

Conversor Chaveado DC/DC

MTDC481220BP

Índice:

1.	<u>Apresentação</u>	
1.0.	Nota	02
1.1.	Instalação	02
1.2.	Precauções básicas quanto à instalação	02
1.3.	Ligando o conversor	02
2.	<u>Teoria de funcionamento</u>	
2.0.	Introdução	02
2.1.	Descrição dos circuitos	02
2.2.	Interface com a rede DC	03
2.3.	Circuito fonte auxiliar.....	03
2.4.	Circuito de PWM	03
2.5.	Chaveamento	03
2.6.	Transformador de potência e retificador	03
2.7.	Limitador de Corrente	03
2.8.	Acionamento das ventoinhas.....	03
2.9.	Proteções Microcontroladas.....	04
2.10.	Indicadores Visuais.....	04
3.	<u>Prescrições de Garantia</u>	04
4.	<u>Características técnicas</u>	06
5.	<u>Lista de Material</u>	07
5.0 -	Módulo MTDCLP481220	07
5.1 -	Módulo controle_12V	08
5.2 -	Fonte de Alimentação DC/DC MTDC481220BP.....	09
7.	<u>Diagrama elétrico</u>	10

1. - Apresentação

1.0 – Nota

A leitura deste manual é indispensável para que se possa operar corretamente este equipamento, portanto, a **MONTEL** não se responsabilizará pelo uso técnico indevido por pessoas não autorizadas, bem como, alterações nas características do equipamento.

O funcionamento da fonte bem como suas características técnicas, são garantidos desde que a fonte esteja com o ajuste de tensão de fábrica.

As fontes e conversores Montel têm seu funcionamento correto e garantido somente com a utilização de componentes originais, não nos responsabilizamos por manutenção indevida, utilizando componentes falsificados que podem diminuir o desempenho do equipamento bem como causar defeitos ou até sua completa destruição. Existe uma vasta oferta destes componentes no mercado, portanto deve-se enfatizar o cuidado na compra de componentes para a reposição. Aconselhamos adquirir estes componentes na Montel Sistemas de Comunicação Ltda, pois fazemos rígidos controles de qualidade.

Denominação utilizada para a série BP de fontes Montel: Baixo Perfil

1.1 – Instalação

Os equipamentos série MTDC são submetidos a rigorosos testes elétricos e mecânicos antes de serem embalados, saindo da fábrica em condições de pronto funcionamento.

Os Conversores DC/DC são fornecidos embalados com manual. Ao receber o equipamento deve-se observar se não há defeitos visíveis decorrentes do transporte.

Em caso de dano visível causado pelo transporte, o ato de desembalar deve ser efetuado na presença de um representante da companhia seguradora, que constatará eventuais danos e informará à **MONTEL**.

1.2 – Precauções básicas quanto à instalação

- É aconselhável que o equipamento seja instalado de modo que haja liberdade para manutenção.
- Necessariamente o conversor deverá ser ligado a um sistema de aterramento eficiente.
- A saída pode ser utilizada tanto em sistemas com positivo ou negativo aterrado, o chassi do conversor está isolado e deve ser aterrado da mesma forma que o parafuso na entrada que

obrigatoriamente deverá ser configurado de acordo com o sistema antes de alimentá-lo.

- É importante que o local da instalação não tenha risco de contato com água ou respingos, que tenha uma livre circulação de ar, que não seja demasiadamente quente pois poderá haver excesso de temperatura ocasionando desligamento do equipamento e diminuição da vida útil dos componentes.
- Evite encostar qualquer objeto na entrada ou saída de ar que impeça sua ventilação.

1.3 – Ligando o Conversor:

O conversor MTDC481220BP possui chave de rede DC no painel traseiro e chave de contato momentâneo no painel frontal, a chave de rede DC desliga todos os circuitos da rede fornecedora de tensão DC. A chave de contato momentâneo no painel frontal, liga e desliga o conversor com um toque de aproximadamente 1segundo.

