



# Smart CONTROL D

CONTROLADOR DE DEMANDA ATIVA

**Manual de Instalação e Operação**

Junho /2007  
Ver.- 2.00  
Cód. IMS – 0150028D

**[www.ims.ind.br](http://www.ims.ind.br)**

**[ims@ims.ind.br](mailto:ims@ims.ind.br)**

## INDICE

<b><u>1.APRESENTAÇÃO DO SMART CONTROL D.....</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>2.CARACTERÍSTICAS.....</u></b>	<b><u>4</u></b>
2.1.CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.....	4
2.2.CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	4
<b><u>3.DESCRICÃO FÍSICA.....</u></b>	<b><u>5</u></b>
3.1.ACESSÓRIOS.....	5
3.2.PAINEL FRONTAL.....	6
3.3.PAINEL TRASEIRO.....	8
<b><u>4.INSTALAÇÃO.....</u></b>	<b><u>10</u></b>
4.1.REQUISITOS DE INSTALAÇÃO.....	10
4.2.FIXAÇÃO NO PAINEL.....	10
4.3.LIGAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO AUXILIAR.....	11
4.4.LIGAÇÃO DA SAÍDAS DE CONTROLE.....	11
4.5.LIGAÇÃO DO CABO ÓPTICO.....	12
4.6.LIGAÇÃO DA RS 485.....	13
4.7.LIGANDO O SMART CONTROL D.....	13
<b><u>5.FUNCIONAMENTO.....</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b><u>6.CONFIGURAÇÃO.....</u></b>	<b><u>14</u></b>
6.1.FUNÇÃO DAS TECLAS NA CONFIGURAÇÃO.....	15
6.2.CONFIGURA SAÍDAS DE CONTROLE.....	16
6.3.CONFIGURA VALOR DA CARGA DA SAÍDA.....	17
6.4.CONFIGURA SAÍDA REMOVIDA NO HORARIO DE PONTA.....	17
6.5.CONFIGURA SAÍDA COM PREFERÊNCIA DE DESLIGAMENTO.....	17
6.6.CONFIGURA TEMPO DE RELIGAMENTO DA CARGA.....	18
6.7.CONFIGURA POSTO HORÁRIO DE CONTROLE.....	18
6.8.MODO DE CONTROLE.....	19
6.9.ENDEREÇO DE REDE.....	19
6.10.VELOC. SERIAL.....	19
6.11.TIPO SDA USUÁRIO.....	20
6.12.VELOC. SDA USUAR.....	20
6.13.DEMANDA CONTRATO.....	20
6.14.PROG. % ULTRAPASS.....	21
6.15.PROG.CONSTANTES.....	21
6.16.PROG. ALARME.....	21
6.17.TEMPO DESLIGA SD.....	22
6.18.PADRÃO FÁBRICA.....	22
<b><u>7.OPERAÇÃO.....</u></b>	<b><u>23</u></b>
7.1.TELA “0” CONTROLE.....	23
7.2.TELA “1” DEMANDA CONTRATADA.....	23
7.3.TELA “2” POTÊNCIA INSTANTÂNEA.....	23
7.4.TELA “3” COMUTAÇÕES.....	24
7.5.TELA “4” CONTADOR DE ENERGIA ATIVA E ENERGIA REATIVA INDUTIVA.....	24
7.6.TELA “5” POTÊNCIA ATIVA E REATIVA POR FASE.....	25
7.7.TELA “6” TENSÃO E CORRENTE POR FASE.....	25
7.8.TELA “7” FREQUÊNCIA E TIPO DE LIGAÇÃO.....	25
7.9.TELA “8” CALENDÁRIO.....	25
7.10.TELA “9” CONTADOR DE ENERGIA ATIVA E ENERGIA REATIVA CAPACITIVA.....	26

7.11.TELA “10” CONTADOR DE ENERGIA ATIVA NEGATIVA E ENERGIA REATIVA INDUTIVA.....	26
7.12.TELA “11” CONTADOR DE ENERGIA ATIVA NEGATIVA E ENERGIA REATIVA CAPACITIVA.....	26
7.13.TELA “12” IDENTIFICAÇÃO DO MEDIDOR DA CONCESSIONÁRIA.....	26
7.14.TELA “13” RELAÇÃO DE TP E TC DO MEDIDOR DA CONCESSIONÁRIA .....	27
7.15.TELA “14” IDENTIFICAÇÃO DO CONTROLADOR DE DEMANDA.....	27
7.16.TELA “15” DEMANDA DO ULTIMO INTERVALO E DEMANDA MÁX.....	27
<b><u>8.CONCEITOS BÁSICOS SOBRE A TARIFICAÇÃO E ENERGIA.....</u></b>	<b><u>27</u></b>
8.1.A TARIFICAÇÃO CONVENCIONAL.....	29
8.2.A TARIFICAÇÃO HORO-SAZONAL VERDE.....	29
8.3.A TARIFICAÇÃO HORO-SAZONAL AZUL.....	29
<b><u>9.REDUZINDO A CONTA DE LUZ.....</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b><u>10.LÓGICA DE CONTROLE.....</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b><u>11.SOFTWARES.....</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b><u>12.SOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....</u></b>	<b><u>31</u></b>
<b><u>13.TERMO DE GARANTIA.....</u></b>	<b><u>32</u></b>
<b><u>RELATÓRIO À ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....</u></b>	<b><u>33</u></b>

## 1. APRESENTAÇÃO DO SMART CONTROL D

**Smart Control D** um equipamento desenvolvido para gerenciar a demanda ativa através de suas saídas de controle. Possui duas portas seriais: A porta de entrada de usuário é utilizada para conectar a saída de usuário do medidor de energia de onde os dados são coletados. A porta RS 485 permite ao usuário fazer a programação e leitura remotamente.

**Smart Control D** executa o controle através da leitura dos dados da saída de usuário do medidor de energia da concessionária, assim sincronizando as leituras de pulsos de energia ativa, potência instantânea e número de segundos restantes, dentre outras variáveis. Utilizando um sistema de controle de Lógica Fuzzy, basta programar a demanda contratada e o valor de potência em cada saída de controle para obter um controle preciso e estável. Não necessita de nenhum software de configuração ou controle para funcionar, sendo totalmente programável. Tecnologia nacional IMS. Suas características permitem que ele seja utilizado para as seguintes aplicações entre outras:

- Projetos de eficiência energética;
- Controle de demanda ativa;
- Redução do consumo de energia;
- Conversor de protocolo NBR14522 para MODBUS RTU;

## 2. CARACTERÍSTICAS

### 2.1. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

- Caixa para uso abrigado, embutir em painel padrão DIN;
- Caixa de dimensões (AxLxP): 90x90x100mm;
- Peso aproximado 0,4kg;
- Display de cristal líquido de 2 linhas por 16 colunas (32 caracteres);
- Teclado com 6 teclas (membrana);

### 2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Algoritmo de controle FUZZY de acordo com os critérios ISO/IEC 1131 (PROGRAMMABLE CONTROLLERS - Part7 – Fuzzy Control Programming);
- Controlador de Demanda Ativa;
- Temperatura de Operação: 0 a 55°C;
- Janela de Integração de 60s auto-ajustável;
- Memória não-volátil EEPROM para retenção dos dados programáveis.
- Número de saídas: 6 ou 12 acionamentos por relé de contato seco;
- Entrada de tensão de **alimentação**: 85 a 265Vca (para alimentação DC consultar);
- Frequência elétrica de alimentação: 50 e 60 Hz;
- Consumo: <10VA;
- Porta de comunicação serial RS485 ;
- Protocolo de comunicação Modbus RTU(Porta RS485);
- Porta de comunicação serial unidirecional, para medidor concessionário através de cabo ótico;
- Protocolo ABNT NBR14522;

- Saída Normal
- Saída Estendida
- Saída Mista (Ref. Medidor ELO)

A IMS se reserva o direito de alterar as informações contidas neste material sem aviso prévio.

