

MHB-03 半橋驅動模塊

特點：

- 1 工作方式：半橋驅動
- 2 不需功率校正 (PFC) 線路
- 3 短路保護 / 過載保護功能
- 4 電壓過低保護 (UVLO)
- 5 過溫保護
- 6 備用功能
- 7 微功率啟動 (< 300uA)
- 8 自適應時間死區 (dead time) 調整
- 9 保護線路自動重置
- 10 FM dither 降低 EMI
- 11 軟啟動功能
- 12 可提供無鉛產品

Features :

- 1 Intelligent Half- Bridge Driver
- 2 Hi-PFC Circuit
- 3 Short Circuit / Overload Protection
- 4 UVLO Mode
- 5 Latching Overtemperature Protection
- 6 Stand-By Mode
- 7 Micro-Power Start-Up (<300uA)
- 8 Adaptive Dead Time
- 9 Auto Resetting S.C. & Overload Protection
- 10 FM dither for lower EMI
- 11 Soft-Star Mode
- 12 Available LEAD-FREE

应用範圍：

- 1 高頻電子變壓器
- 2 LCD 顯示器電源
- 3 ATX 電源
- 4 HI-FI 功放電源
- 5 低壓石英燈
- 6 石英燈投影機
- 7 應急電源
- 8 逆變器
- 9 工業電源
- 10 安防電源
- 11 LED 顯示屏
- 12 筆記本電腦

Application :

- 1 Electronic Convertor
- 2 LCD Monitor
- 3 ATX Switching Power Supply
- 4 Hi-Fi Power Amplifier
- 5 Halogen Convertor
- 6 Halogen Projector
- 7 UPS
- 8 DC-AC Convertor
- 9 machine control box
- 10 Alarm System
- 11 LED display power
- 12 Notebook Computer

最大極限值

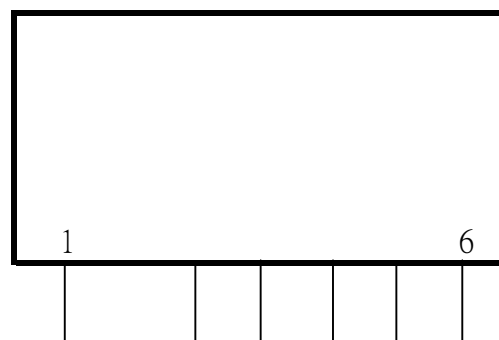
| 項目 | 名稱 | 符號 | 最大值 | 單位 | 備註 |
|----|--------|---------|-----|----|-------------|
| 1 | 最高電壓 | Hi-V | 600 | V | |
| 2 | 電源電壓 | Vcc | 15 | V | |
| 3 | 電源電流 | Icc_max | 20 | mA | |
| 4 | 高端電壓 | Ho | 600 | V | |
| 5 | 低端電壓 | Lo | Vcc | V | |
| 6 | 最大輸出電流 | Io_max | 400 | mA | 根據Miller 效應 |
| 7 | 保護輸入電壓 | Vcs | Vcc | V | 保護線路 |
| 8 | 保護輸入電流 | Ics | 5 | mA | 保護線路 |
| 9 | 功率消耗 | Pd | 0.6 | W | |
| 10 | 芯片溫度 | Tj | 150 | °C | |
| 11 | 儲存溫度 | Ts | 150 | °C | |
| 12 | 焊接溫度 | T-lead | 300 | °C | |

推薦工作值

| 項目 | 名稱 | 符號 | 測試條件 | 數值 | 單位 | 備註 |
|----|--------|----------|------|-------|----|----|
| 1 | 工作高壓 | Hi-V | | 500 | V | |
| 2 | 電源電壓 | Vcc | | 14 | V | |
| 3 | 電源電流 | Icc | | 10 | mA | |
| 4 | 高端電壓 | Ho | | < 500 | V | |
| 5 | 低端電壓 | Lo | | Vcc | V | |
| 6 | 保護輸入電流 | Ics | | 1 | mA | |
| 7 | 佔空比 | D | | 50 | % | |
| 8 | 死區時間 | Deadtime | | 1 | μS | |