2. – Teoria de funcionamento

2.0 – Introdução

O conversor DC/DC MTDC481220BP converte tensão entre 38,4 e 57,6V, proveniente de uma rede DC, em tensão estabilizada de 13,6Vdc para a utilização em sistemas de telecomunicação, rádio-comunicação e outros. É um equipamento de alta confiabilidade, destinado a funcionar sob condições adversas com alto desempenho.

As principais características do MTDC481220BP são:

- Ideal para sistemas de rádio-comunicação
- Alto rendimento (tipicamente 80%)
- Peso e dimensões reduzidas
- Ventilação canalizada
- Controlada por microcontrolador
- Baixo custo com alta confiabilidade
- Dissipação de calor com perfis de alumínio reforçado
- 01 (um) ano de garantia integral

2.1 - Descrição dos circuitos

O conversor DC/DC MTDC481220BP, é dotada do módulo controle_12V onde seu microcontrolador supervisiona todo o funcionamento, protegendo contra sobretensão e sobrecarga de corrente na saída, controla indicadores visuais informando ao usuário as condições em que a fonte está operando, aciona ventilação forçada conforme o aumento de temperatura, enfim, atendendo assim os mais exigentes requisitos de segurança e confiabilidade.

Emprega ainda modernos recursos como transistores rápidos para a comutação de potência,

que suportam tensões relativamente altas, transformadores de ferrite operando em alta frequência e circuitos integrados geradores e controladores de PWM “Pulse Width Modulation”.

Utiliza a configuração de regulador chaveado, em que T4 permite a isolação total entre entrada e saída.

O conversor MTDC481220BP possui circuitos eletrônicos que realizam as seguintes funções:

- Interface com a rede DC
- Circuito fonte auxiliar
- Circuito de controle (PWM)
- Chaveamento
- Transformador de potência e retificador
- Limitador de corrente
- Acionamento das ventoinhas
- Proteções microcontroladas

2.2 - Interface com a rede DC

Este circuito faz basicamente filtragem e proteção de entrada do equipamento:

Filtro de entrada: Constitui-se de um filtro duplo “pi” formado pelos componentes R1, C5, T1, C6, T2, R2 e C9, este circuito tem como objetivo atenuar transientes gerados pelo chaveamento na rede ou vice-versa, após este estágio temos os capacitores C7 e C8 que minimizam as variações de frequências mais baixas.

Os termistores TER1 e TER2 limitam a corrente de partida do conversor, F1 protege a rede e o conversor limitando a corrente de entrada em 12 Ampéres, C1 à C4 constitui um filtro evitando ruídos em alta frequência.

Proteção : É formado pelo diodo D1, que tem o objetivo de proteger o conversor se ocorrer a inversão da polaridade na entrada.

2.3 – Circuito fonte auxiliar

Este circuito tem a finalidade de alimentar os circuitos lógicos, é formado pelos componentes T5, Q3 e componentes associados. Quando o circuito é energizado com a tensão de entrada, na base de Q3 surge um sinal alternado que através do coletor realiza um chaveamento no primário de T5, que por sua vez induz uma tensão alternada no secundário, passando por um estágio de retificação tendo na saída deste circuito uma tensão de 20 Volts.

2.4 – Circuito de PWM

Formado por CI3 no modulo controle_12V e componentes associados, gera os sinais necessários ao funcionamento básico do conversor, descrito a seguir:

Os transistores FET de potência Q1 e Q2 são usados para chavear tensão DC da entrada, este sinal é modificado e aplicado ao primário do transformador T3, induzindo no secundário uma tensão que passará por retificação para se obter a tensão desejada na saída, esta tensão é proporcional a largura de pulso de chaveamento, portanto, variando-se a largura desses pulsos, é possível controlar a tensão DC na saída.

