Fonte de Alimentação CA/CC

MTAC1232BPM
(Plus)

Índice:

1. *Apresentação*

1.0. Nota 02
1.1. Instalação 02
1.2. Precauções básicas quanto à instalação 02
1.3. Ligando a fonte 02

2. *Teoria de funcionamento*

2.0. Introdução 02
2.1. Descrição dos circuitos 02
2.2. Interface com a rede AC 03
2.3. Circuito de PWM 03
2.4. Chaveamento 03
2.5. Transformador de potência e retificador 03
2.6. Limitador de corrente 04
2.7. Acionamento das ventoinhas 04
2.8. Proteções microcontroladas 04
2.9. Indicadores visuais 04
2.10. Filtro de RF 04
2.11. Comutador automático 110/220V 04
2.12. Sensoriamento de corrente 05

3. *Prescrições de garantia* 05

4. *Características técnicas* 06

5. *Lista de material*

5.0. Módulo MTACHP1232 07
5.1. Módulo Controle Dig_M12V 08
5.2. Fonte de alimentação MTAC1232BPM 09
5.3. Módulo Comutador Automático 110/220V BP 10
5.4. Módulo Sensor de Corrente 10

6. *Diagrama elétrico* 11

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.

Denominações utilizadas para a série BPM de fontes Montel:

BPM = fontes de baixo perfil com display indicador de tensão e corrente (digital) e comutador automático de tensão de rede (110/220V).

FBPM = fontes de baixo perfil com display indicador de tensão e corrente (digital), comutador automático de tensão de rede (110/220V) e carregador de bateria.

1.1 – Instalação:

Os equipamentos série MTAC12XXBPM e FBPM são submetidos a rigorosos testes elétricos e mecânicos antes de serem embalados, saindo da fábrica em condições de pronto funcionamento.
As fontes de alimentação são fornecidas embaladas 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 a fonte de alimentação deverá ser ligado a um sistema de aterramento eficiente.
- Verificar se a fonte de alimentação está coerente com a energia disponível no local.

1.3 – Ligando a fonte:

A fonte de alimentação MTAC1232BPM possui chave de rede AC no painel traseiro e chave de contato momentâneo no painel frontal, a chave de rede AC desliga todos os circuitos da rede AC. A chave de contato momentâneo no painel frontal liga e desliga a fonte da seguinte forma: pressionando a tecla do painel frontal até que apareça a indicação “on” ou “off” no display (aproximadamente 3seg), neste instante, deve-se soltar a tecla, o equipamento será ligado ou desligado, dependendo de seu “status” atual, quando desligada no painel frontal, a fonte terá um residual de tensão na saída que pode atingir até 7V mas que não chega a fluir 80mA, caso exista a necessidade de zerar esta tensão, será necessário desligar a fonte pela chave de rede AC.

2. – Teoria de funcionamento

2.0 – Introdução

A Fonte de alimentação MTAC1232BPM converte tensão AC, proveniente da rede, em tensão estabilizada de 13,6Vdc (Aj. de Fábrica) para a utilização em sistemas de rádio-comunicações, repetidoras, estações fixas e outros, é um equipamento de alta confiabilidade, destinado a funcionar sob condições adversas com alto desempenho.

As principais características da MTAC1232BPM são:

- Ideal para sistemas de rádio-comunicação
- Alto rendimento (tipicamente 85%)
- Display indicador de tensões e corrente
- Ventilação canalizada
- Peso e dimensões reduzidas
- Controlada por microcontrolador
- Baixo custo com alta confiabilidade
- Dissipação de calor com perfis de alumínio reforçado
- Comutação automática de tensão de rede AC 110/220V
- 01 (um) ano de garantia integral

2.1 – Descrição dos circuitos

A fonte de alimentação MTAC1232BPM , é dotada do módulo Controle Dig_M12V 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 bem como leituras de tensões e corrente da fonte, aciona ventilação forçada conforme 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 T3 permite a isolação total entre entrada e saída.