腳位圖

1. +Vcc 電源
2. GND 接地
3. Adj 調壓
4. Ho 半橋高端
5. Vb 半橋回返
6. Lo 半橋低端



電氣特性

Electrical Characteristics

供電電源

Supply Characteristics

| Symbol | Definition | Test Condition | Unit | Min. | Typ. | Max. | Remark |
|----------|--|----------------------|------|------|------|------|--------|
| Vccuv+ | Vcc supply undervoltage positive going threshold | Vcc rising from 0V | V | 11.5 | 12.1 | 12.7 | |
| Vccuv- | Vcc supply undervoltage negative going threshold | Vcc falling from 14V | V | 10.0 | 10.5 | 11.0 | |
| Icc-norm | Normal operation mode | Vcc = 14V | mA | 4 | 5 | 7 | |
| Icc-uvlo | ULVO mode quiescent current | Vcc = 11V | uA | - | 250 | 300 | |
| Icc-flt | Fault mode quiescent current | Vcs = 8V | mA | - | 1.5 | 2.5 | |

軟啓動

Soft Start

| Symbol | Definition | Test Condition | Unit | Min. | Typ. | Max. | Remark |
|--------|---------------------------|----------------|------|------|------|------|--------|
| Iss | Soft Start charge current | | mA | - | 0.5 | - | |
| fss | Soft Start Osc. Frequency | | KHz | - | 120 | - | |

ULVO Mode Characteristics

(UVLO mode)

| Symbol | Definition | Test Condition | Unit | Min. | Typ. | Max. | Remark |
|----------|------------------------------|----------------|------|------|------|------|--------|
| Vcc-uvlo | Vcc turn on shutdown circuit | | V | - | 12 | - | |
| Icc-uvul | Icc turn on shutdown circuit | | mA | | 0.25 | 0.3 | |

Shutdown Mode Characteristics

| Symbol | Definition | Test Condition | Unit | Min. | Typ. | Max. | Remark |
|--------|--------------------------------|----------------|------|------|------|------|--------|
| Vaj | Overload threshold | | V | 0.47 | 0.56 | 0.64 | |
| Iaj | Overload charging current | | uA | 7 | 10 | 12 | |
| Isc | Short circuit charging current | | uA | 70 | 100 | 120 | |
| Taj | Latched Shutdown delay | | uS | - | 1 | - | |

Thermal Shutdown Characteristics

| Symbol | Definition | Test Condition | Unit | Min. | Typ. | Max. | Remark |
|--------|--------------------------------|----------------|------|------|------|------|--------|
| Tsd | Latched over temperature limit | | °C | | 135 | | |

電氣特性
Electrical Characteristics
浮地電源
Floating Supply Characteristics

| Symbol | Definition | Test Condition | Unit | Min. | Typ. | Max. | Remark |
|---------------------|---|----------------|------|------|------|------|------------|
| V _{bs-min} | Minimum V _{bs} | | V | 3.0 | 3.5 | 4.2 | Osc. At Ho |
| I _{bs-hf} | V _{bs} high frequency supply current | | mA | - | 3.0 | - | |
| I _{bs-lf} | V _{bs} low frequency supply current | | mA | 0.7 | 1.0 | - | |
| I _{bs-lk} | Offset supply leakage current | | uA | - | 50 | - | |

推動級輸出特性
Gate Driver O/P Characteristics

| Symbol | Definition | Test Condition | Unit | Min. | Typ. | Max. | Remark |
|----------------------|----------------------------|----------------|------|------|-----------------|------|--------|
| V _{lo-low} | Lo voltage when Lo is low | | V | | low | | |
| V _{ho-low} | Ho voltage when Ho is low | | V | | low | | |
| V _{lo-high} | Lo voltage when Lo is high | | V | | V _{cc} | | |
| V _{ho-high} | Ho voltage when Ho is high | | V | | V _{cc} | | |
| t _{rise} | Turn-on rise time | | nS | - | 150 | 280 | |
| t _{fall} | Turn-off fall time | | nS | - | 60 | 150 | |
| I _{o+} | Ho / Lo source current | | mA | - | 150 | - | |
| I _{o-} | Ho / Lo sink current | | mA | - | 250 | - | |

PWM 振蕩器
Oscillator Characteristics

| Symbol | Definition | Test Condition | Unit | Min. | Typ. | Max. | Remark |
|----------------|-------------------------------|----------------|------|------|------|------|--------|
| f _o | Minimum oscillation frequency | | KHz | 34 | 50 | 70 | |
| D | Duty cycle | | % | - | 50 | - | |

自適應死區特性
Adaptive Dead-Time System Characteristics

| Symbol | Definition | Test Condition | Unit | Min. | Typ. | Max. | Remark |
|------------------|----------------------------|----------------|------|------|------|------|--------|
| DT _{lo} | Minimum Lo output deadtime | ADT | uS | -0.7 | 1.0 | - | |
| DT _{ho} | Minimum Ho output deadtime | ADT | uS | -0.7 | 1.0 | - | |