A largura dos pulsos de chaveamento é monitorada dinamicamente no módulo controle_12V, pelo circuito formado por R23, TR2 e R24. Fazendo com que a tensão de saída permaneça constante, mesmo quando ocorram variações na tensão de entrada, para tornar possível este controle, toma-se uma amostra de tensão DC na saída através do elo de realimentação que atua no pino 1 do CI3, a tensão de saída pode ser ajustada internamente através de TR2. Independente da corrente de saída, é necessário circular uma corrente de manutenção que é imposta por R16 à R19 no módulo MTDCLP481220.

2.5 – Chaveamento

Os pulsos gerados por CI3, excitam o primário de T4, que através do secundário permite a condução de Q1 e Q2 alternadamente, gerando um fluxo de corrente chaveando potência sobre o enrolamento primário de T3.

Os diodos D2 à D5 protegem os transistores Q1 e Q2 no sentido de eliminar a corrente reversa gerada pelo transformador T3.

2.6 – Transformador de potência e retificador

A tensão induzida no secundário do transformador T3 ocasiona sinais alternados que estão defasados entre si 180°, sendo necessário passar por um estágio retificador que é formado por PD1 e PD2 e a filtragem é feita por T6, T7, C16 à C19 obtendo assim uma tensão DC com baixíssimo “ripple” na saída.

2.7 - Limitador de corrente

O circuito limitador de corrente é formado por SH1, no módulo MTDCLP481220, R26, TR3, R30, C14 e CI3 no módulo controle_12V, a configuração do circuito é feita de tal forma que, quando a corrente de saída alcança aproximadamente 23 Ampéres é gerado uma queda de tensão em SH1, que atua sobre CI3 diminuindo a largura dos pulsos, e, conseqüentemente a tensão de saída.

2.8 – Acionamento das ventoinhas

Quando a temperatura no dissipador dos transistores estiver acima de 60°C aprox., as ventoinhas serão acionadas e só voltarão a desligar quando esta temperatura ficar abaixo de 55°C

aprox., caso exista o consumo contínuo de alta corrente, as ventoinhas continuarão ligadas mantendo os transistores com temperatura dentro do limite de trabalho aceitável. O circuito responsável por medir esta temperatura está no "Módulo Sensor de Temp 0603" que por sua vez é fixado sobre o dissipador dos transistores de potência. Este circuito tem a função de enviar um sinal DC para o pino 11 do microcontrolador no módulo controle_12V, conforme o aumento ou diminuição da temperatura.

2.9 – Proteções microcontroladas

Os circuitos de proteção, controle e PWM estão localizados no módulo de controle_12V. O microcontrolador realiza todas as proteções através do pino 4 de CI3 (Dead-Time Control), onde em nível 0V habilita o oscilador e nível 5V desabilita o oscilador.

Proteção de curto: O micro faz a leitura da saída através de R11 e R15 e quando a tensão de saída for menor que 8V (devido a curto-circuito ou corrente excessiva na saída), automaticamente o microcontrolador entra em proteção inibindo o oscilador por 5 segundos, após este tempo é habilitado por 3 segundos e o microcontrolador verifica se a fonte já saiu da condição de curto, caso positivo a fonte é liberada para funcionar, se não, voltará ao início da proteção, este procedimento se faz necessário para preservar os componentes dos circuitos de potência pois as ventoinhas nesta situação (Tensão de saída = 0V) permanecem desligadas. Na condição de curto o led verde se apaga e o led vermelho pisca.

Proteção de sobretensão: Quando a tensão de saída for maior que 16V automaticamente o micro entra em proteção inibindo o oscilador por 5 segundos, após este tempo é habilitado por 3 segundos e o micro verifica se a fonte já saiu da condição de sobretensão, caso positivo a fonte é liberada para funcionar, se não, voltará ao início da proteção. Na condição de sobretensão o led verde se apaga e o led vermelho pisca.

