VL ±0,10 %FE (*)
Seleção de faixas	Faixa de medição única
Valores disponíveis	Corrente de linha *Ia*, *Ib* e *Ic* [A]
	Corrente de neutro *In* [A]
	Ângulo de fase por fase < [º]
	Corrente média de linha *Ia avg*, *Ib avg* e *Ic avg* [A]
	Corrente máxima de linha *Ia max*, *Ib max* e *Ic max* [A]
	Corrente mínima de linha *Ia min*, *Ib min* e *Ic min* [A]
	Corrente de linha mínima *I min* [A], Data e hora *ts @ I min* e Linha *q @ I min*
	Corrente de linha máxima *I max* [A], Data e hora *ts @ I max* e Linha *q @ I max*
	Corrente de linha média *I avg* [A]

(*) Valor Lido (VL), Fundo de Escala (FE)

9.3.4 Potência

Item	Especificação
Método de medição	Medição nos quatro quadrantes, conforme IEC 61557-12
Faixa de medição	1kW a 260MW
	1kVAr a 260MVAr
	1kVA a 260MVA
Resolução	1 W, 1 VAr, 1 VA
Exatidão (excluindo sensor de corrente)	Típica: ±0,40 %VL + ±0,10 %FE (*)
	Garantida: ±0,50 %VL + ±0,20 %FE (*)
Valores disponíveis	Potência ativa de fase *Pa*, *Pb* e *Pc* [W]
	Potência ativa total *P* [W]
	Potência reativa de fase *Qa*, *Qb* e *Qc* [VAr]
	Potência reativa total *Q* [VAr]
	Potência aparente de fase *Sa*, *Sb* e *Sc* [VA]
	Potência aparente total *S* [VA]

(*) Valor Lido (VL), Fundo de Escala (FE)

9.3.5 Fator de potência

Item	Especificação
Método de medição	Medição nos quatro quadrantes, conforme IEC 61557-12
Faixa de medição	0 a 1 capacitivo
	0 a 1 indutivo
Resolução	0,01
Exatidão (excluindo sensor de corrente)	Típica: ±0,40 %VL ±0,10 %FE (*)
	Garantida: ±0,50 %VL ±0,20 %FE (*)
Valores disponíveis	Fator de potência de fase *PFa*, *PFb* e *PFc*
	Fator de potência médio de fase *PFa avg*, *PFb avg* e *PFc avg*
	Fator de potência máximo de fase *PFa max*, *PFb max* e *PFc max*
	Fator de potência mínimo de fase *PFa min*, *PFb min* e *PFc min*
	Fator de potência total *PF*

(*) Valor Lido (VL), Fundo de Escala (FE)

9.3.6 Consumo de energia

Item	Especificação
Método de medição	Medição nos quatro quadrantes, conforme IEC 61557-12
Faixa de medição	20 Wh a 167GWh
	20 VArh a 167GVArh
	20 VAh a 167GVAh
Resolução	1 Wh, 1 VArh e 1 VAh
Exatidão (excluindo sensor de corrente)	Típica: ±0,80 %VL ±0,20 %FE (*)
	Garantida: ±1,00 %VL ±0,40 %FE (*)
Valores disponíveis	Energia ativa total líquida (I+IV)-(II+III) *Ph* [kWh]
	Energia ativa total bruta (I+IV)+(II+III) *Ph sum* [kWh]
	Energia ativa direta I+IV *Ph fwd* [kWh]
	Energia ativa reversa II+III *Ph rev* [kWh]
	Energia reativa total líquida (I+II)-(III+IV) *Qh* [kVArh]
	Energia reativa total bruta (I+II)+(III+IV) *Qh sum* [kVArh]
	Energia reativa direta I+II *Qh fwd* [kVArh]
	Energia reativa reversa III+IV *Qh rev* [kVArh]
	Energia reativa direta indutiva I *Qh fwd {i}* [kVArh]
	Energia reativa direta capacitiva II *Qh fwd {c}* [kVArh]
	Energia reativa reversa indutiva III *Qh rev {i}* [kVArh]
	Energia reativa reversa capacitiva IV *Qh rev {c}* [kVArh]
	Energia aparente total *Sh* [kVAh]

