

Soluções ativas para mitigação de harmônicas

Catálogo
2014



Posicionamento da oferta

Conhecimento básico sobre harmônicas e seus efeitos em sistemas elétricos

Atualmente, as harmônicas representam uma preocupação crescente no gerenciamento de sistemas elétricos.

Projetistas de equipamentos devem estar cada vez mais atentos à economia e à disponibilidade de energia. Neste contexto, o quesito harmônicas é frequentemente discutido, mas ainda há necessidade de maiores explicações para que se possa eliminar interpretações equivocadas e a desinformação.

A oferta de equipamentos eletrônicos de potência vem aumentando devido à sua capacidade de controle de processos e aos benefícios de economia de energia. Todavia, eles também introduzem desvantagens aos sistemas de distribuição elétrica: harmônicas.

A presença de harmônicas em sistemas elétricos produz perturbações na forma de onda do sinal de corrente e tensão.

Harmônicas: origem, efeitos e consequências

Correntes harmônicas são causadas por cargas não lineares ligadas ao sistema de distribuição. Uma carga é considerada não linear quando a corrente solicitada não tem a mesma forma de onda da tensão de alimentação. O seu fluxo através das impedâncias do sistema cria harmônicas de tensão que distorcem a tensão da alimentação.

Os equipamentos constituídos por circuitos eletrônicos de potência são cargas não lineares típicas. Essas cargas estão se tornando cada vez mais frequentes nas instalações industriais, comerciais e residenciais e sua participação no consumo global de energia está aumentando de maneira constante.

Alguns exemplos:

- Equipamentos industriais (máquinas para solda, fornos de indução, carregadores de baterias, fontes de alimentação em corrente contínua)
- Inversores de frequência para motores de corrente alternada
- UPS
- Equipamentos de escritório (PCs, impressoras, servidores, etc.)
- Eletrodomésticos (televisores, fornos de microondas, lâmpadas fluorescentes, dimmers).

As harmônicas aumentam a corrente RMS nos diferentes circuitos e comprometem a qualidade da tensão de alimentação. Elas submetem a rede elétrica a stress, criando um potencial de dano aos equipamentos, interrompendo o funcionamento normal dos dispositivos e aumentando os custos operacionais.

Os sintomas de níveis anormais de harmônicas incluem sobreaquecimento de transformadores, motores e cabos, abertura de dispositivos de proteção térmica e falhas de lógica de dispositivos digitais. Além disso, pode ocorrer a diminuição da vida útil de muitos outros dispositivos por operarem em temperatura elevada.



Efeitos instantâneos

- Harmônicas podem interromper o funcionamento de controladores utilizados em sistemas eletrônicos e afetar adversamente o chaveamento de tiristores devido ao deslocamento do cruzamento em zero da onda de tensão
- Harmônicas podem causar vibrações e ruído audível em máquinas elétricas (motores, transformadores, reatores)
- Harmônicas reduzem também disponibilidade do sistema elétrico



Efeitos em longo prazo

- Aquecimento e degradação de capacitores (perda de capacitância)
- Aquecimento devido a perdas adicionais em transformadores
- Aquecimento de barramentos, cabos e equipamento
- Dano térmico a motores de indução e geradores

Posicionamento da oferta



Benefícios da mitigação de harmônicas

A mitigação de harmônicas proporciona diversos benefícios que podem traduzir-se em economias financeiras para o investidor e para o usuário. Contribui também para melhorar a competitividade das empresas de formas diferentes:

- Redução de até 25% das despesas de capital e operacionais.
- Desempenho otimizado do negócio: redução significativa de tempo ocioso, aumento de até 32% da vida útil de equipamentos monofásicos, de 18% para máquinas trifásicas e 5% para transformadores.



Redução de despesas de capital

Economias com despesas de capital são preocupação permanente do investidor.

O gerenciamento de harmônicas oferece oportunidades para economias significativas, especialmente no custo dos equipamentos. A mitigação de harmônicas reduz o valor RMS da corrente e, portanto, reduz a bitola de barramentos, cabos e a corrente nominal de disjuntores e contadores.



Redução de despesas operacionais

As despesas operacionais serão influenciadas de diversas formas:

- A mitigação de harmônicas geralmente contribui para reduzir as perdas de energia em transformadores, cabos, seccionadoras...
- A mitigação de harmônicas permite também reduzir a potência nominal adquirida do fornecedor de energia.