Proteção de Temperatura: Se a temperatura no dissipador dos transistores, ultrapassar 95°C aprox., a fonte terá seu fornecimento de energia interrompido, voltando a fornecer energia para a saída somente quando a temperatura ficar abaixo de 80°C aprox., esta situação poderá ser causada devido a obstruções da entrada ou saída de ventilação da fonte, ambientes de trabalho com temperaturas excessivas ou falha da ventoinha. Na condição de proteção de temperatura alta, o led verde se apaga e o led vermelho pisca.

2.10 – Indicadores visuais

São 2 os indicadores visuais:

Led verde: Indica que o conversor esta ligado e alimentada pela rede DC.

Led vermelho: Quando aceso ou piscando, indica que o conversor entrou em modo de proteção .

3 – Prescrições de Garantia

Atenção: Este certificado é uma vantagem adicional oferecida para os clientes da Montel Sistemas de Comunicação Ltda. Para que as condições de garantia nele previstas tenham validade, é indispensável, no entanto, a apresentação do mesmo acompanhado da respectiva Nota Fiscal de compra do produto. Essa validade está também ligada ao cumprimento de todas as recomendações expressas no Manual de Instruções que acompanha o produto, cuja leitura é expressamente recomendada.

1. Esta garantia é complementar à legal (90 dias) e garante este produto contra eventuais defeitos de fabricação que por ventura venham a ocorrer no prazo de 1 (um) ano, contado a partir da data de emissão na Nota Fiscal de Venda do produto ao primeiro Adquirente/Consumidor. Esta Nota Fiscal passa a fazer parte integrante deste Certificado.

Excluem-se dessa garantia complementar os seguinte componentes:

- Embalagem;
- Gabinete;
- Emblemas;
- Revisão geral.

2. As partes, peças e componentes, objeto da exceção descrita no item anterior, serão substituídos em garantia desde que comprovado defeito de material e/ou fabricação. A constatação deste tipo será feita por técnico habilitado pela fábrica.

3. Constatado o eventual defeito de fabricação o Adquirente/Consumidor deverá entrar em contato com a Assistência Técnica do fabricante. O exame e reparo do produto, dentro do prazo de garantia, só poderá ser efetuado pela Assistência Técnica da fábrica, bem como o encaminhamento para reparos e a retirada do produto, devem ser feitos exclusivamente pelo Adquirente/Consumidor. Todos os eventuais danos ou demoras resultantes da não observância dessas recomendações fogem à responsabilidade da Montel Sistemas de Comunicação Ltda.

4. Dentro do prazo de garantia, a troca de partes, peças e componentes eventualmente defeituosos será gratuita, assim como a mão de obra aplicada.

5. O Adquirente/Consumidor será responsável pelas despesas e segurança do transporte de ida e volta do produto a nossa Assistência Técnica.
6. Por tratar-se de garantia complementar à legal (90 dias), fica convencionado que a mesma perderá totalmente a sua validade se ocorrer uma das hipóteses a seguir expressas:
 - Se o defeito apresentado for ocasionado pelo mau uso do produto pelo Adquirente/Consumidor, ou terceiros estranhos ao fabricante;
 - Se o produto for examinado, alterado, adulterado, fraudado, ajustado, corrompido, retirado o lacre de proteção ou consertado por pessoa não autorizada pelo fabricante;
 - Se ocorrer a ligação deste produto a instalações elétricas ou lugares inadequados, diferentes das recomendadas no Manual de Instruções ou sujeitas a flutuações excessivas.
- Se o dano tiver sido causado por acidente (queda) ou agentes da natureza (maresia), como raios, inundações, desabamentos, etc.
- Se a Nota Fiscal da compra apresentar rasuras ou modificações.
7. Estão excluídos desta garantia os eventuais defeitos decorrentes do desgaste natural do produto ou de negligência do Adquirente/Consumidor no cumprimento das instruções contidas no seu Manual de Instruções.
8. Estão igualmente excluídos desta garantia os defeitos decorrentes do uso do produto fora das aplicações regulares para as quais foi projetado.
9. A Montel Sistemas de Comunicação Ltda., garantirá a disponibilidade de peças por um período de cinco anos a contar da data em que cessar a fabricação desse modelo.

