



**FACULDADE SENAI DE TECNOLOGIA “MARIANO FERRAZ”
PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ENERGIA E EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA**

**Augusto Colombo de Sousa
Edgard Gonçalves Cardoso
Francisco Lira
Humberto de Souza Megda**

GESTÃO DE ENERGIA

*Relatório 5 de Prática: Programação do SMART
CONTROL D*

Objetivo

*Este relatório tem por finalidade fornecer os procedimentos realizados para a
programação do SMART CONTROL D*

Orientação: Professor Dr. Hermon Leal Moreira

São Paulo / SP

Lista de Figuras

Figura 1 - Kit para análise de energia (visão geral).....	3
Figura 2 - Kit para análise de energia (vista do painel de controle).....	3
Figura 3 – Smart Control D.....	4
Figura 4 – Acessando o modo de configuração do Smart Control D.....	5
Figura 5 – Programação dos valores de carga no Smart Control D.....	6
Figura 6 – Programação do tempo de entrada no Smart Control D.....	6
Figura 7 – Alteração do tipo de controle no Smart Control D.....	7
Figura 8 – Configuração de rede no Smart Control D.....	7
Figura 9 – Configuração de demanda no Smart Control D.....	8
Figura 10 – Configuração da ultrapassagem no Smart Control D.....	8
Figura 11 – Alteração do tipo de controle no Smart Control D.....	9
Figura 12 – Configuração do tempo de desligamento no Smart Control D.....	9

Lista de tabelas

Tabela 1 – Valores de carga.....	5
Tabela 2 – Tempo e entrada	6
Tabela 3 – Tipo de controle	7
Tabela 4 – Rede	7
Tabela 5 – Demanda	8
Tabela 6 – Tipo de programação	9
Tabela 7 – Tempo de desligamento	9

Sumário

1	OBJETIVO.....	1
1.1	Objetivos específicos.....	1
2	DEFINIÇÕES	2
2.1	Demanda	2
3	LISTA DE EQUIPAMENTOS.....	3
3.1	Kit para análise de demanda e fator de potência - XE501	3
3.1.1	Analisador de energia.....	4
4	ATIVIDADE PRÁTICA.....	5
4.1	Programação dos valores de carga (a)	5
4.2	Programa o tempo de entrada (b)	6
4.3	Alterar o tipo de controle (c)	7
4.4	Configurar rede (d).....	7
4.5	Configurar demanda (e)	8
4.6	Configurar ultrapassagem (f).....	8
4.7	Alterar para programação mista (g).....	9
4.8	Configurar tempo de desligamento (h).....	9
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	10
6	REFERÊNCIAS.....	11

1 OBJETIVO

Este relatório tem por finalidade fornecer os procedimentos realizados para a programação do SMART CONTROL D

1.1 Objetivos específicos

- Conceituar demanda; e
- Configurar o SMART CONTROL D.

2 DEFINIÇÕES

2.1 Demanda

Define-se fator e potência como sendo a divisão de potência ativa (kW) pela potência aparente (kVA).

Demanda é a média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado.

No Brasil o intervalo de tempo (período de integração) é de 15 minutos, portanto, em um mês teremos: $30 \text{ dias} \times 24 \text{ horas} / 15 \text{ minutos} = 2880 \text{ intervalos}$.

3 LISTA DE EQUIPAMENTOS

3.1 Kit para análise de demanda e fator de potência - XE501

Este kit é composto por diversos equipamentos elétricos, eletrônicos e eletromecânicos, sendo destinado a análise de demanda e fator de potência, indicadores estes imprescindíveis na análise de qualidade de energia.



Figura 1 - Kit para análise de energia (visão geral)

Fonte: Arquivo pessoal dos autores



Figura 2 - Kit para análise de energia (vista do painel de controle)

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Principais componentes do kit didático:

- 1 Medidor eletrônico de energia elétrica ELO 2113D
- 1 Smart Control D - Controlador de demanda
- 1 Smart Cap 485 - Controlado de fator de potência
- 1 inversor de frequência CFW08 para motor de 2CV
- 1 amperímetro digital
- 3 motores WEG 2CV 220/380V
- lâmpadas tubulares (20 W cada)
- 3 reatores (2 lâmpadas tubulares 20 W)
- 2 coolers 120 x 120 x 38mm 127/220 V

- 3 lâmpadas incandescentes 200 W
- 3 lâmpadas incandescentes 100 W
- 3 lâmpadas incandescentes 60W
- 1 capacitor 0,5 kVAr
- 2 capacitores 0,75 kVAr
- 1 capacitor 1,5 kVAr
- 1 capacitor 2,0 kVAr
- Reatores para descarga para bancos de capacitores de até 100 KVAR
- Transformadores de corrente (TC)



Figura 3 – Smart Control D
 Fonte: Arquivo pessoal dos autores

3.1.1 Analisador de energia

Esse equipamento é largamente utilizado por técnicos para medir a potência da distribuição energética em determinado sistema. O fluxo de potência medido pelo analisador faz referência à passagem de energia elétrica entre um dissipador e uma fonte de energia.