Esta economia depende do fornecedor de energia.

Na maioria dos casos a economia pode chegar a 10% do valor da fatura de energia elétrica.



Aumento da disponibilidade de eletricidade e do desempenho do negócio

- Aumento da confiabilidade e da vida útil do sistema elétrico.
- Redução dos riscos de paradas.
- Aumento da produtividade e da qualidade.
- Aumento da vida útil dos equipamentos.

Posicionamento da oferta



Flutuação de energia reativa

Equipamentos como máquinas de solda, fornos de indução, elevadores, britadores... funcionam com variações de carga rápidas e frequentes. Isto resulta em alterações rápidas das exigências de potência reativa. Como a circulação de potência reativa na rede de distribuição é responsável pela queda de tensão nas linhas, a consequência é a ocorrência de flutuações de tensão significativas e rápidas ao nível do usuário. Isto poderá ocasionar flicker nas lâmpadas e causar perturbações em equipamentos sensíveis. Geradores de energia renovável tais como turbinas eólicas, painéis de energia solar e pequenas hidrelétricas são acionados para fornecer energia reativa. O objetivo é fornecer suporte à tensão no ponto de conexão e reduzir o efeito de uma rede elétrica fraca. Em todas essas situações, o melhor resultado é obtido através da compensação por energia reativa contínua e rápida.



Melhorar a qualidade da energia

Evita flutuações de tensão responsáveis pela oscilação de lâmpadas e perturbação de equipamentos sensíveis.



Fornecer suporte à tensão e reduzir o efeito de redes elétricas fracas

A compensação rápida e contínua contribui para a eficiência dos geradores de energia renovável conectados a redes elétricas fracas.

Aplicações	Desempenho	Benefícios
Instalações de tratamento de água e de efluentes, fábricas têxteis, fábricas de papel, indústrias farmacêuticas, aciarias, instalações de classificação de embalagens, plataformas de petróleo e embarcações navais	<ul style="list-style-type: none"> A distorção harmônica total de tensão (THDV) deverá ser < 5% A distorção total de demanda (TDD) deverá satisfazer o ambiente de operação do equipamento para evitar danos a outro equipamento da instalação 	<ul style="list-style-type: none"> Redução de harmônicas para satisfazer padrões industriais Redução do efeito de harmônicas em equipamentos Aumento da capacidade do sistema pela otimização do fator de potência total
Fundições, fornos de indução, conversores CA/CC e movimentação de carga	Compensação rápida de energia reativa em ambiente rico em harmônicas	<ul style="list-style-type: none"> Eliminação do conteúdo harmônico altamente flutuante Oferecer alimentação de energia reativa em tempo real para otimizar a regulação da tensão do sistema
Data centers, hospitais e fabricantes de dispositivos microeletrônicos	Exigências críticas de tempo produtivo incorporam sistemas de energia de backup com geradores, UPS	<ul style="list-style-type: none"> Redução de harmônicas Correção do fator de potência capacitivo quando são utilizados servidores blade na saída de UPS
Equipamentos de solda, motores de indução, geradores eólicos, equipamentos de raio X e de ressonância magnética	Compensação de reativos ultrarrápida	<ul style="list-style-type: none"> Compensação ultrarrápida de reativos para garantir tensão estável para o processo Eliminação do cintilamento Melhoria da disponibilidade de equipamentos de diagnóstico

Posicionamento da oferta

Soluções Schneider Electric: a escolha certa para cada necessidade

A Schneider Electric é especializada em mitigação de harmônicas e, portanto, pode oferecer uma ampla gama de soluções para cada necessidade. Soluções estas que maximizam a relação custo/benefício do equipamento de mitigação de harmônicas, proporcionando o melhor retorno sobre o investimento (ROI).



Indústria Edifícios

AccuSine (PCS)

- Conexão a três fios.
- Alimentação de 230 V a 480 V sendo possível em outras tensões com a utilização de transformadores.
- Filtragem em nível de rede, unidades de 50 A a 300 A, com operação possível em paralelo até 3000 A.
- Supressão até a 50ª harmônica.

Interface homem-máquina (IHM)

Os filtros ativos Schneider Electric dispõem de uma interface homem-máquina (IHM), incluindo uma interface gráfica para o usuário. É possível realizar controle direto, programação e monitoramento sem utilizar um PC.



Teclado

É possível realizar o controle direto dos filtros ativos utilizando os comandos RUN/STOP em um teclado.