A Fonte de Alimentação MTAC1232BPM possui circuitos eletrônicos que realizam as seguintes funções:

- Interface com a rede AC
- Circuito de controle (PWM)
- Chaveamento
- Transformador de potência e retificador
- Limitador de corrente
- Acionamento das ventoinhas
- Proteções microcontroladas
- Indicadores visuais com leds e display
- Retificação e filtragem DC
- Filtro de RF
- Comutação automática de rede AC
- Sensoriamento de corrente

2.2 – Interface com a rede AC

Este circuito faz basicamente filtragem e retificação, podendo ser dividido em duas partes:

Filtro de entrada e proteção : Constitui-se de dois filtros duplo "pi" formado pelos componentes C5, R1, T2, R2 e C6. Tem como objetivo atenuar transientes gerados pelo chaveamento na rede ou vice-versa.
Os componentes TER1 e TER2 limitam a corrente de partida da fonte, F1 protege a rede e o conversor limitando a corrente de entrada em 12 Ampéres.

Retificador de entrada: A tensão alternada proveniente da rede AC (127/220V) é retificada em onda completa pela configuração em ponte formado pelos componentes D1 à D4 e filtrado por C7 e C8.
Fontes de modelos BPM e FBPM são providas de um comutador automático de tensão 110/220V, deste modo, colocando ou não um dobrador de tensão automaticamente no circuito.

2.3 – Circuito de PWM

Formado por CI3 no modulo controle Dig_M12V, e componentes associados, gera os sinais necessários ao funcionamento básico da fonte, descrito a seguir.
Os transistores de potência Q1 e Q2 são usados para chavear tensão DC do retificador principal, gerando uma forma de onda alternada (aproximadamente 28KHz).
Este sinal é modificado e aplicado ao primário do transformador T3, com adequada relação de espiras, é induzida no secundário uma tensão que passará por retificação para se obter a desejada tensão DC 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 Dig_M12V, pelo circuito formado por R1,R32 TR3 e R30. Fazendo com que a tensão de saída permaneça constante, mesmo quando ocorram variações na tensão de entrada AC. 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 TR3. Independente da corrente de saída é necessário circular uma corrente de manutenção que é imposta por R21 à R24 no módulo MTACHP1232.

2.4 – Chaveamento

O circuito de chaveamento é formado pelos transistores Q1 à Q4, T1 e demais componentes associados. Os pulsos gerados por CI3 no modulo controle Dig_M12V, excitam os transistores Q3 e Q4 que, conduzindo alternadamente, permite um fluxo alternado de corrente no enrolamento primário de T1. A configuração do secundário faz com que Q1 e Q2 conduzam alternadamente, chaveando potência DC sobre o enrolamento primário de T3.
Os diodos D5 e D6 protegem os transistores Q1 e Q2 no sentido de eliminar a corrente reversa gerada pelo transformador T1.

2.5 – Transformador de potência e retificador

A tensão é induzida no primário do transformador de potência T3 através dos transistores de chaveamento, que operam alternadamente apenas nas regiões de corte ou saturação . O circuito integrado PWM é composto basicamente de um oscilador e um modulador por largura de pulso, este oscilador fornece duas saídas de controle (Pinos 8 e 11), que estão defasadas entre si 180° e excitam o circuito de potência.
O secundário de T3 sofre dois tipos de retificação:
- Retificador principal: é formado por PD1 e PD2. E filtrado por T4, T5, C16 à C19 de onde se origina a tensão de saída.

- Retificador auxiliar: é formado por D22, D23 e C15 de onde se origina a tensão de +B que alimenta os circuitos lógicos no módulo Controle Dig_M12V.

2.6 – Limitador de corrente

O circuito limitador de corrente é formado por SH1, SH2 no módulo MTACHP1232, R31, TR2, R29, C13 e CI3 no módulo Controle Dig_M12V, a configuração do circuito é feita de tal forma que, quando a corrente de saída alcança aproximadamente 38 Ampéres é gerado uma queda de tensão em SH1 e SH2, que atua sobre CI3 diminuindo a largura dos pulsos, e, consequentemente a tensão de saída.

2.7 – 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 Dig_M12V, conforme o aumento ou diminuição da temperatura. No momento em que as ventoinhas forem acionadas, o relê RL3 será atracado enviando tensão da saída da fonte para o borne +Vent Ext. no painel traseiro da fonte, uma facilidade extra nesta série de fontes , principalmente quando utilizadas em sistemas de repetidores, a corrente máxima utilizada não deverá ultrapassar 5A, lembrando que esta corrente será subtraída do total fornecido pela fonte.