(*) Valor Lido (VL), Fundo de Escala (FE)

9.3.7 Demanda de potência

Item	Especificação
Método de medição	Integração da potência no tempo em blocos fixos
Faixa de medição	1kW a 260MW
	1kVAr a 260MVAr
	1kVA a 260MVA
Resolução	1 W, 1 VAr e 1 VA
Exatidão (excluindo sensor de corrente)	Típica: ±0,40 %VL ±0,10 %FE (*)
	Garantida: ±0,50 %VL ±0,20 %FE (*)

Valores disponíveis	Demanda de potência ativa *Pd* [W], reativa *Qd* [VAr] e aparente *Sd* [VA] totais
	Demanda de potência reativa total indutiva *Qd {i}* e capacitiva *Qd {c}* [VAr]
	Máxima demanda de potência ativa *Pd peak* [W], reativa *Qd peak* [VAr] e aparente *Sd peak* [VA] totais
	Máxima demanda de potência reativa total indutiva *Qd peak {i}* e capacitiva *Qd peak {c}* [VAr]
	Previsão de demanda de potência ativa *Pd prev* [W], reativa *Qd prev* [VAr] e aparente *Sd prev* [VA] totais
	Previsão de demanda de potência reativa total indutiva *Qd prev {i}* e capacitiva *Qd prev {c}* [VAr]

(*) Valor Lido (VL), Fundo de Escala (FE)

9.3.8 Harmônicos de tensão e corrente

Item	Especificação
Método de medição	Segundo norma IEC 61000-4-7
Seleção de harmônicos	Componente DC, 2 a 31ª
Tamanho da janela de medição	4 ciclos
Número de pontos em uma janela	512 pontos
Tamanho da FFT	512
Faixa de medição	0 a 999 %
Resolução	0,01 %
Exatidão	±5 %
Valores disponíveis	DC da tensão de canal *DC Va*, *DC Vb* e *DC Vc* [%]
	Harmônico de mª ordem da tensão de canal *Hm Va*, *Hm Vb* e *Hm Vc* [%]
	DC da corrente de linha *DC Ia*, *DC Ib* e *DC Ic* [%]
	Harmônico de mª ordem da corrente de linha *Hm Ia*, *Hm Ib* e *Hm Ic* [%]
Valores disponíveis somente no Datalog	DC médio da tensão de canal *DC Va avg*, *DC Vb avg* e *DC Vc avg* [%]
	Harmônico médio de mª ordem da tensão de canal *Hm Va avg*, *Hm Vb avg* e *Hm Vc avg* [%]
	DC médio da corrente de linha *DC Ia avg*, *DC Ib avg* e *DC Ic avg* [%]
	Harmônico médio de mª ordem da corrente de linha *Hm Ia avg*, *Hm Ib avg* e *Hm Ic avg* [%]

9.3.9 THD de tensão e corrente

Item	Especificação
Método de medição	Segundo norma IEC 61000-4-7
Agrupamento	Sub-grupo
Harmônicos considerados	2 ao 31º (programável)
Faixa de medição	0 a 999 %
Resolução	0,01 %
Exatidão	±5%
Valores disponíveis	THD mínimo da tensão de canal *THD Va min*, *THD Vb min* e *THD Vc min* [%]
	THD máximo da tensão de canal *THD Va max*, *THD Vb max* e *THD Vc max* [%]
	THD médio da tensão de canal *THD Va avg*, *THD Vb avg* e *THD Vc avg* [%]
	THD da tensão de canal *THD Va*, *THD Vb* e *THD Vc* [%]
	THD mínimo da corrente de linha *THD Ia min*, *THD Ib min* e *THD Ic min* [%]
	THD máximo da corrente de linha *THD Ia max*, *THD Ib max* e *THD Ic max* [%]
	THD médio da corrente de linha *THD Ia avg*, *THD Ib avg* e *THD Ic avg* [%]
	THD da corrente de linha *THD Ia*, *THD Ib* e *THD Ic* [%]