Os analisadores podem ser empregados pra medir fluxo de energia em sistemas de corrente alternada ou contínua. Com eles, torna-se possível fazer a detecção da corrente e da tensão do sistema. O cálculo do consumo e da demanda de energia elétrica também pode ser realizado por meio do analisador de energia.

4 ATIVIDADE PRÁTICA

Para entrar em modo de configuração do Smart Control D seguem-se as instruções:

- Pressionar a tecla “↓” (é mostrado no Display o símbolo “#”);
- Pressionar a tecla “E”;
- Utilizar as teclas de navegação (“↓” ou “↑”) para selecionar no menu a configuração desejada;
- Para entrar na configuração desejada pressione a tecla “E”.
- Obs.: Para as experiências utilizando o Smart Control D, será utilizado o intervalo de medição de 5 minutos, em vez de 15 minutos.



Figura 4 – Acessando o modo de configuração do Smart Control D
Fonte: Arquivo pessoal dos autores

4.1 Programação dos valores de carga (a)

Para a programação dos valores de carga, acessa-se a tela “Prog. Valor da Carga” e programa-se os valores das cargas conforme segue-se:

Carga	Valor
Carga 1	1,0 k
Carga 2	0,2 k
Carga 3	1,5 k
Carga 4	1,5 k

Tabela 1 – Valores de carga
Fonte: Adaptado pelos autores com base em Exsto



Figura 5 – Programação dos valores de carga no Smart Control D
 Fonte: Arquivo pessoal dos autores

4.2 Programa o tempo de entrada (b)

Na tela “T. Religam. SD” foi programado o valor que se segue:

<i>Tempo</i>	<i>Valor</i>
<i>T. Entrada</i>	1s

Tabela 2 – Tempo e entrada
 Fonte: Adaptado pelos autores com base em Exsto

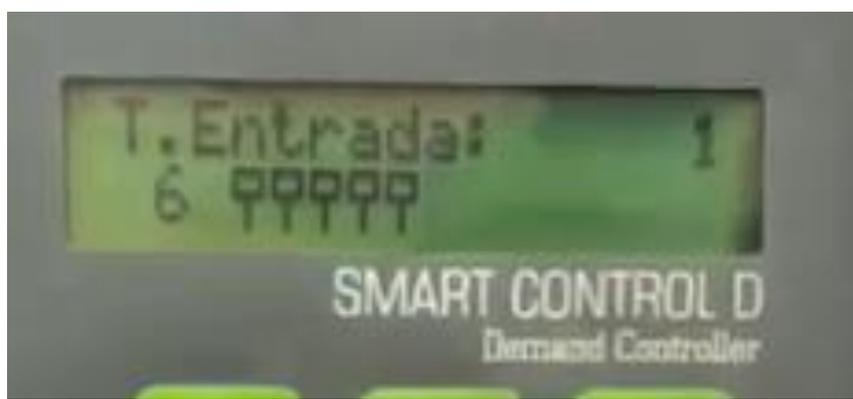


Figura 6 – Programação do tempo de entrada no Smart Control D
 Fonte: Arquivo pessoal dos autores

4.3 Alterar o tipo de controle (c)

Na tela “Modo de controle” foi alterado o tipo de controle:

Modo	Tipo
Controle	Auto

Tabela 3 – Tipo de controle

Fonte: Adaptado pelos autores com base em Exsto



Figura 7 – Alteração do tipo de controle no Smart Control D

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

4.4 Configurar rede (d)

Na tela “Endereço da Rede” foi configurado o tipo de rede:

Rede	Atributo
Ender. Rede	1
Float Ack	float

Tabela 4 – Rede

Fonte: Adaptado pelos autores com base em Exsto



Figura 8 – Configuração de rede no Smart Control D

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

4.5 Configurar demanda (e)

Na tela “Demanda e Contrato” foi configurada a demanda para cada posto horário. Neste experimento apenas demanda ponta e fora ponta foram configuradas.

<i>Intensidade da carga</i>	<i>Posto</i>
4,0 kW	Ponta
4,0 kW	F. Ponta

Tabela 5 – Demanda

Fonte: Adaptado pelos autores com base em Exsto



Figura 9 – Configuração de demanda no Smart Control D

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

4.6 Configurar ultrapassagem (f)

Na tela “Prog.% Ultrapassagem” foi configurado um valor de 10%. Este valor é apenas referência, pois o percentual de ultrapassagem de demanda é configurado com o tipo de tarifa, significando o quanto de demanda ativa pode ser ultrapassado em valor percentual.