在接通交流電源後，電流經過橋式整流器後通過 R1 一部分流入模塊，另一部分電流向電解電容 C2 充電。當 C2 的電壓達到啓動電壓 12V 時，模塊將開始工作。穩壓二極管 ZD1 用作分流 IC 過剩電流以保護 IC 不致損壞。

冷啓動工作模式 (Soft Start Mode)

在剛接通電源的瞬間，由於線路中存在電感與電容，會導致產生很大的浪湧電流，嚴重影響產品的可靠性與壽命。但 MHB-03B 已內建軟啓動功能，它可避免產品受浪湧電流的傷害。

在啓動期間，MHB-03 的振盪器輸出 120KHz 的推動信號。由於線路中高頻變壓器 T1 初級漏感是固定的，在較高的頻率下將呈現較高的阻抗，所以變壓器初級繞組的電流較低，同時變壓器的輸出電壓也較低，致使整台機器電流較小。經過約 1 秒的時間 MHB-03 將轉換為較低頻率工作。

低壓鎖閉模式 (UVLO Mode)

當交流電源過低，超出模塊可調整範圍，這時電源有可能失控，造成負載損壞。爲了防止這個現象發生，MHB-03 的低壓鎖閉功能將自動開啓。

當交流電壓過低，Vcc 也將隨之降低，當 Vcc 降到低於 11V 時，保護線路將被觸發，內部振盪器自動關閉，電源停止工作，從而避免對產品的進一步破壞。經約 1 秒後，自動重置功能將自動重置，如當電壓正常電源將自動恢復工作，否則將維持關閉。

過載與短路保護模式

當空載時，振盪器輸出信號約 50 - 70 KHz。在最大負載時，振盪頻率將下將到 30KHz。當輸出過載時，半橋線路中的感測電阻 R_θ 的電壓將迅速上升。當上升超過 1.0V 的門限電壓 (持續 100ms 以上時)，整個系統將自動關閉。

當負載超過允許負載的 50% 時，感測電阻的電壓將超過 0.5V，當持續超過 0.5 秒後，系統將自動關閉。不論是過載還是短路保護，都能於 1 秒後自動復位。

過溫保護模式

MHB-03 的過溫保護功能可避免燒壞昂貴的 MOSFET。當模塊的芯片超過 140°C 的門限閾值，模塊內的半橋開關將自動關閉，以保護整個電源系統。

HI-PFC 功能

由於本機線路結構的特殊性，DC 總線可直接使用全波整流後的波動直流，不需要高壓電解電容。毋需採用功率因數校正線路，大大減低產品成本。線路功率因數可達到 0.9。

高頻變壓器的設計步驟：

1 選擇適當的磁芯

- a. 確認最低工作頻率 Fsw-min = 35 KHz
- b. 確認最大工作功率 Pi-max = Po X (1 + η)
- c. 根據 TABLE 1 選擇適當的磁芯

2 計算初級繞組匝數

$$N_p\text{-min} = \frac{V_{pk} \cdot T_{on\text{-max}}}{2 \cdot B_{max} \cdot A_e}$$

| | | | | |
|---------|---------------------|---------|------|---|
| where : | V _{pk} | 為最高總線電壓 | 單位 : | V |
| | T _{on-max} | 為最大導通時間 | 單位 : | S |
| | B _{max} | 為最大磁通密度 | 單位 : | T |
| | A _e | 磁芯有效截面積 | 單位 : | M |

3 計算初級繞組匝數

$$N_s = \frac{2 \cdot N_p \cdot V_{o\text{-rms}}}{V_{ac\text{-rms}}}$$

| | | | | |
|---------|---------------------|----------------|------|------------------|
| where : | N _p | 為初級匝數 | 單位 : | N |
| | V _{o-rms} | 為輸出電壓 (均方根值) | 單位 : | V _{rms} |
| | V _{ac-rms} | 為輸入電源電壓 (均方根值) | 單位 : | V _{rms} |

4 核算輸出功率

$$P_o = \frac{0.0014 \cdot B_{max} \cdot F_{sw} \cdot A_e \cdot A_b}{D_{cma}}$$

| | | | | |
|---------|------------------|-------|------|-----------------|
| where : | P _o | 為輸出功率 | 單位 : | W |
| | B _{max} | 磁通密度 | 單位 : | T |
| | F _{sw} | 開關頻率 | 單位 : | Hz |
| | A _e | 磁芯面積 | 單位 : | cm ² |
| | A _b | 窗口面積 | 單位 : | cm ² |
| | D _{cma} | 電流密度 | 單位 : | C-mil |