Display

Um display gráfico é utilizado para diversas funções:

- Acessar e configurar parâmetros de operação.
- Dados de medições.
- Status da operação (alertas, mensagens de falhas). Menus são acessíveis para facilitar a navegação.

Medições

Uma gama completa de dados disponível:

- Tensões RMS linha-a-linha.
- Correntes RMS de carga total (nas três fases).
- Correntes RMS de saída do filtro ativo (nas três fases).
- Correntes harmônicas RMS de linha e de carga.
- Distorções de tensão e corrente (THDV e THDI).
- Corrente RMS de carga reativa.
- Corrente RMS reativa de saída de filtros ativos.
- Temperatura do dissipador de calor (em graus C).

Display de alarmes e falhas

São mostradas mensagens detalhadas de alarmes e falhas para facilitar a resolução de problemas.

Posicionamento da oferta

Princípio de funcionamento do filtro ativo

Os filtros ativos para harmônicas são projetados com dois tipos de esquemas de controle. A lógica discreta utiliza transformadas rápidas de Fourier (FFT), ou outro meio digital, para calcular a amplitude e o ângulo de fase de cada ordem de harmônica. Os dispositivos de potência são direcionados para produzir uma corrente de amplitude igual, mas com ângulo de fase oposto para ordens específicas de harmônicas. Isto limita a resposta a ordens de harmônicas específicas e poderá exigir dois ou mais ciclos (>33 milissegundos) antes que ocorra a resposta.

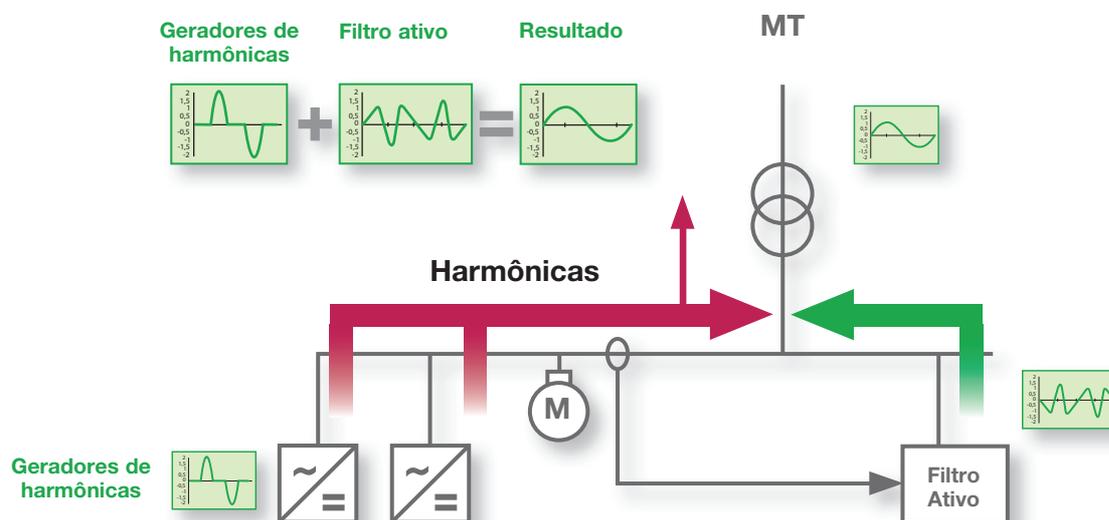
O outro esquema de controle (utilizado pelo AccuSine) é chamado de cancelamento total de espectro.

O esquema de controle não utiliza as FFT. O algoritmo de controle é analógico.

O controlador obtém a amostra da corrente do transformador de corrente, remove a componente fundamental da frequência e inicia a injeção da correção no período de algumas centenas de microssegundos. Deste modo, todo o ruído “não fundamental” é removido da fonte de alimentação elétrica.

O ruído pode conter frequências não inteiras também conhecidas como inter-harmônicas.

Os filtros ativos AccuSine são projetados também com a finalidade de injetar corrente reativa em frequência fundamental para oferecer correção do fator de potência e, em alguns casos, compensar flutuações rápidas de carga para oferecer estabilidade de tensão.