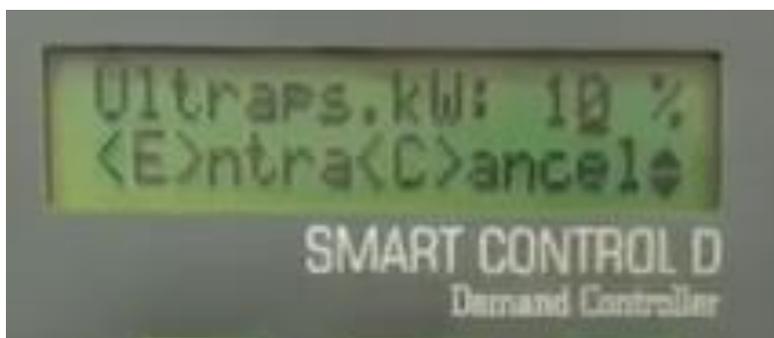


Figura 10 – Configuração da ultrapassagem no Smart Control D

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

4.7 Alterar para programação mista (g)

Entrar na tela “Prog. Constantes” e alterar:

Programação	Tipo
Prog. Mista	Mista

Tabela 6 – Tipo de programação

Fonte: Adaptado pelos autores com base em Exsto

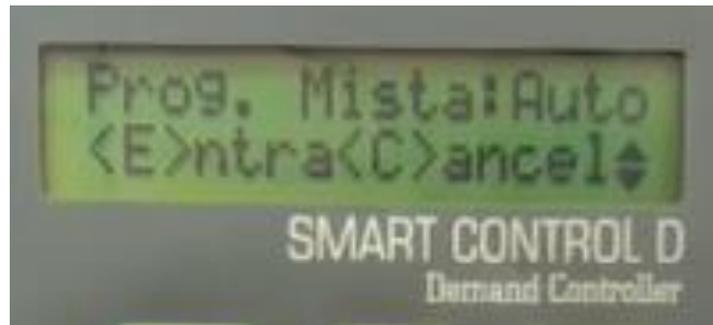


Figura 11 – Alteração do tipo de controle no Smart Control D

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

4.8 Configurar tempo de desligamento (h)

Na tela “Tempo Desliga SD” foi configurado o tempo de desligamento:

Tempo	Valor
T. Saída	1s

Tabela 7 – Tempo de desligamento

Fonte: Adaptado pelos autores com base em Exsto



Figura 12 – Configuração do tempo de desligamento no Smart Control D

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da prática de laboratório sobre “programação do SMART CONTROL D” proporcionou a oportunidade real de automatizar o processo de gerenciamento de demanda, evitando erros comuns que ocorrem quando a gestão destes parâmetros é realizada puramente de modo manual, estando sujeita a diversos fatores que vão de encontro com a confiabilidade do processo.

A estrutura metodológica para o desenvolvimento deste experimento foi arquitetada pelo Professor Dr. Hermon Leal Moreira, o qual utilizou de sua experiência profissional, conhecimentos técnicos e instruções da empresa fabricante do kit de análise de energia da empresa Exsto, orientando a equipe durante a utilização dos equipamentos e coleta de dados, sempre seguindo padrões desempenho baseados em capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas, tendo atenção especial aos conceitos de saúde e segurança do trabalho.

Finalmente, foi consenso a importância de automatizar a análise de gestão de demanda, visto que isso é diretamente proporcional a confiabilidade dos dados coletados.

6 REFERÊNCIAS

DE BARROS, et al. **Gerenciamento de Energia - Ações Administrativas e Técnicas de Uso Adequado da Energia Elétrica**. São Paulo: Érica, 2016

BAGATTOLI, Sandro Geraldo. **Gestão estratégica de energia elétrica**. Blumenau: Edifurb, 2012.

BITENCOURT, Rodolfo Pontes; CARVALHO, Lucas Vicente. **Demanda e fator de potência - XE501 - manual de operação e manutenção**. Exsto Tecnologia Ltda., 2013.

ECCLESTON, Charles H.; MARCH, Frederic; COHEN, Timothy. **Inside energy: developing and managing an ISO 50001 energy management system**. Florida: CRC Press, 2011.

FLORAX, Raymond J.G.M.; GROOT, Henri L.F. de; MULDER, Peter. **Improving energy efficiency through technology trends, investment behaviour and policy design**. Massachussets: Edward Elgar, 2012.

SMITH, Craig B.; PARMENTER, Kelly E. **Energy, management, principles: Applications, benefits, savings**. Elsevier, 2013.