2.8 – Proteções microcontroladas

Os circuitos de proteção, controle e PWM estão localizados no módulo Controle Dig_M12V. 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 R9, R34, R35 e R14 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 1 segundo e o microcontrolador volta a 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 = OV) permanecem desligadas. Na condição de curto o led verde se apaga e o led vermelho pisca, no display aparecerá a indicação "FAIL LO".

Proteção de sobretensão: Quando a tensão de saída for maior que 16V automaticamente o micro entra em proteção inibindo o oscilador por 13 segundos, após este tempo será habilitado para nova verificação, neste instante o micro verifica se a fonte já saiu da condição de sobretensão, caso positivo a fonte é liberada para funcionar, se não, instantaneamente voltará ao início da proteção. Na condição de sobretensão o led verde se apaga e o led vermelho pisca, no display aparecerá a indicação "FAIL HI".

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 das ventoinhas. Na condição de proteção de temperatura alta, o led verde se apaga e o led vermelho pisca, no display aparecerá a indicação "ProT, ALtA , TEnP".

2.9 – Indicadores visuais

São 4 os indicadores visuais:
Led verde: Indica que a fonte esta ligada e alimentada pela rede AC.
Led vermelho: Quando piscando, indica que a fonte entrou em modo de proteção.
Led amarelo: Não utilizado (modelo BPM).
Display 4x7seg: Pressionando a tecla do painel frontal teremos as seguintes leituras no display:
"Ten out": mostra no display a tensão de saída da fonte, esta tensão é mostrada em passos de aproximadamente 60mV com precisão de +/- 80mV.
"Corr out": mostra no display a corrente que está sendo consumida na saída para carga da fonte (obs: esta leitura será possível até 30A, a precisão deste amperímetro é de +/- 200mA FS.).

2.10 – Filtro de RF.

Tem o objetivo de eliminar ruídos de alta freqüência gerados pelo chaveamento da fonte, de modo que não interfira em equipamentos de radiofrequência, é formado por C20.

2.11 – Comutador automático 110/220V

É responsável pela comutação automática da energia da rede AC, neste caso será possível

conectar a fonte em 127V+/- 15% ou 220V +/-15% sem se preocupar em selecionar chaves ou seletores, seu principal componente é o relê RL1 cuja o acionamento se faz quando uma tensão abaixo de 150Vac aproximadamente, é inserida nos terminais F e N, neste momento o transistor Q2 é polarizado através de R6 e R5 fechando os contatos CHA e CHB e configurando a fonte para funcionamento em 127Vac +/- 15%, no caso de tensões acima de 150Vac aproximadamente, o transistor Q1 é polarizado através de D2, R2 e DZ1, cortando deste modo, a polarização de Q2, neste caso o relê RL1 não atracará e o funcionamento da fonte será configurado para 220Vac +/- 15%.

2.12 – Sensoriamento de corrente

A corrente consumida na saída da fonte é medida através do módulo Sensor de Corrente, seu principal componente é o circuito integrado dedicado CI1, este faz a leitura da corrente consumida através de efeito "hall", entregando ao pino 7 uma tensão correspondente à corrente consumida, este sinal é enviado para o módulo Controle Dig_M12V onde será tratado e enviado como informação ao display 4x7seg. no painel frontal. A corrente que sai do módulo MTACHP1226 passa pelo módulo Sensor de Corrente e entra no CI1 através dos pinos 1 e 2, saindo pelos pinos 3 e 4 que por sua vez estão ligados à saída da fonte (**Obs: A corrente consumida quando a fonte estiver fornecendo energia através da bateria, não será medida**).

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 á 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.

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: ***MTAC1232BPM***	
Especificações de Entrada:	
Tensão de Alimentação	*127/220 (+/- 15%) Seleção Automática*
Eficiência	*Mínimo, 85% a plena carga com tensão CA nominal*
Isolação (mínima)	*Entrada e Saída: 1.500 Vac* *Entrada e Chassi: 1.500 Vac* *Saída e Chassi: 500 Vac*
Temperatura de Trabalho	*De 0ºC a 60ºC de temperatura ambiente de trabalho a 100% de carga*
Potência de Entrada	*Menor que 0,700 Kilowatts*
Especificações de Saída:	
Tensão de Saída	*13,6 Vdc - ajustável internamente de 10,5 à 15,5 Vdc.*
Estabilidade de Tensão	*+/- 1,5%*
Proteção de Sobretensão	*16 Vdc*
Proteção de Subtensão	*8 Vdc*
Proteção de Temperatura	*95 ℃ aproximadamente*
Corrente	*Regime Continuo: 32 Ampéres* *Pico (regime 30/70): 33 Ampéres*
Potência	*Nominal: 435,2 Watts* *Pico: 448,8 Watts*
Ondulação (Ripple)	*Típico: 0,1 Vpp* *Máximo: 0,2 Vpp* *Psofométrico: < 5 mVrms*
Dimensões Mecânicas:	
Largura	*172 mm*
Altura	*63 mm*
Comprimento	*212 mm*
Peso aproximado	*1,7 Kg*
Reservamos o direito de alterar qualquer característica sem prévio aviso	