Conformidade às normas



A utilização dos filtros ativos da Schneider Electric permite colocar qualquer instalação em conformidade com as principais normas e regulamentos:

- IEEE 519: requisitos e práticas recomendadas para controle de harmônicas em sistemas elétricos de potência.
- IEC 61000.3.6: avaliação de limites de emissão para a conexão de instalações de distorção em sistemas de energia de MT, AT e EAT.
- ER G5/4: planejamento de níveis de distorção de harmônicas de tensão e conexão de cargas não lineares a sistemas de transmissão e redes de distribuição no Reino Unido.

AccuSine PCS



A solução da Schneider Electric para filtragem de harmônicas em instalações industriais.

Principais características e benefícios

- Capacidade de correção por unidade: 50, 100, 300 ampères.
- Tensão: alimentação trifásica em 208 - 480 VCA; possível para outras tensões com uso de transformador.
- Compensação de harmônicas: de H2 a H50, cancelamento total do espectro, inclusive inter-harmônicas.
- Compensação reativa: correção do fator de potência, $\cos \varphi$, próximo ao valor unitário, set point selecionável.
- Sistema elétrico: a 3 fios ou 4 fios.
- Normas do produto: certificado CE, UL, cUL, CSA, ABS, C-Tick.
- Capacidade em paralelo: até 10 unidades de qualquer capacidade.
- Tipo de painel: NEMA 1, NEMA 12, IP30 e IP54.
- Comunicação: 4 contatos secos (livres de tensão) para monitoramento remoto de status; Modbus TCP/IP ou Ethernet.
- Funcionalidade: mitigação de harmônicas ou correção de fator de potência, separados ou combinados.
- Interface homem-máquina: display gráfico com controle por touch screen.

Desempenho

- Adaptação automática às variações de carga.
- Adequado a todos os tipos e combinações de cargas não lineares.
- Resposta ultrarrápida < 1 ciclo.
- Conformidade às normas mundiais sobre harmônicas: IEEE 519, G5/4-1, GBT 14549, IEC-61000-3.
- Redução da THDI a aproximadamente 1/10 da THDI da rede.
- Injeção rápida de corrente reativa em 100 μ s (também conhecida como compensação VAR ou controle de flutuação).
- Adaptação automática para cargas desequilibradas.

Facilidade de controle

- Um LED indicador de energizado.
- Terminal gráfico amigável.
- Fácil leitura em tela QVGA de 96 mm.
- Parâmetros e notificações claramente visíveis.
- Display gráfico de todas as tendências de corrente.
- Monitoramento e controle remoto via porta Ethernet em protocolo Modbus TCP/IP.
- Controle remoto total, incluindo configuração de parâmetros e monitoramento via Ethernet IP (servidor de rede).

Aplicações típicas



- Plataformas de petróleo e gás.
- Movimentação de carga.
- Aciarias.
- Saneamento.
- HVAC.
- Indústria automobilística.
- Instalações de processos.
- Celulose e papel.
- Instalações de energia eólica e solar.
- Elevadores (teleféricos ou edifícios)
- Navios...

Aplicações de compensação VAR

- Soldas a arco.
- Britadores.
- Fornos a arco.

AccuSine PCS



Especificações técnicas

Correntes nominais de saída RMS padrão	50 A, 100 A, 300 A
----------------------------------------	--------------------

Entrada do sistema

Tensão nominal	208-480 V +/- 10 % autossensível; possível para outras tensões, com transformador
Frequência nominal	50/60 Hz +/- 3 % autossensível
Número de fases	3P/3W, 3P/4W
Eletrônica de potência	IGBT
Topologia	Interface analógica/ digital
Funcionamento com cargas monofásicas	Sim
Transformadores de corrente (TC)	1.000/5, 3.000/5, 5.000/5 (400 Hz)
Número de TCs necessários	2 ou 3