9.4 Interfaces de comunicação

Item	Especificação
Portas	Até 2 simultâneas: RS-485 e USB
Protocolo	MODBUS-RTU

9.4.1 RS-485

Item	Especificação
Baud rate [bps]	1200 a 115200
Stop bits	1 ou 2
Data bits	8
Paridade	Nenhuma, par ou ímpar

9.4.2 Porta USB - Opcional

Item	Especificação
Tipo	USB CDC (Communications Device Class)
Taxa efetiva de transferência [kbps]	22
Conector	USB Mini

9.5 Memória de massa

Item	Especificação
Tipo	Flash, 16MB / 15.25MiB
Formato de dados	FAT
Modos de início	Manual, limites ou data e hora
Modos de parada	Manual, temporizador, contador ou data e hora
Blocos de dados selecionáveis	Instantâneos, estatísticos, demandas, energia, harmônicos, estatísticos harmônicos
Autonomia	Mínima: 1 hora e 30 minutos para todos os blocos e com intervalo entre registro de 1 s
	Típica: 40 dias para todos os blocos com intervalo entre registro de 10 minutos
	Típica: 71 dias para todos os blocos de caráter estatístico com intervalo entre registro de 10 minutos

9.6 Relógio e calendário

Item	Especificação
Tipo	Não sincronizado
Precisão	Menor que ±5 s/dia
Autonomia	Até 120 horas (típico)

9.7 Fonte de alimentação

Item	Especificação
Alimentação AC	70 a 300 Vca @ 25ºC
Consumo (sem módulos opcionais de comunicação)	20 VA

9.8 Interfaces com o usuário

9.8.1 Teclado

Item	Especificação
Tipo	Botão de pressão, sem calota no policarbonato

9.8.2 Display

Item	Especificação
Tipo	Matricial de cristal líquido 2 linhas x 16 colunas (32 caracteres) com retroiluminação
Área visível (Largura x Altura)	66,0 x 15,95mm
Formato dos caracteres	5 x 8 Pixel
Taxa de atualização	100ms a 5 s (configurável)

9.9 Entradas digitais

Item	Especificação
Quantidade	Cinco entradas optoisoladas
Nível de Tensão	5-24Vcc
Impedância de entrada	10kΩ
Largura mínima de Pulso	2ms
Detecção	Borda de subida e/ou descida
Frequência máxima	100Hz

9.10 Saídas digitais

Item	Especificação
Quantidade	Duas saídas contato seco
Tipo	Relé NA
Nível de Tensão	250V
Corrente máxima	3A

9.11 Características mecânicas

Item	Especificação
Material	Termoplástico auto-extinguível, com proteção UV e alta resistência mecânica
Altura x Largura x Profundidade	76 x 150,7 x 109,3mm
Diâmetro máximo dos cabos	20mm
Peso (exceto transdutores e cabos)	550g

9.12 Condições ambientais

Item	Especificação
Temperatura de armazenagem	10 a 75°C
Temperatura de operação	0 a 60°C
Umidade relativa do ar	40 a 70 %

9.13 Faixas e valores padrão

Submenu	Variável	Faixas	Padrão
Ligação elétrica	Ligação	{ 1P2W-1V1C | 2P2W-1V1C | 2P3W-2V2C | 3P4W-3V3C }	3P4W-3V3C
	Frequência nominal [Hz]	{ 50 | 60 } (Programado em fábrica)	60
	Sem frequência	{ Cortar | Nominal | Última | Declarada }	Cortar
TP	Modo TP	{ Primário/Secundário | Relação }	Primário/Secundário
	Primário TP [V]	[50, 999999]	220
	Secundário TP [V]	[50, 500]	220
	Relação TP	[1.00, 20000.00]	1.00