4. - Características técnicas:

Características Técnicas: <i>MTDC481220BP</i>	
Especificações de Entrada:	
Tensão de Entrada	± 48 Vdc +/- 20% (38,4V à 57,6V).
Eficiência	81% típico.
Isolação (mínima)	Entrada e Saída: 1.500 V Entrada e Chassi: 500 V Saída e Chassi: 500 V
Temperatura de trabalho	0 °C a 60 °C (100% de carga)60°C a 70 °C decresce linearmente até 40% de carga.
Potência	Menor que 0,350 Kilowatts @ 20A na saída
Especificações de Saída:	
Tensão de saída	13,6 Vdc - ajustável internamente de 10,5 à 15 Vdc
Estabilidade de Tensão	+/- 1%
Proteção de Sobretensão	16 Vdc
Proteção de Subtensão	8 Vdc
Proteção de temperatura	95 °C aproximadamente
Corrente	Regime Contínuo: 20 Ampéres Pico (regime 30/70): 22 Ampéres
Potência	Nominal: 272 Watts Pico: 299,2 Watts
Ondulação (Ripple)	Típico: 0,1 Vpp Máximo: 0,2 Vpp Psofométrico: < 5 mVrms
Dimensões Mecânicas:	
Largura	172 mm
Altura	63 mm
Comprimento	208 mm
Peso aproximado	1,4 Kg
Reservamos o direito de alterar qualquer característica sem prévio aviso	

5. – Lista de Material

5.0 – Módulo MTDC481220

Referência	Descrição do Item	Código	Quantidade
R1,R2	Resistor de carbono 680K 5% 0,33W	01.000.052	2 Peças
R3	Resistor de carbono 47R 5% 0,33W	01.000.006	1 Peça
R4,R7	Resistor de carbono 10R 5% 0,33W	01.000.003	2 Peças
R5,R6	Resistor de carbono 150R 5% 0,33W	01.000.008	2 Peças
R8,R9	Resistor de metal filme 22R 3W	01.200.008	2 Peças
R10,R12,R13	Resistor de metal filme 100R 3W	01.200.001	3 Peças
R11	Resistor de carbono 4K7 5% 0,33W	01.000.025	1 Peça
R14,R15	Resistor de carbono 390R 5% 1W	01.200.020	2 Peças
R20	Resistor de carbono 47K 5% 0,33W	01.000.034	1 Peça
R21	Resistor de carbono 15K 5% 0,33W	01.000.030	1 Peça
R22	Resistor de carbono 270R 5% 0,33W	01.000.011	1 Peça
R23	Resistor de carbono 2R2 5% 0,33W	01.000.048	1 Peça
R24	Resistor de carbono 1K5 5% 0,33W	01.000.020	1 Peça
C1,C2,C3,C4,C23	Capacitor cerâmico disco 10K/1KV	02.000.085	5 Peças
C5,C6,C9	Capacitor poliéster metalizado 220K/250V	02.500.018	3 Peças
C7,C8	Capacitor elco 470uF/100V	02.100.028	2 Peças
C10,C11	Capacitor cerâmico disco 4K7/1KV	02.000.090	1 Peça
C12,C13	Capacitor cerâmico disco 2K2/1KV	02.000.089	2 Peças
C14,C15	Capacitor cerâmico disco 1K/1KV	02.000.025	2 Peças
C16,C17,C18,C19	Capacitor elco 3300uF/100V	02.100.016	4 Peças
C20,C25	Capacitor cerâmico disco 100K/50V	02.000.029	2 Peças
C21	Capacitor elco 10uF/63V	02.100.005	1 Peça
C22	Capacitor cerâmico disco 1K/50V	02.000.025	1 Peça
C24	Capacitor elco 470uF/25V	02.100.028	1 Peça
TER1,TER2	Termistor NTC 5R/5A	01.400.001	2 Peças
D1	Diodo 6A10 ou 6A8	13.200.012	1 Peça
D2,D3,D4,D5, D6,D7,D8,D9, D10,D11	Diodo 1N4937	13.200.004	10 Peças
D12	Diodo 1N4148	13.200.002	1 Peça
DZ1	Diodo zener 5V6 / 1W	13.200.017	1 Peça
PD1,PD2	Diodo duplo MUR 1620CT	13.200.009	2 Peças
Q1,Q2	Transistor FET IRF640	07.200.040	2 Peças
Q3	Transistor MJE13007	07.001.013	1 Peça
Q4	Transistor BC337	07.001.024	1 Peça
T1,T2	Transformador filtro de linha-III	15.200.021	2 Peças
T3	Transformador de Potência – V	15.200.025	1 Peça
T4	Transformador driver-VI	15.200.055	1 Peça
T5	Transformador Fonte-20V-II	15.200.056	1 Peça
T	Transformador choque de saída-I	15.200.017	1 Peça
T7	Transformador choque de saída-II	15.200.018	1 Peça
CNT4,CNT5	Conector WTBS p/ PCB 180° 3Vias	09.500.079	2 Peças
	Módulo Controle_12V	12.000.311	1 Peça
	Terminal espadinha	09.400.003	4 Peças
	P.C.I. FONTE DC_LP	11.000.193	1 Peça
	Espaçador 6mm Sext. Rosca M3	61.500.003	7 Peças
	Parafuso MM PAN PH DIN M3x4 ZNB	60.500.070	7 Peças
	Porta fusível c/ Garra p/ P.C.I.	09.300.002	4 Peças