Características técnicas

Espectro normal de compensação	Espectro completo da 2ª à 50ª harmônica
Taxa de atenuação	>10:1
Unidades múltiplas em paralelo	Sim, até 10 por conjunto de TCs (qualquer combinação de calibres)
Localização do TC	Sensível à fonte ou à carga
Correção do fator de potência	Sim, injeção em atraso ou avanço até o fator de potência desejado
Tempo de resposta	100 microssegundos para variação de carga em degrau, resposta em 1 ciclo completo
Sobrecarga	Limitada a saída nominal, funcionamento contínuo
Injeção dinâmica de corrente	Até 2,25 vezes a corrente nominal
Display	Tela de alta qualidade QVGA de 3,8"
Idioma	Inglês
Operadores	Terminal gráfico touch screen Magelis XBT
Parâmetros do Display	<ul style="list-style-type: none">Tensão de CA da linha, tensão de CC do barramento, fator de potência da carga, fator de potência da saída da unidadeCorrente harmônica da carga, corrente reativa da carga, corrente harmônica da saída, corrente corrigida da cargaDiversos códigos de falha, ajustes de parâmetros de pontos de partida, tela de controle de parada
Capacidade de comunicação	Modbus, Modbus TCP/IP, Ethernet
Dissipação térmica	Unidade N1: 1.800 W para 50 A, 3.000 W para 100 A, 9.000 W para 300 A N12, unidades IP: 2.150 W para 50 A, 3.700 W para 100 A, 10.000 W para 300 A
Nível de ruído (ISO 3746)	< 80 db a um metro da superfície da unidade
Cor	Cinza quartzo NEMA 1. Todos os outros RAL7035

Condições ambientais

Temperatura de operação	Contínua de 0° C a 40° C
Umidade relativa	0-95 % sem condensação
Qualificação sísmica	IBC e ASCE7
Altitude de operação	< 1.000 m, (para maiores altitudes aplicar fator de desclassificação de 10% por 1000 m)

Normas técnicas de referência

Projeto	Opcional: certificado CE EMC IEC/EN 60439-1, EN 61000-6-4 Classe A, EN 61000-6-2
Proteção (envoltório)	NEMA 1, NEMA 12, IP30, IP54

AccuSine PCS



Tabela de seleção

Tabela de seleção de AccuSine PCS

Corrente nominal A (rms)	Potência reativa máx. (kvar)			Referência	Informações sobre o painel		Painel Figura nº	Peso ^e kg
	208 V	400 V	480 V		Calibre	Tipo/entrada do cabo		
50	18	34,6	41,6	PCS050D5N15S	NEMA 1	Montagem em parede/base ^a	1	114
				PCS050D5N16S				
				PCS050D5N125SC ^d	NEMA 12	Apoiado no piso/ Parte superior	4	300
				PCS050D5N126SD ^d		ou base		
				PCS050D5CE305SC ^{bd}	IP30 (certificado CE)			
				PCS050D5CE545SC ^{bd}	IP54 (certificado CE)			
				PCS050D5IP305SC ^d	IP30			
PCS050D5IP545SC ^d	IP54							
100	36	69,2	83,1	PCS100D5N15S	NEMA 1	Montagem em parede/base ^a	2	159
				PCS100D5N16S				
				PCS100D5N125SC ^d	NEMA 12	Apoiado no piso/ Parte superior	5	350
				PCS100D5N126SD ^d		ou base		
				PCS100D5CE305SC ^{bd}	IP30 (certificado CE)			
				PCS100D5CE545SC ^{bd}	IP54 (certificado CE)			
				PCS100D5IP305SC ^d	IP30			
PCS100D5IP545SC ^d	IP54							
300	108	207,8	249,4	PCS300D5N15S	NEMA 1	Apoiado no piso/ Parte superior	3	352
				PCS300D5N16S				
				PCS300D5N125SC ^d	NEMA 12	Apoiado no piso ^c	6	550
				PCS300D5N126SD ^d				
				PCS300D5CE305SC ^{bd}	IP30 (certificado CE)			
				PCS300D5CE545SC ^{bd}	IP54 (certificado CE)			
				PCS300D5IP305SC ^d	IP30			
PCS300D5IP545SC ^d	IP54							

a: Apoiado no piso pode ser solicitado com o número da peça – FSPCS100N1

b: Unidades com certificado CE obedecem a diretiva EMC 89/336 EEC

c: Unidades apoiadas no piso incluem uma chave intertravada com a porta para desconexão da rede

d: C = ventilador para 380–415 V, D = ventilador para 480 V

e: Informações sobre peso estão sujeitas a alterações sem aviso prévio

Tabela de seleção de TC de núcleo toroidal bipartido

Capacidade (A)	Referência	Dimensões (mm)		Peso (kg)	Classe de precisão	Capacidade de carga (A)	Corrente no secundário (A)
		A (DI)	D (DE)				
1.000	CT1000SC	101	165	1,58	1	10	5
3.000	CT3000SC	152	215	1,92	1	45	5
5.000	CTFCL500058	202	266	4,49	1	45	5

Para redes com cargas monofásicas são necessários três TCs. Para cargas trifásicas são necessários dois TCs. Para instalações que exigem conexões em paralelo de unidades AccuSine múltiplas são necessárias considerações especiais e TCs adicionais. Entrar em contato com Schneider Electric para obter mais detalhes.