### 3.DESCRICÃO FÍSICA

**Smart Control D** é um equipamento para uso abrigado, de embutir em painel constituído na parte frontal por um display de 16x2 alfanumérico, policarbonato com 6 teclas e na parte traseira duas fileiras de conectores, um com 13 posições e outro com 10 posições.



Ao retirar o equipamento da embalagem verifique se está recebendo os seguintes itens:

- Manual de Instalação e Operação
- 2 Presilhas para fixação em painel
- Cabo Ótico (opcional)
- CD IMS com Software TRANSCOMPLUS + Transcom (opcional)

Em caso de dúvidas, danos verificados pelo transporte ou falta de algum dos itens entrar em contato com o nosso departamento de suporte técnico.

#### 3.1.ACESSÓRIOS

Qualquer um dos itens pode ser fornecido como opcional, conforme a necessidade são eles:

- Cabo Ótico para interface entre medidor da concessionária e o **Smart Control D**;
- CD IMS com Software TRANSCOMPLUS + Transcom
- Conversor RS232/RS485

### 3.2.PAINEL FRONTAL

Toda a operação e monitoração do **Smart Control D**, pode ser feita através do seu painel frontal que apresenta um mostrador de cristal líquido de 2 linhas por 16 colunas, um teclado com 6 teclas.

A figura a seguir representa o painel frontal com suas teclas e funções.



#### 3.2.1.DESCRICÃO DAS TECLAS



Tecla **ENTRA** ou **Confirma**



Tecla **ESQUERDA** desloca para **ESQUERDA**.



Tecla **UP**, **INCREMENTO**, e desloca para **CIMA**.



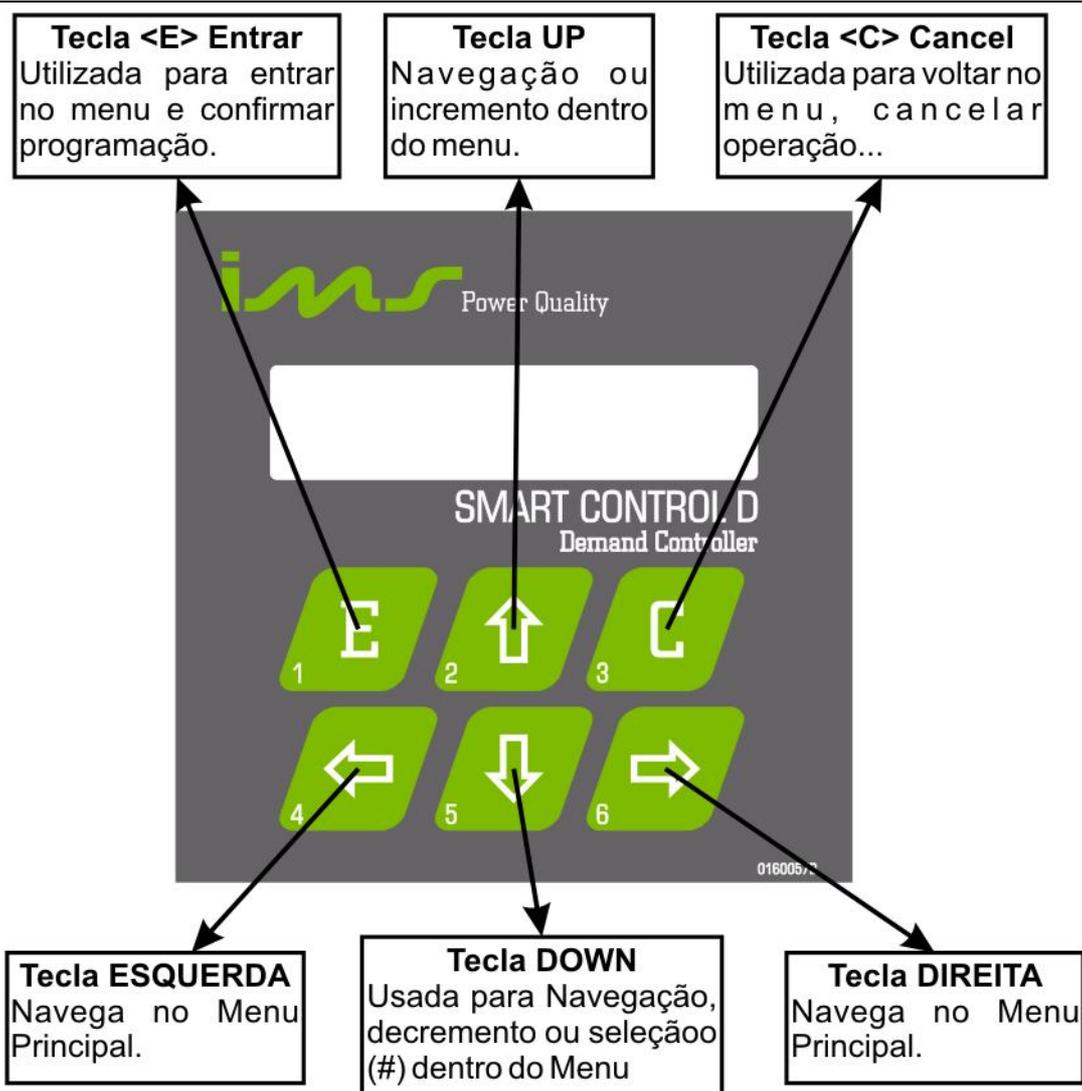
Tecla **DOWN**, **DECREMENTO** e desloca para **BAIXO**.



Tecla **CANCEL** ou **RETORNO**.



Tecla **DIREITA** desloca para **DIREITA**.



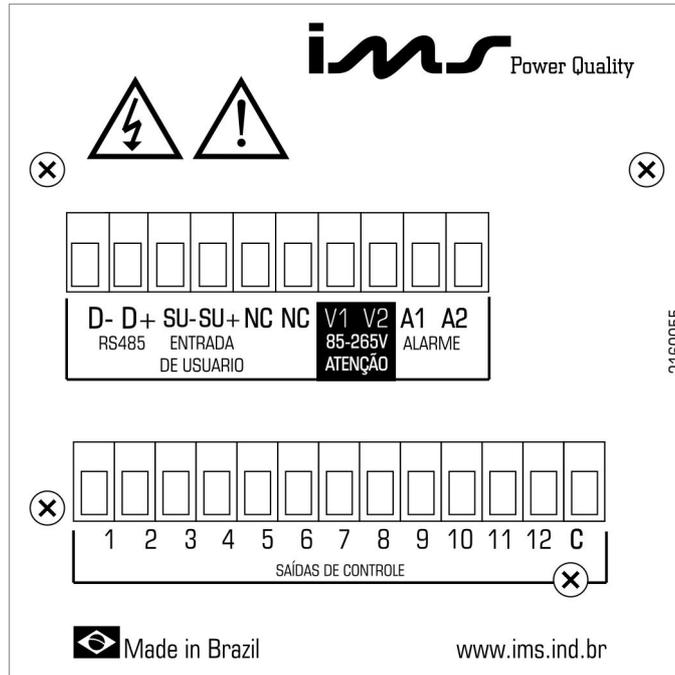
### 3.2.2.DESCRICÃO DOS SIMBOLOS

<b>1,2,3 subscrito:</b>	Indica o número da fase.
<b>V:</b>	Tensão
<b>A:</b>	Corrente
<b>W:</b>	Demanda Projetada no intervalo
<b>Wc:</b>	Demanda Contratada
<b>Wi:</b>	Potência Ativa
<b>VAR:</b>	Potência Reativa
<b>Hz:</b>	Frequência
<b>i:</b>	Indutivo
<b>c:</b>	Capacitivo
<b>%:</b>	Percentual
<b>N:</b>	Neutro
<b>AC e AC´:</b>	São as entradas da alimentação do aparelho.
<b>+ - :</b>	Entrada de usuário
<b>D+ D-:</b>	Entrada RS485
<b>C:</b>	Representa o comum das saídas.
<b>1 a 12:</b>	Representam as saídas de controle de cargas.
	Indicação de teclado protegido.
	Setas que indicam mais telas dentro de um menu.