Polarização	TC 1	{ Direto (+) | Reverso (-) }	Direto (+)
	TC 2	{ Direto (+) | Reverso (-) }	Direto (+)
	TC 3	{ Direto (+) | Reverso (-) }	Direto (+)
Potência	PQS Modo soma	{ Vetorial | Aritmética }	Vetorial
Harmônicos	Ordem THD	[2, 31]	31
Demanda	Intervalo de demanda [min]	{ 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 12 | 15 | 20 | 30 | 60 }	15
Memória de massa	Intervalo	00:00:00 a 24:00:00	00:10:00
	Memória cheia	{ Parar | Sobrescrever }	Parar
	Modo de memória	{ Área única | Múltiplas áreas }	Múltiplas áreas
	Modo de início	{ Manual | Data/Hora }	Manual
	Modo de parada	{ Manual | Contador | Temporizador | Data/Hora }	Manual
Blocos de dados (memória de massa)	Instantâneos	{ Sim | Não }	Não
	Estatísticas	{ Sim | Não }	Sim
	Demandas	{ Sim | Não }	Não
	Energias	{ Sim | Não }	Não
	Harmônicas	{ Sim | Não }	Não
	Estat. Harm.	{ Sim | Não }	Sim
Vinculações (memória de massa)	Estatísticas	{ Sim | Não }	Sim
	Energias	{ Sim | Não }	Não
	1º Registro	{ Sim | Não }	Não
Comunicação	Endereço	[1, 247]	1
	Baud rate	{ 1200 | 1800 | 2400 | 4800 | 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200 }	19200
	Endereçamento	{ Long | Short }	Long
	Formato	{ 8-N-1 | 8-N-2 | 8-E-1 | 8-E-2 | 8-O-1 | 8-O-2 }	8-N-1
	Byte swap	{ Sim | Não }	Não
	Word swap	{ Sim | Não }	Não
Interface	Idioma	{ Português | Inglês | Espanhol }	Português
	Bipe	{ Habilitado | Desabilitado }	Habilitado
	Energias em alta resolução	{ Sim | Não }	Não

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)

10 Manutenção

10.1 Limpeza

Para limpar o PowerNET T-500, utilize um pano úmido com sabão neutro. Jamais utilize álcool ou qualquer outro tipo de solvente, pois a utilização destes causam a deterioração do painel, além de apagarem os textos escritos no medidor.

10.2 Solução de problemas

10.2.1 Equipamento não liga

Provável desenergização da fonte de alimentação do medidor. Neste caso verifique se o cabo de conexão neutro e pelo menos uma das fases A, B ou C estão devidamente conectadas. Além disso, observe o plugue de conexão dos cabos de medição de tensão e certifique-se que o mesmo está devidamente conectado. Verifique também se a tensão disponível no sistema atende os requisitos mínimos para energização do medidor.

10.2.2 Resultado das medições com traços

Valor resultante da medição está fora da faixa de medição ou medição não é aplicável para a conexão selecionada. Verifique se os cabos de medição de tensão e sensores de corrente estão devidamente instalados e certifique-se que a tensão e corrente presente no sistema atendam os limites mínimos estabelecidos para medição do medidor. Quando o medidor não detecta a frequência do sistema no qual ele está conectado os valores aparecem como traços, visto que muitos dos métodos de medição têm como base a frequência medida.

10.2.3 Medições de tensão e potência com valores anormais

Provável erro de configuração da relação de entrada (Relação TP e Relação TC). Neste caso os valores de tensão, corrente e potências ficarão maiores ou menores dependendo da configuração presente. Para resolver este problema, acesse o menu de configurações das medições e ajuste a relação da entrada de acordo com a ligação do medidor. Caso a ligação do medidor seja direta, certifique-se que os valores de primário e secundário são iguais.