AccuSine PCS

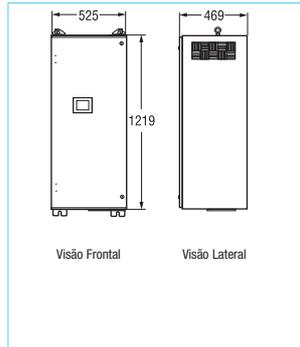
Dimensões das unidades e diretrizes para instalação



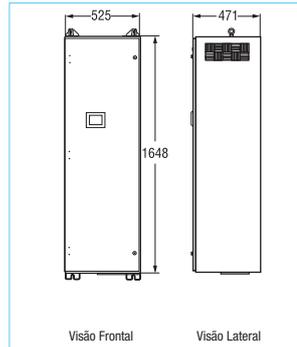
Tamanho do painel	Dimensões externas		
	Altura mm	Largura mm	Profundidade mm
1	1.219	525	469
2	1.648	525	469
3	1.913	801	497
4/5	1.905	801	605
6	2.303	1.000	805

Para instruções detalhadas sobre instalação, consulte o boletim de instalação 5820IB0802. Informações sobre a unidade do chassi estão disponíveis sob consulta.

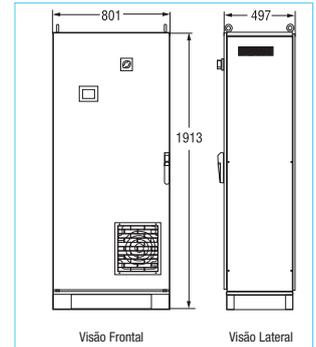
Tamanho do painel 1



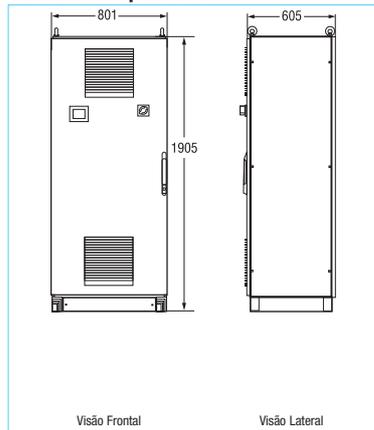
Tamanho do painel 2



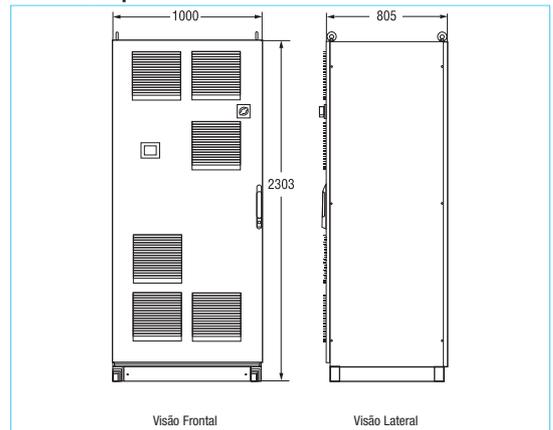
Tamanho do painel 3



Tamanho dos painéis 4 e 5



Tamanho do painel 6



Schneider Electric Brasil Ltda

MATRIZ

SÃO PAULO/SP - Av. das Nações Unidas, 18.605
Santo Amaro - CEP 04753-100
CNPJ: 82.743.287/0001-04 - IE: 116.122.635.114

FÁBRICAS

BLUMENAU/SC - Rua José Deeke, 1585 - Salto
CEP 89031-401
CNPJ: 82.743.287/0034-72 - IE: 25.627.995-0

CURITIBA/PR - Rodovia BR 116, 16.694 - Linha Verde - Xaxim
CEP 81690-300
CNPJ: 82.743.287/0014-29 - IE: 90.272.772-81

FORTALEZA/CE* - Av. Euzébio de Queiroz, 6274 - Lagoinha
Euzébio - CEP 61760-000
CNPJ: 07/108.509/0001-00 - IE: 06.847.699-0

GUARAREMA/SP - Estrada Municipal Noriko Hamada, 180
Lambari - CEP 08900-000
CNPJ: 82.743.287/0012-67 - IE: 331.071.296.119