	Indica que a saída de carga está desligada
	Indica que a saída de carga está ligada
	Indica que a saída de carga está desligada e está desabilitada do controle
	Indica que a saída de carga está ligada e está desabilitada do controle

### 3.3.PAINEL TRASEIRO

O **Smart Control D** possui 2 conectores na parte traseira, onde são conectadas a alimentação, a entrada de usuário, a porta serial RS485 e as saídas de controle.



## 4.INSTALAÇÃO

O **Smart Control D** deve ser fixado a um painel antes de ser conectado à rede elétrica. Para executar qualquer procedimento de instalações e serviços em eletricidade, devem ser observadas as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na falta destas, as normas internacionais vigentes.

### 4.1.REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

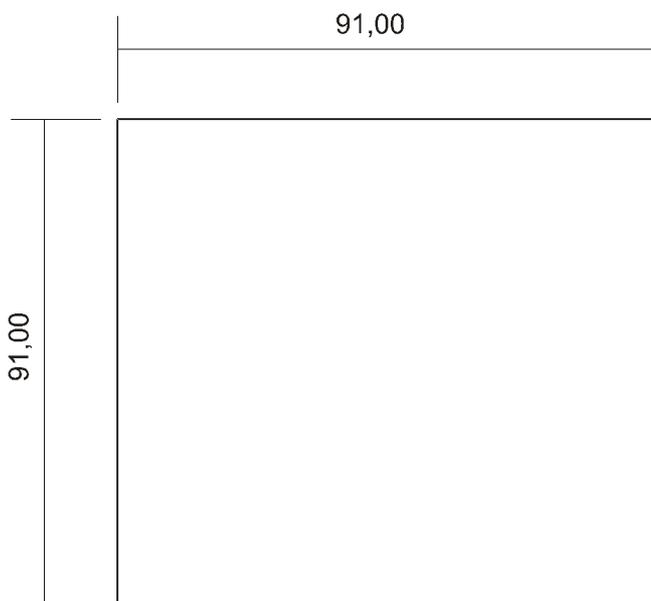
#### **ATENÇÃO**

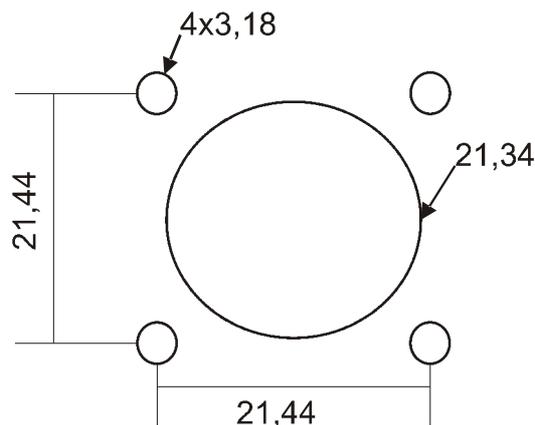
Certifique-se de que a pessoa que irá instalar o Smart Control D seja qualificada, pois estará lidando com tensões perigosas.

Certifique-se de que os níveis de tensão estão adequados ao equipamento:

### 4.2.FIXAÇÃO NO PAINEL

Para fixar no painel escolha uma posição em que o equipamento possa ser embutido verificando se a profundidade do painel é adequada. Faça uma abertura no painel de 91 x 91 mm +- 0,3mm. Insira o equipamento pelo lado de fora do painel, fixe o equipamento utilizando as presilhas, uma em cada lado da lateral do equipamento.





Recorte Conector Óptico

### 4.3.LIGAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO AUXILIAR

O **Smart Control D** não possui uma chave “LIGA/DESLIGA”. Desligue a chave que energiza o circuito onde será instalado o **Smart Control D**. A tensão máxima de alimentação auxiliar é de 265Vca. Procure utilizar uma fase diferente daquela usada conectar contadores.

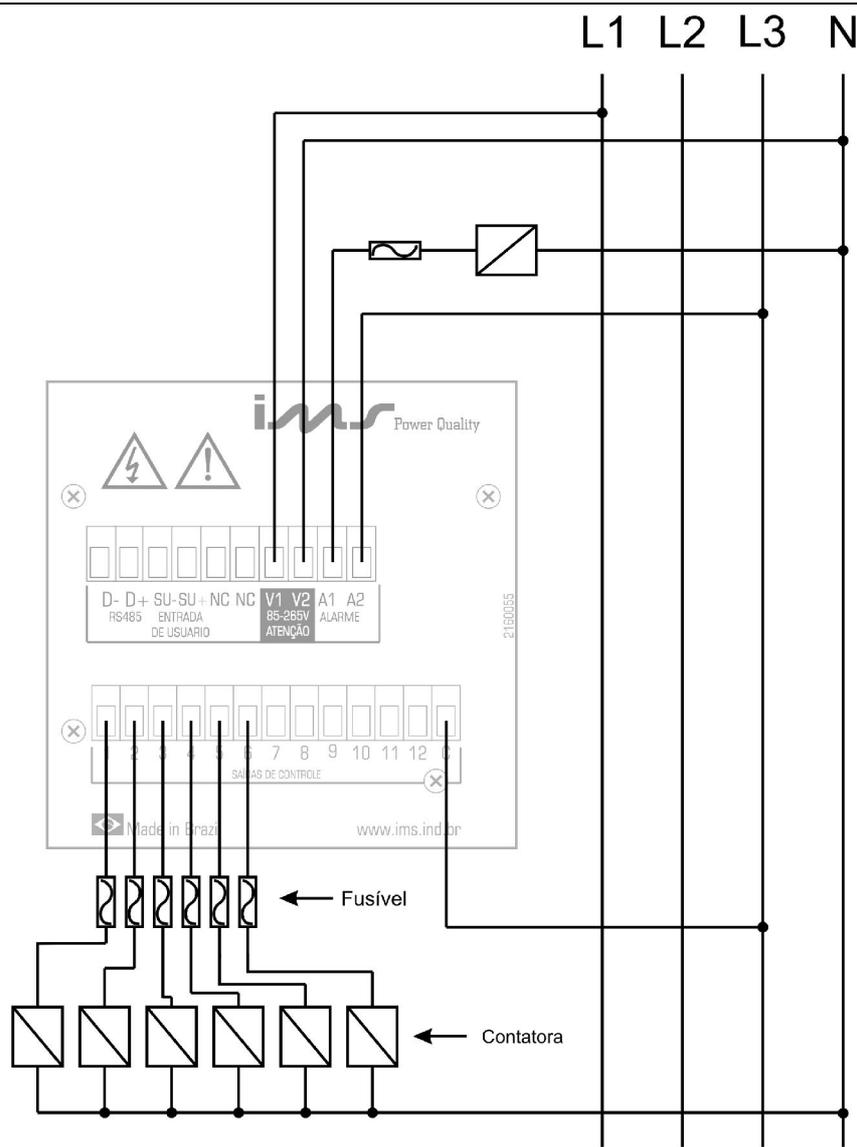
### 4.4.LIGAÇÃO DA SAÍDAS DE CONTROLE

Ligue cada saída a uma carga específica, não esquecendo de programar o valor da carga utilizada nesta saída para que o controle seja feito adequadamente.