Remark : 如使用 TDK PC44 磁芯 (或同規格其他廠牌) 可選用 B_{max}=1600T , D_{cma} = 500圓密耳。

PQ Core

| Type | Volume cm | Ae cm ² | Ab cm ² | Unit | 24KHz | 48KHz | 72KHz | 96KHz |
|------------|-----------|--------------------|--------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| PQ - 20/16 | 2.31 | 0.62 | 0.256 | W | 17 | 34 | 50 | 68 |
| PQ - 20/20 | 2.79 | 0.62 | 0.384 | W | 25 | 50 | 75 | 100 |
| PQ - 26/20 | 5.49 | 1.19 | 0.322 | W | 40 | 80 | 120 | 160 |
| PQ - 26/25 | 6.53 | 1.18 | 0.502 | W | 60 | 125 | 190 | 250 |
| PQ - 32/20 | 9.42 | 1.70 | 0.470 | W | 85 | 170 | 250 | 340 |
| PQ - 32/30 | 11.97 | 1.61 | 0.994 | W | 170 | 340 | 515 | 685 |
| PQ - 35/35 | 17.26 | 1.96 | 1.590 | W | 330 | 670 | 1000 | 1340 |
| PQ - 40/40 | 20.45 | 2.01 | 2.490 | W | 540 | 1050 | 1610 | 2150 |