10.2.4 Potência ativa e reativa com sinal invertido

Provável inversão do sentido dos sensores de corrente ou ligação incorreta dos cabos de medição de tensão. Verifique o sentido de ligação dos TC's, observando o sinal indicativo no conector traseiro do medidor. Verifique se os cabos de medição de tensão foram ligados obedecendo a sequência de fase do sistema.

10.2.5 Medidor não comunica com o software

Provável erro de configuração da comunicação serial ou protocolo Modbus. Verifique se o cabo de comunicação está devidamente conectado a porta de comunicação serial do medidor. Esta porta é identificada como PC no painel lateral. Verifique se a porta COM correta foi selecionada no Software. Para isso identifique a porta serial virtual criada utilizando o gerenciador de dispositivos do Windows. Verifique se as configurações da comunicação serial do software são as mesmas do medidor. Verifique a taxa de transferências dos dados (baud rate), o formato, endereço da rede, modo de endereçamento e ordem dos bytes na transmissão. As configurações devem ser as mesmas tanto no medidor quanto no Software.

10.2.6 Datalog inicia mas não incrementa registros

Este sintoma ocorre porque o relógio (data e hora) do medidor não foi ainda ajustado. Nesta situação o Datalog não inicia, permanecendo com status Registrando, mas os incrementos do contador de registros não acontecem. Para corrigir este problema acesse o menu Data/Hora e ajuste a data e hora. Observe também os ajustes de GMT e DST, localizados na tela abaixo de **data/hora**.

Anexo A - Relatório à Assistência Técnica

DADOS DA EMPRESA
NOME DA EMPRESA:
ENDEREÇO PARA ENTREGA DO EQUIPAMENTO:
CIDADE:
UF:
FONE:
FAX:
E-MAIL:
CONTATO:
TRANSPORTADORA:
DADOS DO EQUIPAMENTO
EQUIPAMENTO: PowerNET T-500
NÚMERO DE SÉRIE:
DEFEITOS APRESENTADOS:
CAUSAS POSSÍVEIS:

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)

Anexo B - Procedimentos para Atualização de Firmware

A IMS Power Quality fornece periodicamente atualizações de firmware com o intuito de melhorar o desempenho e a funcionalidade dos seus equipamentos. Recomendamos que o usuário sempre instale a última versão de firmware disponível para obter a melhor experiência.

As instruções a seguir servem como um guia para a atualização do firmware do PowerNET T-500 a partir de um computador. Siga-as na seguinte sequência:

1. *Estabelecer conexão*;
2. *Salvar parametrização*;
3. *Preparar a atualização*;
4. *Atualizar equipamento*;
5. *Restaurar parametrização*.

Para realizar a atualização do firmware, devem estar disponíveis os seguintes itens:

- Computador com o PowerMANAGER Desktop Standard versão igual ou superior à 2.5.7 instalado;
- Cabo USB padrão A para Mini-B;
- Conexão com a internet *(necessário apenas para atualização remota)*;
- Arquivo com a atualização de firmware *(necessário apenas para atualização local)*.

ATENÇÃO!
É indispensável que o equipamento não seja desenergizado durante o processo de atualização de firmware. É dever do usuário garantir a qualidade da tensão de alimentação do equipamento, correndo o risco de inutilizá-lo caso contrário.

12.1 Estabelecer conexão

A atualização do firmware do PowerNET T-500 é feita exclusivamente através da porta USB. Em equipamentos que não possuem essa interface, ela é desabilitada de fábrica.

Conecte o PowerNET T-500 ao computador através do cabo USB. Em seguida, abra o PowerMANAGER Desktop Standard e conecte-o ao equipamento, seja pela conexão rápida, seja pelo modo Projeto. Esta conexão não deve ser interrompida durante a atualização.

12.2 Salvar parametrização

O procedimento de atualização de firmware pode ocasionar a corrupção da parametrização do equipamento. Para garantir a integridade, o equipamento automaticamente retorna ao padrão de fábrica após concluído o processo. Desse modo, é necessário que o usuário salve, através do PowerMANAGER Desktop Standard, as parametrizações de interesse antes de iniciar a atualização.