Cada Saída do controlador deve ter um circuito de proteção antes de ser ligado na contadora.

Se possível, não utilize a mesma fase para a alimentação do aparelho e para a alimentação das contadoras e instale supressores de ruído nas bobinas das contadoras. O supressor de ruído deve ser feito conforme especificação do fabricante da contadora, ou no caso de não haver pode ser um circuito RC série ( $R=100\text{ohm}$  e  $C=0,1\mu\text{F}$ ).

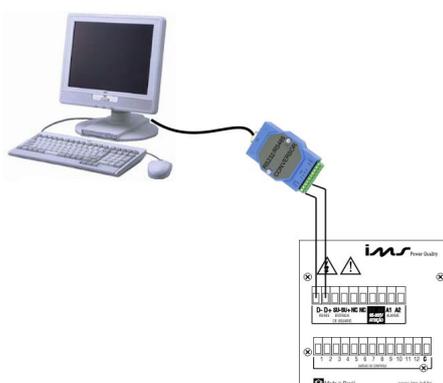
Cada saída de acionamento possui capacidade para acionar contadoras com até 105VA de potência e corrente de partida menor ou igual a 10A. Por exemplo: contadoras modelo Siemens 3TF54/55, WEG CW297/22, INEPAR JMC300, Scheneider-Telemecanique LC1F330 ou equivalentes ou menores.



Esquema de Ligação da Alimentação Auxiliar e Saídas de Controle

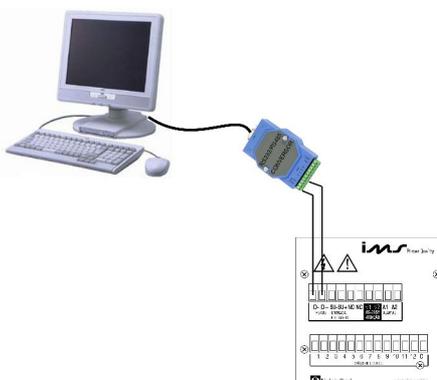
#### 4.5.LIGAÇÃO DO CABO ÓPTICO

Ligue o cabo óptico na entrada de usuário do **Smart Control D** conforme a figura abaixo respeitando a polaridade Borne 4 (SU+) e Borne 3 (SU-).



#### 4.6.LIGAÇÃO DA RS 485

Ligue os bornes 1 e 2 respectivamente nos sinais D- e D+ do conversor RS485/232. Conecte a saída RS232 do conversor no PC.



#### 4.7.LIGANDO O SMART CONTROL D

*“A eletricidade pode matar ou produzir uma grande variedade de ferimentos, incluindo graves queimaduras. A ação da energia elétrica pode atingir a pele (queimadura), músculos, coração (arritmia cardíaca), vasos sanguíneos e sistema respiratório.”*

O **Smart Control D** não possui uma chave “LIGA/DESLIGA”, ele é ligado no momento em que é energizado. Após fazer todas as ligações: Alimentação, Cabo ótico, saídas de controle de cargas, é necessário saber que tipo de saída de usuário está programado no medidor da concessionária. Se a saída de usuário está programada como Mista o **Smart Control D** detecta automaticamente e configura as constantes do medidor, relação de TP e TC e a constante eletrônica Ke. Caso esteja programado no modo Normal ou Estendido você deve programar o **Smart Control D** para o tipo de saída de usuário compatível e programar as constantes do medidor TP, TC e Ke conforme o que está programado no medidor da concessionária. Configure a demanda de contrato conforme os postos horários e o valor de cada carga referente a cada saída de controle.

### 5.FUNCIIONAMENTO

O **Smart Control D** ao ser energizado mostra a tela de inicialização onde estão informações referentes ao nome do equipamento, número de série e versão de firmware. Após inicializar o equipamento entra em modo de operação, e a tela “0” é visualizada. Para visualizar no mostrador outros parâmetros utilize as teclas de deslocamento para esquerda (←) ou direita (→).



## 6.CONFIGURAÇÃO

A seguir são descritas as funções das teclas na configuração e os parâmetros programáveis.

O **Smart Control D** sai de fábrica com os seguintes parâmetros programados (Default):

Parâmetro	Padrão Fábrica	Máximo	Mínimo	Descrição
Endereço de rede	1	250	1	
Faixa Tolerância	5	20	0	Faixa de tolerância da demanda contratada em percentual
Saída Usuário	MISTA	X	X	Normal, Estendida ou Mista
Programa Constante Ke	0,2	6,5535	0,0001	Constante Eletrônica
Programa Constante TP	1	655,35	0,01	Relação de TP
Programa Constante TC	1	655,35	0,01	Relação de TC
Programa Constante DT	900	65535	1	Intervalo programado do medidor de tarifa
Tempo de Entrada (s)	60	1200	1	Tempo de entrada em segundos independente
Alarme Habilitado	ON	X	X	Habilita a utilização de alarme
Password	52465	X	X	Senha para retornar padrão de fabrica
Tempo desligamento	60	1200	1	Tempo de espera para desligar cargas em modo de falha e alarmes
Modo operação	AUTOMATICO	AUTOMATICO	Manual	Modo de controle automático ou manual
Demanda de Contratado em kW	0	100000	0	Demanda contratada na ponta, fora ponta, reservado e 4 posto
Saídas em kW	1	100000	0	Demanda programa em cada saída

## 6.1.FUNÇÃO DAS TECLAS NA CONFIGURAÇÃO



Esta tecla tem a função de Confirmar e salvar os dados programados no equipamento.



Estas teclas são utilizadas para deslocamento direita ou esquerda na configuração das variáveis e na programação das saídas.



Esta tecla é utilizada para incrementar, habilitar ou mudar estado do parâmetro conforme o tipo de configuração em uso.



Esta tecla é utilizada para decrementar, desabilitar ou mudar estado do parâmetro conforme o tipo de configuração em uso.



Esta tecla tem a função de sair do modo de configuração.

### 6.1.1.CONFIGURANDO UMA VARIÁVEL OU PARÂMETRO.

#### Formato do display

Para valores numéricos o display é mostrado com um cursor abaixo do valor quando este for alterado

Exemplo: 127 o cursor está sobre a primeira casa

#### Programando uma variável ou parâmetro

Para modificar o valor de uma variável numérica:

Pressione <↑> para aumentar o valor ou <↓> para diminuir o valor, utilize as teclas <←> ou <→> para avançar ou retroceder o cursor uma casa.

Para confirmar a programação e passar para o próximo parâmetro pressione <E> e para sair sem alterar o valor pressione <C>.

Exemplo:

A variável “primário do TP” está com o valor 127 no seu parâmetro e será reprogramada para 13800.