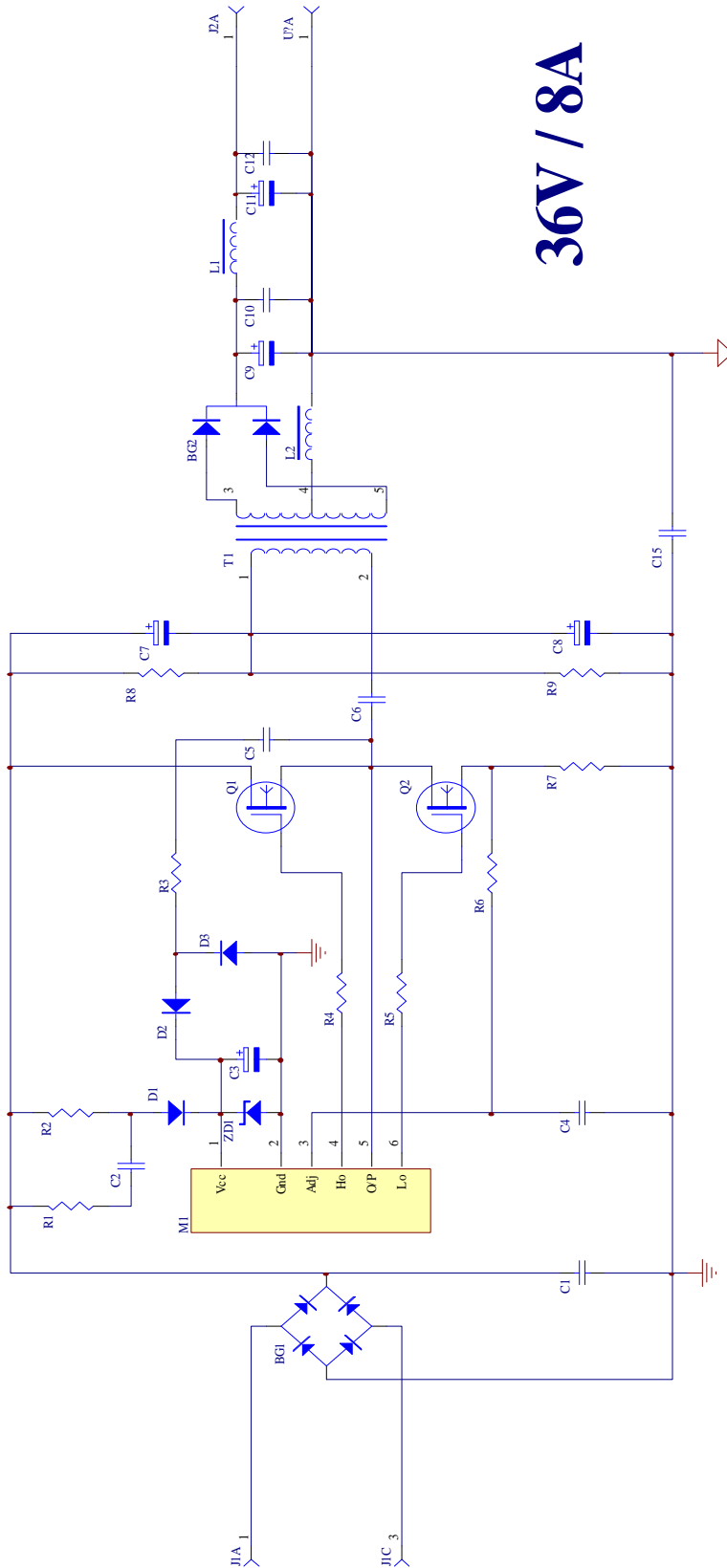
ETD Core

| Type | Volume cm | Ae cm ² | Ab cm ² | Unit | 24KHz | 48KHz | 72KHz | 96KHz |
|--------|-----------|--------------------|--------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| ETD 29 | 5.5 | 0.760 | 0.903 | W | 70 | 145 | 220 | 290 |
| ETD 34 | 7.64 | 0.971 | 1.220 | W | 125 | 250 | 380 | 500 |
| ETD 39 | 11.5 | 1.250 | 1.740 | W | 230 | 465 | 700 | 930 |
| ETD 44 | 18 | 1.740 | 2.130 | W | 400 | 790 | 1190 | 1590 |
| ETD 49 | 24.2 | 2.110 | 2.710 | W | 610 | 1220 | 1840 | 2450 |

EC Core

| Type | Volume cm | Ae cm ² | Ab cm ² | Unit | 24KHz | 48KHz | 72KHz | 96KHz |
|-------|-----------|--------------------|--------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| EC 35 | 2.31 | 0.843 | 0.968 | W | 17 | 34 | 50 | 68 |
| EC 41 | 2.79 | 1.210 | 1.350 | W | 25 | 50 | 75 | 100 |
| EC 52 | 5.49 | 1.800 | 2.130 | W | 40 | 80 | 120 | 160 |
| EC 70 | 6.53 | 2.790 | 4.770 | W | 60 | 125 | 190 | 250 |

* 以上為假設散熱良好的情況下的經驗選取值，如是密閉情況時請適當減低功率選取值



計算過載檢測電阻

在圖一的線路中，DC 總線電壓 與AC電源電壓（均方根值）基本相等。

通過過載檢測電阻上的電流（均方根值）

$$I_{cs-rms} = \frac{P_{load}}{V_{ac-rms}}$$

where :

| | |
|---------|------------|
| P-load | 負載功率 |
| Vac-rms | 電源電壓（均方根值） |

通過過在檢測電阻上的峰值電流

$$I_{cs-pk} = 2\sqrt{2} \cdot I_{cs-rms}$$

在檢測電阻上得到檢測峰值電壓

$$V_{cs-pk} = I_{cs-pk} \cdot R_{cs}$$

為了保證電源工作穩定，一般選 V_{cs-pk} 為 0.4V。

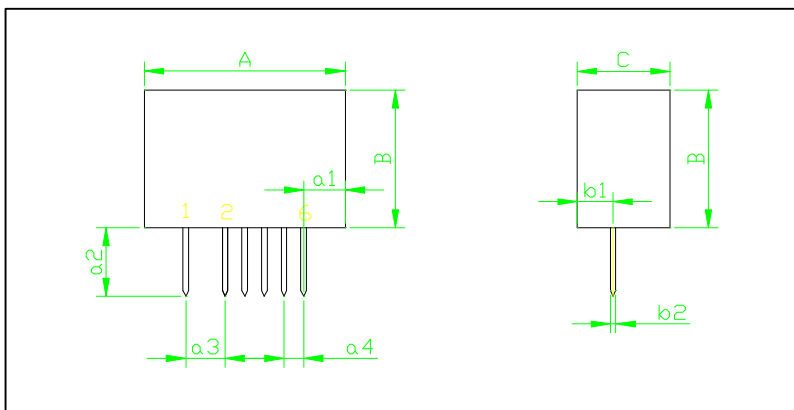
$$R_{cs} = \frac{0.4 \cdot V_{cs}}{2\sqrt{2} \cdot P_{load}}$$

$$R7 = \frac{V_{ac}}{7 \cdot P_{load}}$$

Marking Information



外殼尺寸



| Symbol | mm | Tol |
|--------|-------|-----|
| A | 26.00 | 0.1 |
| B | 19.00 | 0.1 |
| C | 12.00 | 0.1 |
| a1 | 3.85 | 0.2 |
| a2 | 9.50 | 0.2 |
| a3 | 5.04 | 0.2 |
| a4 | 2.54 | 0.1 |
| b1 | 0.65 | 0.1 |
| b2 | 4.35 | 0.2 |

Maxtronic Electronic Co.

Room 17, 5/F., Block B, Hi-Tech Industrial Centre, Tsuen Wan, Hong Kong

Tel.: (852) 2416 2202 Fax: (852) 2416 2282 E-mail : maxtronics@163.com

Notice : Data and specifications subject to change without notice.