ATENÇÃO!
Apenas a parametrização do equipamento pode ser salva. Acumuladores internos, tais como energias, demandas e contadores serão zerados após a atualização e não poderão ser restaurados.

12.3 Preparar a atualização

Com o PowerMANAGER Desktop Standard aberto, clique no botão "Atualização de firmware". Em seguida, uma janela descrevendo o equipamento conectado será mostrada.

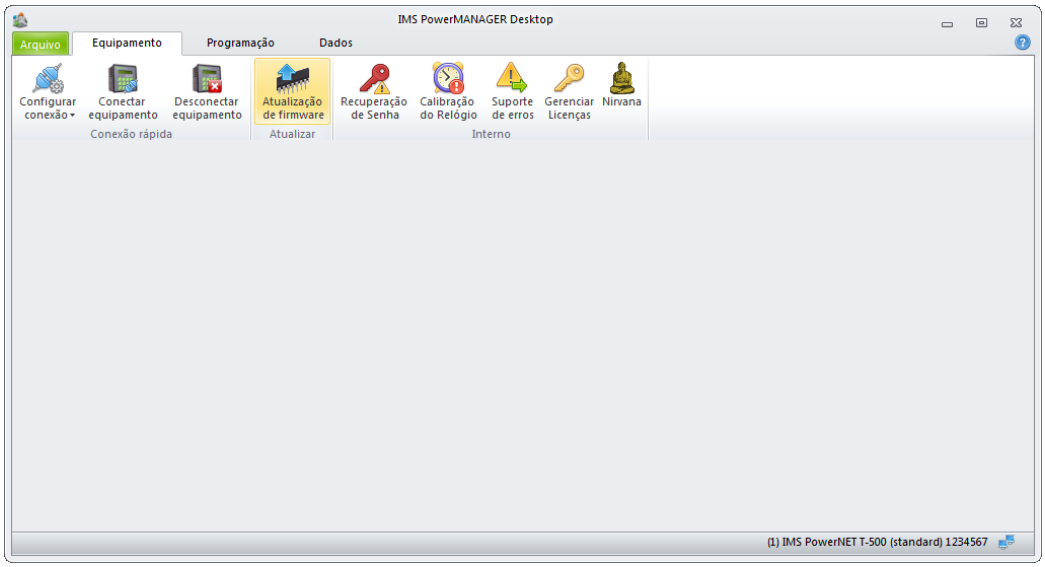


Figura 83 - Botão de atualização de firmware

Figura 84 - Descrição do equipamento conectado

Na janela seguinte, escolha entre uma das formas de atualização. Caso já possua o arquivo de atualização salvo no computador, selecione a opção **Manual**. Caso deseje baixá-lo diretamente dos servidores da IMS Power Quality, selecione a opção **Automática**.

Figura 85 - Modo de atualização

Uma vez que o arquivo foi carregado e identificado pelo software, a transferência do novo firmware para o equipamento será realizada.

12.3.1 Atualização manual

Aperte o botão "Procurar..." para selecionar o arquivo de atualização .ied (por exemplo "T500_201_29.ied"). O PowerMANAGER Desktop Standard identificará o arquivo de firmware informado e aguardará a confirmação do usuário para iniciar o processo de atualização.