O Display estará mostrando: 127

Pressione <↑> até que o valor da primeira casa seja igual a 0;

O Display estará mostrando: 130

Pressione <←> para avançar uma casa  
O Display estará mostrando: 130;  
Pressione <↑> até que o valor da segunda casa seja igual a 0;  
O Display estará mostrando: 200  
Pressione <←> para avançar uma casa  
O Display estará mostrando: 200;  
Pressione <↑> até que o valor da terceira casa seja igual a 8;  
O Display estará mostrando: 800  
Pressione <←> para avançar uma casa  
O Display estará mostrando: \_800;  
Pressione <↑> até que o valor da quarta casa seja igual a 3;  
O Display estará mostrando: 3800;  
Pressione <←> para avançar uma casa  
O Display estará mostrando: \_3800;  
Pressione <↑> até que o valor da quinta casa seja igual a 1;  
O Display estará mostrando: 13800;  
Pressione <E> para confirmar o novo valor;

#### 6.1.2. PARA ENTRAR EM MODO DE CONFIGURAÇÃO DO SMART CONTROL D:

- Pressione a tecla ↓. (é mostrado no Display o símbolo “#” )
- Pressione a tecla **E**.
- Utilize as teclas de navegação (↓ ou ↑) para selecionar no menu a configuração desejada.
- Para entrar na configuração desejada pressione a tecla **E**

## 6.2. CONFIGURA SAÍDAS DE CONTROLE

Nesta tela são configuradas as saídas que atuam no controle. Todas as saídas são habilitadas de fábrica.

Para alterar o estado de cada saída:



- Pressione **E** para entrar na configuração;
- Pressione a tecla **UP** para habilitar a saída de controle;
- Pressione a tecla **DOWN** para desabilitar a saída de controle;
- Utilize as teclas **Direita** e **Esquerda** para avançar ou retroceder sobre a saída desejada.
- Pressione a tecla **E** para confirmar a programação das saídas;
- Pressione a tecla **C** para cancelar a alteração.

### 6.3.CONFIGURA VALOR DA CARGA DA SAÍDA

Nesta tela são configurados os valores em kW de cada saída que atuam no controle. Ou seja, devem ser programados os valores das cargas correspondentes, à saída correspondente.



Para alterar o valor em kW de cada saída:

- Pressione a tecla **UP** ou **DOWN** para posicionar sobre a saída desejada;
- Pressione a tecla **E** para entrar no modo de alteração de variável;
- Configure o valor desejado conforme descrito no item 6.1.1.

### 6.4.CONFIGURA SAÍDA REMOVIDA NO HORARIO DE PONTA

Nesta tela são configuradas as saídas que são retiradas no horário de ponta, independentemente do controle efetuado. Qualquer uma das saídas pode ser selecionada para ser desligada na ponta;



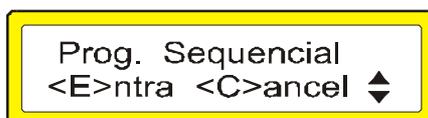
Para alterar o estado de cada saída na ponta:

- Pressione **E** para entrar na configuração;
- Pressione a tecla **UP** para habilitar a saída de controle a ser retirada na ponta;
- Pressione a tecla **DOWN** para desabilitar a saída de controle retirada na ponta;
- Utilize as teclas **Direita** e **Esquerda** para avançar ou retroceder sobre a saída desejada.
- Pressione a tecla **E** para confirmar a programação das saídas na ponta;
- Pressione a tecla **C** para cancelar a alteração.

### 6.5.CONFIGURA SAÍDA COM PREFERÊNCIA DE DESLIGAMENTO

Nesta tela são configuradas as saídas que tem preferência para desligamento.

Quando houver necessidade de remover uma carga, será procurado primeiro a saída que estiver com esta configuração habilitada, se ela já foi retirada então é buscada a próxima. Caso não tenha mais nenhuma saída com preferência para desligamento então as demais saídas começam a ser retiradas.

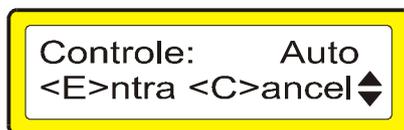


Para alterar o estado de cada saída com preferência de desligamento:



## 6.8.MODO DE CONTROLE

Nesta tela é configurado o modo de controle automático ou manual. No modo automático o controle é feito pelo **Smart Control D** que insere ou retira as cargas. No modo de controle manual o controle das cargas pelo **Smart Control D** fica desativado e o acionamento de cada carga é feito pelo operador.



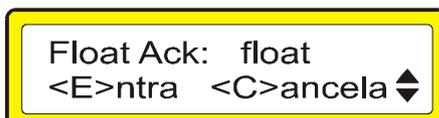
- Pressione a tecla **E** para entrar na configuração do modo de controle;
- Pressione a tecla **UP** para configurar o modo Automático;
- Pressione a tecla **DOWN** para configurar o modo Manual;
- Pressione a tecla **C** para cancelar a alteração;

## 6.9.ENDEREÇO DE REDE

Este parâmetro é configurado quando utilizado em rede MODBUS através da RS485. O endereço de rede pode ser de 1 a 250.



- Pressione a tecla **E** para entrar no modo de alteração de variável;
- Configure o valor desejado conforme descrito no item 6.1.1.



- Será mostrada a tela do Float Ack;
- Pressione a tecla **UP** ou **DOWN** para selecionar float ou int;
- Pressione a tecla **E** para confirmar.

O tipo int envia variáveis sempre em 2 bytes.

O tipo float envia variáveis do tipo float em 4 bytes.

## 6.10.VELOC. SERIAL

Este parâmetro é configurado quando utilizado em rede MODBUS através da RS485. Programe a velocidade serial conforme o aplicativo usado. O Default é 19200bps.



- Pressione a tecla **E** para entrar no modo de alteração de variável;
- Utilize as **UP** ou **Down** para trocar de velocidade serial;
- Pressione **E** para confirmar.

### 6.11.TIPO SDA USUÁRIO

Este parâmetro é configurado de acordo com o tipo de medidor utilizado pela concessionária de energia. O padrão é saída Mista (recomendado). Podendo ser configurado como Normal ou Estendida.

Para alterar o tipo de saída:



- Pressione a tecla **E** para entrar no modo de alteração de variável;
  - Utilize as teclas **UP** ou **Down** para mudar de tipo de saída de usuário.
- OBS: Ao ser alterado o tipo de saída de usuário, a velocidade da saída de usuário é automaticamente modificada.

### 6.12.VELOC. SDA USUAR.

Este parâmetro é configurado de acordo com o tipo de medidor utilizado pela concessionária de energia. Programe a velocidade serial conforme o tipo de usuário. O Default é 600bps para saída tipo mista.



- Pressione a tecla **E** para entrar no modo de alteração de variável;
- Utilize as **UP** ou **Down** para trocar de velocidade serial do usuário.

### 6.13.DEMANDA CONTRATO

Este parâmetro é configurado conforme o tipo de contrato entre cliente e concessionária. Podendo ser programado um tipo de demanda de contrato para cada posto horário. Existem 4 possibilidades de horários para demanda: Ponta ,Fora de Ponta, Reservado e 4 posto.



- Pressione a tecla **E** para entrar no modo de alteração de variável;
- Utilize as **UP** ou **Down** para selecionar qual dos postos horários que se deseja programar o valor da demanda ativa.
- Pressione a tecla **E** para entrar no modo de alteração de variável;
- Configure o valor desejado conforme descrito no item 6.1.1.

### 6.14.PROG. % ULTRAPASS

Este parâmetro é denominado de percentual de ultrapassagem de demanda e é configurado conforme o tipo de tarifa, significando o quanto de demanda ativa pode ser ultrapassado em valor %.

```
Prog. %   Ultrapass
<E>ntra  <C>ancel  ⬆
```

- Pressione a tecla **E** para entrar no modo de alteração de variável;
- Configure o valor desejado conforme descrito no item 6.1.1.

### 6.15.PROG.CONSTANTES

Existem 4 constantes que deve ser programadas conforme definido pela concessionária.