	Fusível 12A Pequeno de vidro	36.000.018	2 Peças
	Fio de Cobre Nu 1,73mm eq. Fio 2,5mm	30.000.128	0,3mm

5.1 – Módulo Controle_12V

Referência	Descrição do Item	Código	Quantidade
R1,R14,R25, R28,R29	Resistor SMD 0805 10K 5%	01.500.053	5 Peças
R2,R11,R12	Resistor SMD 0805 22K 5%	01.500.057	3 Peças
R3	Resistor SMD 0805 2K7 5%	01.500.086	1 Peça
R4,R5,R26	Resistor SMD 0805 560R 5%	01.500.036	3 Peças
R6,R7,R8,R9, R19,R22	Resistor SMD 0805 1KR 5%	01.500.040	6 Peças
R13	Resistor SMD 0805 47KR 5%	01.500.060	1 Peça
R15,R16	Resistor SMD 0805 5K6R 5%	01.500.049	2 Peças
R17,R18	Resistor SMD 0805 8K2R 5%	01.500.087	2 Peças
R21,R22,R23	Resistor SMD 0805 6K8R 5%	01.500.051	3 Peças
R24	Resistor SMD 0805 1K8R 5%	01.500.043	1 Peça
R27	Resistor SMD 0805 4K7R 5%	01.500.047	1 Peça
R30	Resistor SMD 0805 680KR 5%	01.500.077	1 Peça
R32	Resistor SMD 0805 33KR 5%	01.500.058	1 Peça
C4,C10	Capacitor Elco SMD 22uF/16V	02.150.001	2 Peças
C2,C3,C5,C6, C8,C9	Capacitor SMD 0805 100K/50V	02.300.037	6 Peças
C7	Capacitor Elco SMD 4,7uF/50V	02.150.004	1 Peça
C11	Capacitor SMD 0805 22K/50V	02.300.035	1 Peça
C12	Capacitor SMD 0805 10K/50V	02.300.034	1 Peça
C13	Capacitor SMD 0805 2K2/50V	02.300.040	1 Peça
C14,C15	Capacitor SMD 0805 1K/50V	02.300.032	2 Peças
D3,D4	Diodo 1N4937	13.200.004	2 Peças
CI1	C.I. Regulador LM78L05	08.300.011	1 Peça
CI2	C.I. PIC16F1823 SMD	08.200.057	1 Peça
CI3	C.I. TL494 SMD	08.200.033	1 Peça
Q1,Q2	Transistor SMD BC817	07.003.001	1 Peça
TR2	Trimpot Miniatura Vert.1K Const. 3296W	05.000.022	1 Peça
TR3	Trimpot Miniatura Vert.2K Const. 3296W	05.000.022	1 Peça
LD1	Diodo Led Redondo Verde 3mm	13.400.011	1 Peça
LD2	Diodo Led Redondo Vermelho 3mm	13.400.011	1 Peça
LD3	Diodo Redondo Amarelo 3mm	13.400.011	1 Peça
CH1	Chave Táctil 12x12x12mm.	33.000.023	1 Peça
CNT1	Barra de pinos Simples 1x40	09.200.003	5 Pinos
CNT2	Barra de pinos Simples 90°	09.200.008	12 Pinos
	P.C.I. Módulo Controle HP_IP	11.000.190	1 Peça
	Parafuso PAN PH DIN 7985 M3X4 ZNB	60.500.070	1 Peça
	Espaçador Sex Latão 10mm Rosca M3	61.500.001	1 Peça