SÃO PAULO/SP - Av. Nações Unidas, 23.223 - Jurubatuba
CEP 04795-907
CNPJ: 82.743.287/0027-43 - IE: 148.061.989.116

SÃO PAULO/SP - Rua Virgílio Wey, 150 - Água Branca
CEP 05036-050
CNPJ: 82.743.287/0033-91 - IE: 147.669.654.119

SUMARÉ/SP - Av. da Saudade, 1125 - Frutal - CEP 13171-320
CNPJ: 82.743.287/0008-80 - IE: 671.008.375.110

* Divisão APC by Schneider Electric

contatos comerciais

FILIAL BELO HORIZONTE - MG - Av. Alameda da Serra, 400
8º andar - Vila da Serra - Nova Lima - CEP 34000-000
Tel.: 31 3069-8000 - Fax: 31 3069-8020

FILIAL CURITIBA - PR - Rodovia BR 116, 16.694 - Linha Verde -
Xaxim - CEP 81690-300
Tel.: 41 2101-1200 - Fax: 41 2101-1240

FILIAL FORTALEZA - CE - Av. Euzébio de Queiroz, 6274
CEP 61760-000
Tel.: 85 3308-8100 - Fax: 85 3308-8111

FILIAL GOIÂNIA - GO - Rua 84, 644 - sala 403 - Setor Sul
CEP 74083-400
Tel.: 62 2764-6900 - Fax: 62 2764-6906

FILIAL JOINVILLE - SC - Rua Marquês de Olinda, 1211 - 1º andar
Bairro Santo Antônio - CEP 89218-250
Tel.: 47 2101-6750 - Fax: 47 2101-6760

FILIAL NATAL - RN - Av. Abel Cabral, 93 - Nova Parnamirim
CEP 59151-250
Tel.: 84 4006-7000 - Fax: 84 4006-7002

FILIAL PORTO ALEGRE - RS - Rua Ernesto da Fontoura, 1479
salas 706 a 708 - São Geraldo - CEP 90230-091
Tel.: 51 2104-2850 - Fax: 51 2104-2860

FILIAL RECIFE - PE - Rua Ribeiro de Brito, 830 - salas 1603
e 1604 - Edifício Empresarial Iberbrás - Boa Viagem
CEP 51021-310
Tel.: 81 3366-7070 - Fax: 81 3366-7090

FILIAL RIBEIRÃO PRETO - SP - Rua Chile, 1711 - cj. 200
Millennium Work Tower - Jd. Irajá - CEP 14020-610
Tel.: 16 2132-3150 - Fax: 16 2132-3151

FILIAL RIO DE JANEIRO - RJ - Av. Presidente Vargas, 3131
sala 1304 - Centro Empresarial Cidade Nova - CEP 20210-030
Tel.: 21 2111-8900 - Fax: 21 2111-8915

FILIAL SALVADOR - BA - Av. Tancredo Neves, 1632 - salas 812,
813 e 814 - Edifício Salvador Trade Center - Torre Sul - Caminho
das Árvores - CEP 41820-021
Tel.: 71 3183-4999 - Fax: 71 3183-4990

FILIAL SÃO LUÍS - MA - Av. Maestro João Nunes/Ana Jansen, 480
sala 303 - Centro Comercial da Lagoa - São Francisco
CEP 65076-730
Tel.: 98 3227-3691 - Fax: 98 3227-3691

FILIAL SÃO PAULO - SP - Av. das Nações Unidas, 18.605
CEP 04753-100
Tel.: 11 2165-5400 - Fax: 11 2165-5391



Conheça a universidade do futuro do planeta e da sua empresa: Energy University

Uma vasta gama de cursos e materiais sobre consumo de energia, aplicações, cálculos de retorno de investimento e soluções para suportar as mudanças que podem ser aplicadas nas empresas. Mais informações: www.myenergyuniversity.com

Conheça o calendário de treinamentos técnicos: www.schneider-electric.com
Mais informações: tel. 11 2165-5350 ou treinamento.br@schneider-electric.com

Customer Care Center: 0800 7289 110 ou 11 3468-5791

ccc.br@schneider-electric.com

www.schneider-electric.com

(smartphones) m.schneider-electric.com.br

[/SchneiderElecBR](https://twitter.com/SchneiderElecBR)

[/SchneiderElectricBR](https://facebook.com/SchneiderElectricBR)

Schneider
Electric