A relação de TP, TC, Delta T e Ke devem ser programadas com o mesmo valor do que está programado no medidor.

```
Prog. Constantes
<E>ntra  <C>ancel
```

Quando saída mista for programado no Smart Control D, a tela abaixo é exibida. Nesta tela pode-se configurar o equipamento para ler estas constantes do medidor (opção AUTO) ou utilizar o valor programado (opção MAN.).

```
Prog. Constantes
<E>ntra  <C>ancel
```

Existe uma quinta constante chamada de k0, esta serve para fazer a correção das demandas enviada pelo medidor em relação ao valor da concessionária.

- Pressione a tecla **E** para entrar na programação;
- Pressione as teclas **UP** ou **Down** para selecionar a constante desejada.
- Pressione a tecla **E** para entrar no modo de alteração de variável;
- Configure o valor desejado.

### 6.16.PROG. ALARME

A programação do alarme, além do sinal sonoro, a saída de alarme é acionada nas seguintes condições abaixo:

“CRC Com Erro” - Recebeu frame do medidor da concessionária porém a verificação do crc acusou erro.

“Falha Sincronis.” - Não está recebendo sinal do medidor da concessionária, perdendo o sincronismo.

“Tamanho Frame” - Recebeu frame com tamanho diferente do esperado.

Ultrapas.Demanda” - Indica que a demanda vai ultrapassar o máximo permitido no contrato.

Prog. Alarme  
<E>ntra <C>ancel

- Pressione a tecla **E** para entrar na programação;
- Pressione as teclas **UP** ou **Down** para ligar ou desligar o alarme.
- “On”: significa que o alarme está ativo.
- “\_” : significa que o alarme está inativo
- Pressione a tecla **E** para confirmar.

### 6.17.TEMPO DESLIGA SD

Em caso de falha de comunicação com o medidor da concessionária o equipamento retira as cargas a cada intervalo de tempo programado para este parâmetro

T.Saida: 60  
<E>ntra<C>ancel ◆

- Pressione **UP** ou **Down** para alterar o tempo de Desligamento. Conforme do item 6.1.1.
- Pressione **E** para confirmar a programação.

Obs.: Este parâmetro só tem efeito quando o alarme estiver habilitado.

### 6.18.PADRÃO FÁBRICA

Este parâmetro reconfigura o **Smart Control D** com os valores padrão de cada variável. A senha para entrar neste parâmetro é 52465. Utilize a numeração secundária do teclado para digitar a senha. Ao confirmar a senha os parâmetros do controlador serão reiniciados com os valores de fábrica.

Configura Padrao  
<E>ntra <C>ancel

- Pressione a tecla **E** para entrar na configuração.
- Digite a senha utilizando a numeração secundária
- Pressione a tecla **E** para confirmar ou a tecla **C** para limpar.

## 7. OPERAÇÃO

Utilize as teclas de deslocamento para direita e/ou esquerda para avançar ou retroceder as telas de operação. Pressionando a tecla C o mostrador volta para a tela “0”. No canto superior esquerdo é mostrado o número da tela “xx>”.

A seguir estão descritas as telas de cada menu de operação. As telas de número 5 a 13 somente são visualizadas quando o Tipo de Usuário for programado como Saída Mista.

**“Todas as telas mostram a ligação default de fábrica e sem nenhuma medição.”**

### 7.1. TELA “0” CONTROLE

Nesta tela são mostrados:

O status do modo de controle se automático “Auto” se em manual “Man”, a demanda projetada, o posto horário atual (P=Ponta, F=Fora Ponta, Q=Quarto Posto ou R=Reservado) e o status das saídas de carga.

00> 0.00	Wp	P
Auto		0s

### 7.2. TELA “1” DEMANDA CONTRATADA

Nesta tela é mostrada a demanda contratada no posto horário atual, o posto horário atual (P=Ponta, F=Fora Ponta, Q=Quarto Posto ou R=Reservado) as indicações de controle (Ft=Indicação de Fatura, Cr=Complementado a cada intervalo de reativo, c=Posto reativo capacitivo em Vigor, i=Posto reativo indutivo em Vigor, rA=reativo ativado).

01> 0.00	Wc	P
----------	----	---

### 7.3. TELA “2” POTÊNCIA INSTANTÂNEA

Nesta tela é mostrada a potência instantânea atual do sistema, a variável de curva de controle fuzzy “So”, a tendência da curva de potência, podendo ser +, z(zero) ou – e o valor do janela de integração Dt (m segundos).

02> 0.00	Wi	
So= 1.00	z	1

## 7.4.TELA “3” COMUTAÇÕES

Nesta tela é mostrado o número de comutações de cada saída de controle e status das saídas de carga. Utilize as tecla UP e DOWN para posicionar sobre a saída de carga desejada para visualizar o numero de comutações correspondente.

Nesta tela utilize a tecla E para executar os comandos de zerar comutações e atuar nas saídas.

```
03> Comut.:      0
      1  ████████████████████
```

### 7.4.1.ZERA COMUTAÇÕES

Cada vez que uma saída é acionada o número de comutações daquela saída é incrementado. O número de comutações serve para saber quantas vezes uma carga já foi acionada. Na tela de Zerar Comutações pressione a tecla E para zerar ou a tecla C para cancelar.

```
Zera Comutacoes
<E>ntra <C>ancel ⚡
```

### 7.4.2.ATUAR NAS SAÍDAS

Existem dois modos de se atuar nas saídas de forma independente. O primeiro modo é colocar o controlador em modo de controle manual, assim todas as saídas podem ser ligadas e desligadas e o tempo de religamento não é ativa. O operador passa a ter o controle total das saídas e qualquer ação é de inteira responsabilidade do mesmo. O segundo modo é quando existem saídas que estão desabilitadas do controle, mesmo estando em modo de controle automático é possível acionar ou desacionar estas saídas, porém neste caso o tempo de religamento é respeitado. A atuação nas saídas é de inteira responsabilidade do operador que deve estar ciente das conseqüências de se ligar uma carga em horário de ponta podendo ocorrer uma ultrapassagem de demanda.

Caso o controlador esteja em modo automático e nenhuma saída esteja desabilitada, executar este comando não terá efeito e a mensagem :

“Modo Auto ou Ne-”

“nhuma SD Livre!”

é mostrada no display.

```
Atuar nas Saidas
<E>ntra <C>ancel ⚡
```

## 7.5.TELA “4” CONTADOR DE ENERGIA ATIVA E ENERGIA REATIVA INDUTIVA

Nesta tela são mostrados os contadores de energia ativa e energia reativa indutiva do medidor de energia.

```
04> Ea:          0p
      Er :        0p
```

## 7.6.TELA "5" POTÊNCIA ATIVA E REATIVA POR FASE

Nesta tela são mostrados a potência ativa e reativa por fase do medidor de energia.. Pressione as teclas UP ou Down para verificar as outras fases.

05>	0.00	W1	
	0.00	VAr 1	◆

Se o medidor da concessionária estiver programado com a saída do tipo mista.

## 7.7.TELA "6" TENSÃO E CORRENTE POR FASE

Nesta tela são mostrados a tensão e corrente por fase do medidor de energia. Pressione as teclas UP ou Down para verificar as outras fases.

06>	0.00	V 1	
	0.00	A1	◆

Se o medidor da concessionária estiver programado com a saída do tipo mista.

## 7.8.TELA "7" FREQUÊNCIA E TIPO DE LIGAÇÃO

Nesta tela é mostrada a frequência da rede do medidor de energia.

07>	0.00	Hz	#
		Estrela	

Se o medidor da concessionária estiver programado com a saída do tipo mista.

## 7.9.TELA "8" CALENDÁRIO

Nesta tela são mostrados a hora e data do medidor de energia.