5. - Lista de material

5.0 – Módulo MTACHP1232

Referência	Descrição do Item	Código	Quantidade
R1,R2	Resistor de carbono 680K 5% 0,33W	01.000.052	2 Peças
R3,R4	Resistor de carbono 220K 5% 0,33W	01.000.040	2 Peças
R5,R8	Resistor de carbono 330K 5% 0,33W	01.000.042	2 Peças
R6,R7,R9, R10,R20	Resistor de carbono 4R7 5% 0,33W	01.000.050	5 Peças
R11,R12	Resistor de carbono 10R 5% 0,33W	01.000.003	2 Peças
R17	Resistor de carbono 1KR 5% 0,33W	01.000.018	1 Peça
R18,R27	Resistor de carbono 10KR 5% 0,33W	01.000.028	2 Peças
R19	Resistor de metal filme 100R 3W	01.200.001	1 Peça
R21,R22,R23,R24	Resistor de carbono 820R 5% 0,33W	01.000.054	4 Peças
C1,C2,C3,C4	Capacitor cerâmico disco 10K/1KV	02.000.085	4 Peças
C5,C6	Capacitor poliester metalizado 220K/250V	02.500.018	2 Peças
C7,C8	Capacitor elco 470uF/200V	02.100.026	2 Peças
C9,C10,C12	Capacitor elco 10uF/63V	02.100.005	3 Peças
C11	Capacitor poliester metalizado 1uF/250V	02.500.009	1 Peça
C13	Capacitor cerâmico disco 1K/1KV	02.000.025	1 Peça
C14	Capacitor cerâmico disco 4K7/1KV	02.000.090	1 Peça
C15	Capacitor elco 220uF/25V	02.100.008	1 Peça
C16,C17,C18,C19	Capacitor elco 3300uF/16V	02.100.016	4 Peças
C20	Capacitor cerâmico disco 100K/50V	02.000.029	1 Peça
D1,D2,D3,D4	Diodo 6A10 ou 6A8	13.200.012	4 Peças
D5,D6,D7,D8,D10 D11,D22,D23	Diodo 1N4937	13.200.004	8 Peças
D9,D12,D13, D19, D20	Diodo 1N4148	13.200.002	5 Peças
PD1,PD2	Diodo duplo MUR 1620CT – MUR 1610	13.200.009	2 Peças
DZ1	Diodo zener 33V / 0,5W	13.200.015	1 Peça
Q1,Q2	Transistor MJE13009 motorola	07.001.028	2 Peças
Q3,Q4	Transistor BC546	07.001.002	2 Peças
Q5,Q6	Transistor BC337	07.001.024	2 Peças
T1	Transformador driver-VII	15.200.060	1 Peça
T2	Transformador filtro de linha-I	15.200.008	1 Peça
T3	Transformador de potência-II	15.200.037	1 Peça
T4	Transformador choque de saída-I	15.200.017	1 Peça
T5	Transformador choque de saída-II	15.200.018	1 Peça
TER1,TER2	Termistor NTC 5R/5A	01.400.001	2 Peças
RL3	Relê 1 contado 12V/10A	10.000.002	1 Peça
CNT5,CNT6	Conector WTBS p/ PCB 180° 3Vias	09.500.079	2 Peças
	P.C.I. FONTE AC_HP	11.000.191	1 Peça
	Terminal espadinha	09.400.003	8 Peças
	Fusível 12A Pequeno de vidro	36.000.018	1 Peça
	Fio de Cobre Nu 1,73mm eq. Fio 2,5mm	30.000.128	0,12mm