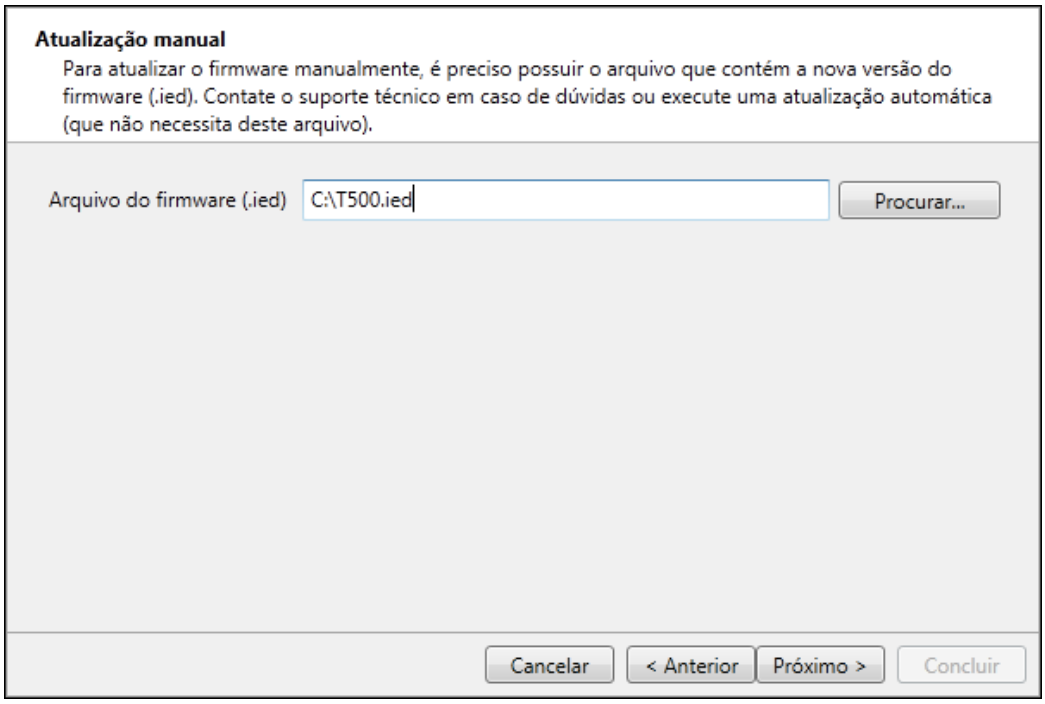


Figura 86 - Seleção do arquivo de atualização

12.4 Atualizar equipamento

Nesta etapa, o PowerNET T-500 será reiniciado e o programa IMS PowerLOADER será carregado no equipamento.

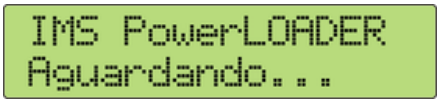


Figura 87 - Equipamento com o IMS PowerLOADER iniciado

A seguir, tanto o PowerMANAGER Desktop Standard, quanto o IMS PowerLOADER, irão apresentar uma barra de progresso mostrando o estado do processo de atualização de firmware.

ATENÇÃO!
Não desconecte o cabo USB durante esta etapa.