08>	00:00'00		
	01/00/1980		◆

Se o medidor da concessionária estiver programado com a saída do tipo mista.

### 7.10.TELA “9” CONTADOR DE ENERGIA ATIVA E ENERGIA REATIVA CAPACITIVA

Nesta tela são mostrados os contadores de energia ativa e energia reativa capacitiva do medidor de energia.

09> Ea :	Op
Ern:	Op

Se o medidor da concessionária estiver programado com a saída do tipo mista.

### 7.11.TELA “10” CONTADOR DE ENERGIA ATIVA NEGATIVA E ENERGIA REATIVA INDUTIVA

Nesta tela são mostrados os contadores de energia ativa reversa e energia reativa indutiva reversa do medidor de energia.

10> Ean:	Op
Er :	Op

Se o medidor da concessionária estiver programado com a saída do tipo mista.

### 7.12.TELA “11” CONTADOR DE ENERGIA ATIVA NEGATIVA E ENERGIA REATIVA CAPACITIVA

Nesta tela são mostrados os contadores de energia ativa reversa e energia reativa capacitiva reversa do medidor de energia.

11> Ean:	Op
Ern :	Op

Se o medidor da concessionária estiver programado com a saída do tipo mista.

### 7.13.TELA “12” IDENTIFICAÇÃO DO MEDIDOR DA CONCESSIONÁRIA

Nesta tela são mostrados a constante KE e o número de série do medidor de energia.

12> ke= 0.00	
s.n°	0

Se o medidor da concessionária estiver programado com a saída do tipo mista.

### 7.14.TELA “13” RELAÇÃO DE TP E TC DO MEDIDOR DA CONCESSIONÁRIA

Nesta tela são mostrados as constantes de TP e TC do medidor de energia.

```
13> RTP= 0.00  
    RTC= 0.00
```

Se o medidor da concessionária estiver programado com a saída do tipo mista.

### 7.15.TELA “14” IDENTIFICAÇÃO DO CONTROLADOR DE DEMANDA

Nesta tela são mostrados o número de série e a versão atual de firmware do **Smart Control D**.

```
14> s.n° 1234567  
    Firware    v 1.000
```

### 7.16.TELA “15” DEMANDA DO ULTIMO INTERVALO E DEMANDA MÁX.

Esta tela apresenta a demanda do ultimo intervalo e a demanda máxima.

```
15>DU:  0.00  W  
    D. MAX: 0.00  W
```

Para zerar a demanda pressione a tecla **C** e confirme com **E**.

## 8.CONCEITOS BÁSICOS SOBRE A TARIFAÇÃO E ENERGIA

A compreensão da forma como é cobrada a energia elétrica e como são calculados os valores apresentados nas contas de luz é fundamental para a tomada de decisão em relação a projetos de eficiência energética. A conta de luz reflete o modo como a energia elétrica é utilizada e sua análise por um período de tempo adequado, permite estabelecer relações importantes entre hábitos e consumo.

Dadas as alternativas de enquadramento tarifário disponíveis para alguns consumidores, o conhecimento da formação da conta e dos hábitos de consumo permite escolher a forma de tarifação mais adequada e que resulta em menor despesa com a energia elétrica. A Resolução 456 da Agência Nacional de Energia Elétrica A ANEEL, estabelece, de forma atualizada e consolidada, as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica .

### ❖ DEFINIÇÕES E CONCEITOS

Para a compreensão dos assuntos tratados aqui é necessário conhecer alguns poucos conceitos e definições.

**Potência:** simplificada, podemos dizer que é a capacidade de consumo de um aparelho elétrico. A potência vem escrita nos manuais dos aparelhos, sendo expressa em

watts (W) ou quilowatts (kW), que corresponde a 1000 watts. Um condicionador de ar de 10500 BTU, por exemplo, tem uma potência de 1100 W (ou 1,1 kW).

**Energia:** simplificada, é a quantidade de eletricidade utilizada por um aparelho elétrico ao ficar ligado por certo tempo. Tem como unidades mais usuais o quilowatt-hora (kWh) e o megawatt-hora (MWh). O condicionador acima citado, se ficar ligado por duas horas, gastará 2,2 kWh. Na conta de energia elétrica dos pequenos consumidores, como por exemplo, nas residências cobra-se apenas a energia utilizada (consumo). Médios e grandes consumidores pagam tanto pela energia quanto pela potência. A potência aparece nas contas desses consumidores com o nome de “Demanda”.

**Demanda:** corresponde à potência média verificada em intervalos de 15 minutos.

**Horário de Ponta (P):** é o período de 3 (três) horas consecutivas exceto sábados, domingos e feriados nacionais, definido pela concessionária em função das características de seu sistema elétrico.

**Horário Fora de Ponta (F):** corresponde às demais 21 horas do dia.

**Período Seco (S):** compreende os meses de maio a novembro (7 meses).

**Período Úmido (U):** compreende os meses de dezembro a abril (5 meses).

## ❖ CLASSIFICAÇÃO DOS CONSUMIDORES

Os consumidores são classificados pelo nível de tensão em que são atendidos. Os consumidores atendidos em baixa tensão, em geral em 127 ou 220 volts, como residências, lojas, agências bancárias, pequenas oficinas, edifícios residenciais e boa parte dos edifícios comerciais, são classificados no Grupo B.

Os consumidores atendidos em alta tensão, acima de 2300 volts, como indústrias, shopping centers e alguns edifícios comerciais, são classificados no Grupo A. Esse grupo é subdividido de acordo com a tensão de atendimento, como mostrado na tabela abaixo.

Subgrupos	Tensão de Fornecimento
A1	≥ 230 kV
A2	88 kV a 138 kV
A3	69 kV
A3a	30 kV a 44 kV
A4	2,3 kV a 25 kV
AS	Subterrâneo

Os consumidores atendidos por redes elétricas subterrâneas são classificados no Grupo A, Sub-Grupo AS, mesmo que atendidos em baixa tensão.

## MODALIDADES TARIFÁRIAS E TARIFAÇÃO

São duas as modalidades tarifárias. Os consumidores do Grupo B (baixa tensão) tem tarifa monômnia, isto é, são cobrados apenas pela energia que consomem. Os consumidores do Grupo A tem tarifa binômnia, isto é, são cobrados tanto pela demanda quanto pela energia que consomem. Estes consumidores podem enquadrar-se em uma de três alternativas tarifárias:

- Tarifação Convencional,
- Tarifação horo-sazonal Verde,
- Tarifação horo-sazonal Azul.

### **8.1.A TARIFAÇÃO CONVENCIONAL**

Na Tarifa Convencional é especificado um único valor da demanda pretendida pelo consumidor (Demanda Contratada), independentemente da hora do dia (ponta ou fora de ponta) ou período do ano (seco ou úmido). O consumidor do grupo A poderá optar pelo retorno à estrutura tarifária convencional, desde que seja verificado, nos últimos 11 (onze) ciclos de faturamento, a ocorrência de 9 (nove) registros, consecutivos ou alternados, de demandas medidas inferiores a 300 kW.

### **8.2.A TARIFAÇÃO HORO-SAZONAL VERDE**

A tarifa Verde exige um contrato específico no qual se pactua a demanda pretendida pelo consumidor (Demanda Contratada), independentemente da hora do dia (ponta ou fora de ponta). A conta de energia elétrica desses consumidores é composta da soma de parcelas referentes ao consumo (na ponta e fora dela), demanda e ultrapassagem. A tarifa de demanda é única, independente da hora do dia ou período do ano. A parcela de ultrapassagem é cobrada apenas quando a demanda medida ultrapassa em mais de 10% a Demanda Contratada.