5.1 – Módulo Controle Dig_M12V

Referência	Descrição do Item	Código	Quantidade
R1	Resistor SMD 0805 33KR 5%	01.500.058	1 Peça
R2,R11,R36	Resistor SMD 0805 47KR 5%	01.500.060	3 Peças
R3	Resistor SMD 0805 180R 5%	01.500.030	1 Peça
R4,R5,R6,R7	Resistor SMD 0805 270R 5%	01.500.084	4 Peças
R8,R26	Resistor SMD 0805 4K7R 5%	01.500.047	2 Peças
R9,R10	Resistor SMD 0805 4K7R 1%	01.510.002	2 Peças
R12,R27,R28,R17	Resistor SMD 0805 10K 5%	01.500.053	4 Peças
R13	Resistor SMD 0805 470R 5%	01.500.034	1 Peça
R14,R15	Resistor SMD 0805 470R 1%	01.510.001	2 Peças
R18,R23,R24, R25,R33	Resistor SMD 0805 1KR 5%	01.500.040	5 Peças
R19,R22,R32	Resistor SMD 0805 6K8R 5%	01.500.051	3 Peças
R21,R22	Resistor SMD 0805 8K2R 5%	01.500.087	2 Peças
R29	Resistor SMD 0805 680KR 5%	01.500.077	1 Peça
R30	Resistor SMD 0805 1K8R 5%	01.500.043	1 Peça
R31	Resistor SMD 0805 560R 5%	01.500.036	1 Peça
R34,R35	Resistor SMD 0805 82KR 5%	01.500.089	2 Peças
C2,C3,C5,C6, C8,C14,C15	Capacitor SMD 0805 100K/50V	02.300.037	7 Peças
C4,C10	Capacitor Elco SMD 22uF/16V	02.150.001	2 Peças
C7	Capacitor Elco SMD 4,7uF/50V	02.150.004	1 Peça
C9	Capacitor SMD 0805 2K2/50V	02.300.040	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,C16	Capacitor SMD 0805 1K/50V	02.300.032	2 Peças
Q1,Q2	Transistor SMD BC817	07.003.001	2 Peças
CI1	C.I. PIC16F1516 SMD	08.200.053	1 Peça
CI2	C.I. Regulador LM78L05	08.300.011	1 Peça
CI3	C.I. TL494 SMD	08.200.033	1 Peça
D1,D2	Diodo 1N4937	13.200.004	2 Peças
TR1	Trimpot Miniatura Vert.10K Const. 3296W	05.000.022	1 Peça
TR2	Trimpot Miniatura Vert.2K Const. 3296W	05.000.022	1 Peça
TR3	Trimpot Miniatura Vert.1K 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
CNT2	Barra de pinos Simples 90°	09.200.008	12 Pinos
DSP1	Display 7 Seg. Quádruplo VM	13.500.005	1 Peça
	P.C.I. Módulo Controle Digital	11.000.214	1 Peça
	Parafuso PAN PH DIN 7985 M3X6 ZNB	60.500.021	2 Peças
	Espaçador Sex. Latão 10mm Rosca M3	61.500.001	2 Peças