5.2 – Fonte de Alimentação MTAC481220BP

Referência	Descrição do Item	Código	Quantidade
	Terminal Olhal M4 p/ cabo 4,0-6,0mm	09.400.020	5 Peças
	Terminal Olhal M4 p/ cabo 4,0-6,0mm capa	09.400.021	6 Peças
	P.C.I. Saída com Parafuso Seleron 60x10m	11.000.196	1 Peça
	P.C.I. Saída com Parafuso Seleron 80x10m	11.000.197	1 Peça
	Módulo MTDCLP481220	12.000.307	1 Peça
	Cabeação Fontes DC-BP	30.400.157	1 Peça
	Chave L/D DUPLA	33.000.005	1 Peça
	Silglass Cinza p/ TO220 Duplo Sem Furo	60.000.052	2 Peças
	Porca M3 ZNB	60.100.002	6 Peças
	Porca M4 ZNB	60.100.008	2 Peças
	Porca M4 C/ Banho de Estanho	60.100.139	10 Peças
	Arruela de Pressão M4 c/ Banho de Est.	60.100.140	10 Peças
	Tampa de Fonte MTDCLPXX MTMAX	60.203.112	1 Peça
	Base de Conversor MTDCLPXX MTMAX	60.203.103	1 Peça
	Painel Frontal de Fonte BP-2V2L	60.203.002	1 Peça
	Painel Traseiro de Conversor BP-DC	60.203.058	1 Peça
	Chapa de Fixação L p/ TO220	60.203.104	4 Peças
	Porca de Fixação DD p/ TO220	60.200.105	4 Peças
	Abraçadeira K S8 – preta	60.400.001	3 Peças
	Parafuso PAN M4x10 ZNB	60.500.006	1 Peça
	Parafuso PAN M3x8 ZNP	60.500.007	20 Peças
	Parafuso PAN M3x4 ZNP	60.500.044	15 Peças
	Parafuso PAN M3x16 ZNB	60.500.076	2 Peças
	Parafuso PAN PH p/ Plástico M4x 8 ZNP	60.500.109	4 Peças
	Parafuso Sext. M4x16 c/ banho Estanho	60.500.120	5 Peças
	Parafuso MM CL Allen DIN 912 M3x14	60.500.093	4 Peças
	Dissipador p/ Fonte BP-LP e DC MTMAX	60.600.043	1 Peça
	Ventoinha 40x40x20 12V	61.200.010	2 Peças
	Pé de Borracha NR. 1PVC	61.400.001	4 Peças
	Módulo Sensor de Temp. 0603	12.000.338	1 Peça