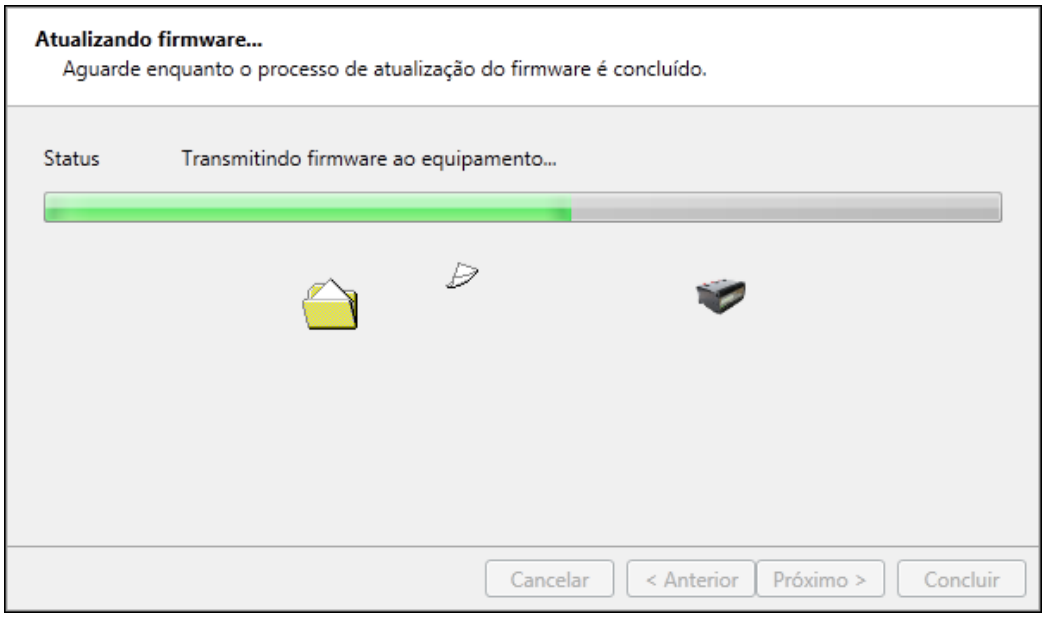


Figura 88 - Atualização de firmware pelo PowerMANAGER

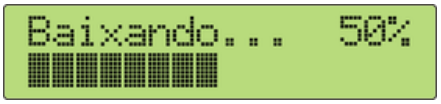


Figura 89 - Atualização de firmware pelo IMS PowerLOADER

Durante a atualização, o equipamento será reiniciado algumas vezes. Ao fim do processo, o usuário poderá escolher para o PowerMANAGER Desktop Standard reconectar-se automaticamente ao equipamento.

12.5 Recuperação de erros

Caso haja algum problema de comunicação durante a processo de atualização, causando um atraso entre pacotes maior que 5 segundos, o IMS PowerLOADER irá abortar e mostrará erro na tela.

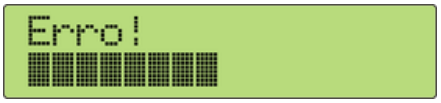


Figura 90 - Erro durante atualização de firmware

Neste modo, ainda é possível recuperar a transferência, mesmo que não seja possível estabelecer uma conexão com o equipamento pelo software.

Para tanto, reinicie o PowerMANAGER Desktop Standard e clique novamente em Atualização de Firmware. O software irá identificar que houve uma tentativa de atualização do software que não foi concluída. Clique em **Continuar atualização pendente**.

Figura 91 - Atualização de firmware pendente

ATENÇÃO!
Nesta etapa, é possível cancelar a atualização anterior; neste caso, não será possível recuperar os dados de ajuste do equipamento que teve erro anteriormente.

Conecte-se ao IMS PowerLOADER, selecionando a porta USB correta na lista.

Figura 92 - Conexão com o IMS PowerLOADER pelo software

Uma vez que a conexão com o IMS PowerLOADER foi possível, o processo de atualização será continuado.

Se o equipamento for reiniciado, o mesmo não carregará o firmware do PowerNET T-500, visto que pedaços dele foram sobrescritos, fazendo com que não passe na checagem de CRC-32.

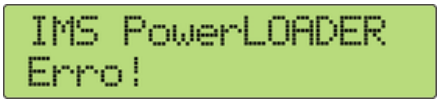


Figura 93 - Erro ao reinicializar o equipamento

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)

IMS Soluções em Energia Ltda
Av. Bernardino Silveira Pastoriza, 720 - Sarandi
Porto Alegre, RS - Brasil
Fone: +55 51 3382.2300
Fax: +55 51 3382.2301
www.ims.ind.br
ims@ims.ind.br

Manual PowerNET T-500 Revisão 1.0

Equipamentos eletrônicos devem ser instalados, operados e realizada a manutenção somente por pessoas tecnicamente qualificadas. Nenhuma responsabilidade é assumida por parte da IMS por qualquer consequência danosa relativa ao uso deste material.

Antes de imprimir pergunte-se se realmente é necessário. Pense em sua responsabilidade e compromisso com o MEIO AMBIENTE.