5.2 – Fonte de Alimentação MTAC1232BPM

Referência	Descrição do Item	Código	Quantidade
	Terminal Olhal M4 p/ cabo 4,0-6,0mm	09.400.020	3 Peças
	Terminal Terra latão com Banho de Níquel	09.400.001	1 Peça
	Terminal Olhal M4 p/ cabo 4,0-6,0mm capa	09.400.021	4 Peças
	P.C.I. Saída com Parafuso 60x15m	11.000.196	1 Peça
	Módulo MTACHP1232	12.000.302	1 Peça
	Módulo Comutador Automático 110/220V	12.000.316	1 Peça
	Módulo Sensor de Corrente	12.000.322	1 Peça
	Módulo Controle Digital_M12V	12.000.314	1 Peça
	Cabo de Alim. Trifásico 3x 0,75mm	30.000.052	1 Peça
	Cabeação Fontes ACHP-xBP	30.400.159	1 Peça
	Chave L/D 1 Contato Simples	33.000.002	1 Peça
	Rebite de Repuxo TOK AL 308 3,2x8mm	60.000.031	8 Peças
	Silglass Cinza p/ TO220 Sem Furo	60.000.051	4 Peças
	Porca M3 ZNB	60.100.002	3 Peças
	Porca M4 ZNB	60.100.008	2 Peças
	Porca M4 C/ Banho de Estanho	60.100.139	6 Peças
	Arruela de Pressão M4 c/ Banho de Est.	60.100.140	6 Peças
	Suporte de fix. P comutador de fonte	60.200.447	1 Peça
	Tampa de Fonte MTAC (LP/HP) XX MTMX	60.203.100	1 Peça
	Base de Fonte MTACHPXX MTMAX	60.203.102	1 Peça
	Painel Frontal de Fonte BPM MTMAX	60.203.117	1 Peça
	Painel Traseiro de Fonte BP-3P	60.203.057	1 Peça
	Suporte de ventoinha p/ Fonte HS MTMAX	60.203.111	1 Peça
	Abraçadeira K S8 – preta	60.400.001	3 Peças
	Chapa de Fixação L p/ TO220	60.203.114	4 Peças
	Parafuso PAN M3x6 ZNB	60.500.021	7 Peças
	Parafuso PAN M4x12 ZNB	60.500.032	5 Peças
	Parafuso PAN M3x25 ZNB	60.500.080	1 Peças
	Parafuso PAN M3x6 ZNP	60.500.076	14 Peças
	Parafuso PAN PH p/ Plástico M4x 8 ZNP	60.500.109	4 Peças
	Parafuso Sext. M4x16 c/ banho Estanho	60.500.120	3 Peças
	Parafuso MM CL Allen DIN 912 M3x14	60.500.093	4 Peças
	Parafuso PAN M4x6 Trilob. ZNB	60.500.032	6 Peças
	Sub Dissipador de Diodos p/ Fonte BP-HP	60.600.044	1 Peça
	Dissipador de Diodos p/ Fonte BP-HP	60.600.045	1 Peça
	Sub Dissipador de Trans. p/ Fonte BP-HP	60.600.046	1 Peça
	Dissipador de Trans. p/ Fonte BP-HP	60.600.047	1 Peça
	Borracha Passante Médio	60.700.002	1 Peça
	Visor de Acrilico Vermelho 2mm	61.000.017	1 Peça
	Ventoinha 40x40x20 12V	61.200.010	2 Peças
	Pé de Borracha NR. 1PVC	61.400.001	4 Peças
	Caixa p/ fonte BP 250x183x70	92.000.028	1 Peça

5.3 – Módulo Comutador Automático 110/220V BP

Referência	Descrição do Item	Código	Quantidade
R1	Resistor de Fio 47R 5W	01.100.015	1 Peça
R2	Resistor de carbono 680K 5% 0,33W	01.000.052	1 Peça
R3	Resistor de carbono 22K 5% 0,33W	01.000.032	1 Peça
R4	Resistor de carbono 10KR 5% 0,33W	01.000.028	1 Peça
R5	Resistor de carbono 5K6R 5% 0,33W	01.000.026	1 Peça
R6	Resistor de carbono 330K 5% 0,33W	01.000.042	1 Peça
R7	Resistor de carbono 10KR 5% 1W	01.200.013	1 Peça
C1,C2	Capacitor elco 1uF/400V	02.100.036	2 Peças
C3	Capacitor elco 1uF/100V	02.100.001	1 Peça
C4	Capacitor elco 4,7uF/63V	02.100.015	1 Peça
D1,D2	Diodo 1N4007	13.200.007	1 Peça
DZ1	Diodo 5V6/500mW	13..000.002	1 Peça
Q1	Transistor BC546	07.001.002	1 Peça
Q2	Transistor MJE13007 motorola	07.001.013	2 Peças
RL1	Rele 1 Contato Reversível 48V-10A	10.000.010	1 Peça
	Terminal Espadinha	09.400.003	2 Peças
	P.C.I. Comutador Automático BP	11.000.200	1 Peça
	Parafuso MM PAN PH DIN M3x4 ZNB	60.500.070	2 Peças
	Espaçador 6mm Sext. Rosca M3	61.500.003	2 Peças

5.4 – Módulo Sensor de Corrente

Referência	Descrição do Item	Código	Quantidade
C1,C2,C3	Capacitor Mult. SMD 0805 100K/50V	02.300.037	3 Peças
CI1	C.I. ACS713ELCTR-30A-T SMD	08.200.056	1 Peça
	P.C.I Sensor de Corrente	11.000.208	1 Peça
	Fio de cobre NÚ 1,73 (equiv. Fio 2,5mm)	30.000.128	0,02Mts