### **8.3.A TARIFAÇÃO HORO-SAZONAL AZUL**

A tarifação horo-sazonal azul é obrigatório para os consumidores dos sub-grupos A1, A2 ou A3 e exige um contrato específico no qual se pactua tanto o valor da demanda pretendida pelo consumidor no horário de ponta (Demanda Contratada na Ponta) quanto o valor pretendido nas horas fora de ponta (Demanda Contratada fora de Ponta).

A conta de energia elétrica desses consumidores é composta da soma de parcelas referentes ao consumo, demanda e ultrapassagem. Em todas as parcelas observa-se a diferenciação entre horas de ponta e horas fora de ponta. A parcela de ultrapassagem é cobrada apenas quando a demanda medida ultrapassa a Demanda Contratada acima dos limites de tolerância. Esses limites são de 5% para os sub-grupos A1, A2 e A3 e de 10% para os demais sub-grupos.

Lembre-se que... É a demanda medida é a máxima verificada ao longo do mês. Basta você deixar todos os seus aparelhos ligados por 15 minutos que você pagará a demanda como se eles tivessem permanecidos ligados o mês todo! E em todas as modalidades tarifárias, sobre a soma das parcelas incide o ICMS, com alíquotas variando entre 20 e 25% dependendo do Estado; E as tarifas são diferenciadas por concessionária e os reajustes tarifários anualmente homologados pela ANEEL. Os valores das tarifas podem ser obtidos através da Internet, no endereço <http://www.aneel.gov.br/>

- **A ENERGIA REATIVA E FATOR DE POTÊNCIA**

A energia reativa gera perdas por provocar aquecimento nos condutores. A energia reativa tem como unidades de medida usuais o VARh e o kVARh (que corresponde a 1000 VARh) e a potência reativa a unidade de VAR ou kVAR. Até certo limite, as concessionárias não são autorizadas a cobrar essa energia e até recentemente não a cobravam dos consumidores do Grupo B mesmo quando o limite era excedido. Esse panorama pode mudar em breve, mas o fato é que a cobrança, em geral, é encontrada apenas nos consumidores do Grupo A. O limite é indicado de forma indireta, através de um parâmetro denominado fator de potência, que reflete a relação entre as energias ativa e reativa consumidas. De acordo com a Resolução 456, as instalações elétricas dos consumidores

devem ter um fator de potência não inferior a 0,92 (reativo ou indutivo). Pela energia reativa, os consumidores do Grupo A são cobrados da mesma forma que pela energia ativa, apenas mudam as medições e os nomes. Os consumidores do Grupo A, tarifa Verde, pagam o consumo de energia reativa na ponta e fora de ponta (UFER) e a demanda reativa (UFDR). Os consumidores do Grupo A, tarifa Azul, pagam tanto o consumo de energia reativa (UFER) quanto da demanda reativa (UFDR), para as horas de ponta e horas fora de ponta.

## 9. REDUZINDO A CONTA DE LUZ

A existência de alternativas de enquadramento tarifário permite a alguns consumidores escolher o enquadramento e valor contratual de demanda que resultam em menor despesa com a energia elétrica. A decisão, porém, só deve ser tomada após adequada verificação dos padrões de consumo e demanda nos segmentos horários (ponta e fora de ponta) e sazonais (períodos seco e úmido). Além de revelar relações entre hábitos e consumo de energia elétrica, úteis ao se estabelecer rotinas de combate ao desperdício, a análise da conta de luz é a base para a avaliação econômica dos projetos de eficiência eletro-energética.

A análise pode ser dividida em duas partes:

- Correção do fator de potência, através do controle automático (Smart Cap, Smart Cap485);

Enquadramento tarifário e determinação do valor da demanda contratual, e pode ser realizada utilizando o Smart Meter T e o Software Smart Analisador.

## 10. LÓGICA DE CONTROLE

A lógica de controle é baseada em lógica de múltiplas variáveis Fuzzy. Através da leitura da demanda ativa e da potência instantânea, o **Smart Control D** faz a interpolação destes dados com os parâmetros pré-definidos no conjunto de valores ao qual pertencem as variáveis a serem controladas. Para a demanda existem 3 variações possíveis: Demanda Baixa, Demanda Média e Demanda Alta. Para a potência é calculado a tendência da carga no sistema, podendo esta se manter estável, aumentar ou diminuir, assim com o calculo da derivada da equação da potência no tempo é possível verificar a inclinação da reta de carga. Desta forma temos 5 variações possíveis para a tendência da potência: Muito Negativa , Negativa , Zero, Positiva, Muito Positiva.

## 11. SOFTWARES

O **Smart Control D** possui uma porta de comunicação RS485 com protocolo MODBUS RTU que permite a integração com aplicativos específicos. Para receber a tabela de registros modbus para aplicações entrar em contato com a IMS. Pode também ser utilizado com o software TrasncomPlus para ler, registrar e analisar os dados que serão armazenados no PC através da porta de comunicação serial.

## 12.SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Se você tiver problemas com seu **Smart Control D**, verifique antes as questões a seguir. Se precisar de ajuda adicional entre em contato com o suporte técnico da IMS.

<b>Problema</b>	<b>Solução</b>
Não atua nas cargas	Verifique se o modo de operação está em automático. Verifique se a potência em cada saída de controle está programada. Verifique se a demanda contratada está programada. Verifique a relação de TC, TP e Ke Verifique o fusível de proteção de cada saída de controle. Verifique o comum das contadoras e a energização das mesmas. Verifique se existe saída habilitada para controle.
O equipamento não liga.	Verifique se a tensão aplicada na entrada de alimentação está dentro da faixa especificada.
Não comunica com o aplicativo	Verificar a alimentação auxiliar do equipamento. Verificar se o cabo está conectado entre o Smart Control D, o conversor RS232/485 e o PC. Verificar que o endereço de rede e velocidade sejam as mesmas configuradas no aplicativo. Verificar que a configuração da porta serial no aplicativo seja a que está conectado o cabo serial.
Não comunica com o medidor	Verifique se o cabo está conectado com a polaridade correta. Verifique se a velocidade ou o tipo de usuário é compatível com o medidor da concessionária.
Inserir cargas abaixo ou acima do esperado	Verifique se a relação de TP, TC e Ke estão corretas.

## 13. TERMO DE GARANTIA

Prezado cliente

Ao adquirir equipamentos da IMS 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, incluindo peças e mão de obra, do equipamento. Para utilizar nossa assistência técnica, o equipamento deve ser enviado para nossa fábrica localizada no seguinte endereço:

**IMS- Indústria de Micro Sistemas Eletrônicos Ltda.  
Assistência Técnica  
Av. Bernardino Silveira Pastoriza, 720 Sarandi  
Porto Alegre – RS CEP.: 91160-310**

O equipamento deverá ser enviado à IMS acompanhados 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.

Nossa garantia não cobre despesas de transporte do equipamento.

Caso você ache necessário um atendimento em campo, as despesas provenientes desse atendimento serão debitadas ao usuário. A IMS não se responsabiliza por problemas verificados em instalações de clientes. Sendo assim não serão cobertos valores referentes a multas e penalizações independentes 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.

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 à máquinas, processos e pessoal por mau funcionamento deste equipamento.

A IMS 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 através:

**E-mail: [ims@ims.ind.br](mailto:ims@ims.ind.br)**

**Fone: (51) 2131 3322**

**Fax: (51) 2131 2800**

## 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:

NÚMERO DE SÉRIE:

DEFEITOS APRESENTADOS:

CAUSAS POSSÍVEIS: