

Trên các diễn đàn khác nhau, mình thường thấy mọi người yêu cầu trợ giúp trong việc tính toán số lượt cần thiết cho một biến áp ferit mà họ sẽ sử dụng trong Inverter tần số cao /Nguồn xung SMPS. Trong Inverter tần số cao /Nguồn xung SMPS, biến áp ferit được sử dụng trong giai đoạn nâng cấp / tăng cường, trong đó DC điện áp thấp từ pin được nâng lên DC điện áp cao. Trong tình huống này, thực sự chỉ có hai sự lựa chọn khi chọn cấu trúc liên kết - push-pull và full-bridge. Đối với thiết kế biến áp, sự khác biệt giữa biến áp kéo và biến áp toàn cầu cho cùng điện áp và công suất là biến áp kéo sẽ yêu cầu một vòi trung tâm, có nghĩa là nó sẽ yêu cầu số vòng sơ cấp gấp đôi so với biến áp cầu. Tính toán các lượt yêu cầu thực sự khá đơn giản và mình sẽ giải thích điều này ở đây. Để giải thích, mình sẽ sử dụng một ví dụ và thực hiện quá trình tính toán. Giả sử biến áp ferit sẽ được sử dụng trong bộ Inverter 250W. Cấu trúc liên kết được chọn là push-pull. Nguồn điện là bình acquy 12V. Điện áp đầu ra của giai đoạn chuyển đổi DC-DC sẽ là 310V. Tần số chuyển mạch là 50kHz. Lõi được chọn là ETD39. Hãy nhớ rằng đầu ra của biến áp sẽ là AC tần số cao (sóng vuông 50kHz trong trường hợp này). Khi mình đề cập đến đầu ra của DC điện áp cao (ví dụ 310VDC được đề cập ở trên), đây là đầu ra DC thu được sau khi chỉnh lưu (sử dụng diốt phục hồi cực nhanh được cấu hình như bộ chỉnh lưu cầu) và lọc (sử dụng bộ lọc LC). Trong quá trình hoạt động, điện áp của ắc quy không cố định ở mức 12V. Với tải cao, điện áp sẽ nhỏ hơn 12V. Với tải thấp và pin gần sặc đầy, điện áp có thể cao hơn 13V. Vì vậy, phải ghi nhớ rằng điện áp đầu vào không phải là không đổi, nhưng có thể thay đổi. Trong Inverter, mức cắt pin thấp thường được đặt ở 10,5V. Vì vậy, mình sẽ coi đây là điện áp đầu vào thấp nhất có thể của mình.  $V_{inmin} = 10,5V$  Công thức tính số vòng sơ cấp cần thiết là:

$$N_{pri} = \frac{V_{in(nom)} \cdot 10^8}{4 \cdot f \cdot B_{max} \cdot A}$$

Đối với biến áp kéo của mình, đây sẽ là một nửa số vòng yêu cầu.  $N_{pri}$  có nghĩa là số vòng quay sơ cấp;  $N_{giay}$  nghĩa là số vòng quay thứ cấp;  $N_{aux}$  có nghĩa là số lượt phụ trợ, v.v. Nhưng chỉ  $N$  (không có chỉ số phụ) đề cập đến tỷ lệ lượt. Để tính toán số vòng quay sơ cấp cần thiết bằng công thức, các tham số hoặc biến số cần được xem xét là:

- $V_{in(nom)}$  - Điện áp đầu vào danh định. mình sẽ coi đây là 12V. Vì vậy,  $V_{in(nom)} = 12$ .
- $f$  - Tần số chuyển mạch hoạt động tính bằng Hertz. Vì tần số chuyển mạch của mình là 50kHz,  $f = 50000$ .
- $B_{max}$  - Mật độ từ thông lớn nhất tính bằng Gauss. Nếu bạn đã quen sử dụng Tesla hoặc milliTesla (T hoặc mT) cho mật độ thông lượng,

chỉ cần

nhớ rằng  $1T = 10^4$  Gauss.  $B_{max}$  thực sự phụ thuộc vào

thiết kế và lõi biến áp được sử dụng. Trong các thiết kế của mình, mình thường lấy  $B_{tối đa}$

nằm trong khoảng 1300G đến 2000G. Điều này sẽ được chấp nhận đối với hầu hết các lõi biến áp. Trong ví dụ này, hãy bắt đầu với 1500G. Vậy  $B_{max} = 1500$ .

Nhớ rằng  $B_{max}$  quá cao sẽ làm cho biến áp bị

bão hòa.  $B_{tối đa}$  quá thấp sẽ không sử dụng được lõi.

- $A_c$  - Diện tích mặt cắt ngang hiệu dụng tính

bằng  $cm^2$ . Bạn sẽ thấy thông tin này từ bảng dữ liệu của các

lõi ferit.  $A_c$  đôi khi cũng được gọi là  $A_e$ .

Đối với ETD39, diện tích mặt cắt ngang hiệu quả được đưa ra trong biểu

dữ liệu / bảng thông số kỹ thuật (mình đang đề cập đến TDK E141. Bạn có thể tải xuống

từ đây: [www.tdk.co.jp/tefe02/e141.pdf](http://www.tdk.co.jp/tefe02/e141.pdf)), mặt cắt ngang hiệu quả -Khu vực đặc trưng (trong bảng thông số kỹ thuật, nó được gọi là  $A_e$  nhưng như mình đã nói, nó giống như  $A_c$ ) được cho là  $125mm^2$ . Đó là bằng  $1,25cm^2$ . Vì vậy,  $A_c$

$$A_c = 1,25 \text{ cho ETD39.}$$

Vì vậy, bây giờ, mình đã thấy các giá trị của tất cả các tham số bắt buộc

để tính toán  $N_{pri}$  - số lượt chính bắt buộc.  $V_{in(nom)} = 12$  f = 50.000 B<sub>max</sub> = 1.500  $A_c = 1,25$

Cắm các giá trị này vào công thức:

$$N_{pri} = \frac{V_{in(nom)} \cdot 10^8}{4 \cdot f \cdot B_{max} \cdot A_c}$$

$$N_{pri} = \frac{12 \cdot 10^8}{4 \cdot 50000 \cdot 1500 \cdot 1,25}$$

$$N_{pri}$$

= 3,2 mình sẽ không được sử dụng cuộn dây phân đoạn, vì vậy mình sẽ tròn tất  $N_{pri}$

đến số nguyên gần nhất, trong trường hợp này, được làm tròn xuống đến 3 lượt. Bây giờ, trước khi

hoàn tất điều này và chọn  $N_{pri} = 3$ , tốt hơn mình nên đảm bảo rằng  $B_{max}$

vẫn nằm trong giới hạn chấp nhận. Vì mình đã giảm số lượt từ

con số được tính toán (từ 3.2 xuống 3.0),  $B_{max}$  sẽ tăng lên.

Bây giờ mình cần tìm hiểu xem  $B_{max}$  đã tăng lên bao nhiêu và liệu đó

có còn là giá trị chấp nhận hay không.

$$\begin{aligned} V_{in(nom)} &= 12 \text{ f} \\ &= 50000 \text{ N}_{pri} \\ &= 3 \text{ A}_c \\ &= 1,25 \end{aligned}$$

$$B_{max} = \frac{V_{in(nom)} \cdot 10^8}{4 \cdot f \cdot N_{pri} \cdot A_c}$$

$$B_{max} = \frac{12 \cdot 10^8}{4 \cdot 50000 \cdot 3 \cdot 1,25}$$

$B_{tối\ da}$

$$= 1600$$

Giá trị mới của  $B_{max}$  nằm trong giới hạn có thể chấp thấy và vì vậy mình có thể tiếp tục với  $N_{pri} = 3$ . Vì vậy, bây giờ mình biết rằng đối với sơ cấp, biến áp của mình sẽ yêu cầu 3 lượt + 3 lượt. Trong các thiết kế nào, nếu bạn cần điều chỉnh các giá trị, bạn có thể dễ dàng thực hiện. Nhưng luôn nhớ kiểm tra xem  $B_{max}$  có chấp thấy không.

- Ví dụ, nếu khó thi công, việc quấn 3 lượt + 3 lượt trở nên khó khăn, bạn có thể sử dụng 2 lượt + 2 lượt hoặc 4 lượt + 4 lượt. Số lượt tăng lên sẽ không ảnh hưởng gì - bạn sẽ không sử dụng hết phần cốt lõi. Tuy nhiên, số lượt giảm dần sẽ tăng  $B_{max}$ , nên bạn chỉ cần kiểm tra lại để đảm bảo  $B_{max}$  là được. Phạm vi mình đã nêu cho  $B_{tối\ da}$  (1300G đến 2000G) chỉ là ước tính. Nó sẽ hoạt động cho hầu hết các lõi. Tuy nhiên, với nhiều lõi, bạn có thể lên cao hơn để giảm số lượt. Đi xuống thấp hơn sẽ chỉ là sử dụng cốt lõi, nhưng đôi khi có thể được yêu cầu nếu số lượt quá thấp.
- mình đã bắt đầu với tập  $B_{max}$  và tiếp tục tính toán  $N_{pri}$  từ đó. Bạn cũng có thể gán giá trị  $N_{pri}$  và sau đó kiểm tra xem  $B_{max}$  có ổn không. Nếu không, bạn có thể tăng hoặc giảm  $N_{pri}$  theo yêu cầu rồi kiểm tra xem  $B_{max}$  đã ổn chưa, lặp lại quá trình này cho đến khi đạt được kết quả ưng ý. Ví dụ: bạn có thể đã đặt  $N_{pri} = 2$  và tính toán  $B_{max}$  và quyết định rằng con số này quá cao. Vì vậy, bạn đặt  $N_{pri} = 3$  và tính  $B_{max}$  và quyết định là được. Hoặc bạn có thể đã bắt đầu với  $N_{pri} = 4$  và tính toán  $B_{max}$  và quyết định rằng nó quá thấp. Vì vậy, bạn đặt  $N_{pri} = 3$  và tính  $B_{max}$  và quyết định là được.

Bây giờ đã đến lúc chuyển sang phần phụ. Đầu ra của

bộ chuyển đổi DC-DC của mình là 310V. Vì vậy, đầu ra biến áp phải là 310V ở tất cả các điện áp đầu vào,

từ tất cả các chiều lên từ 13,5V đến tất cả các chiều xuống 10,5V. Đương nhiên, phản hồi sẽ được thực hiện để giữ cho điện áp đầu ra cố định ngay cả với sự thay đổi của dòng và tải - những thay đổi do sự thay đổi điện áp của pin và cũng do sự thay đổi của tải. Vì vậy, một số khoảng trống phải được để lại để phản hồi hoạt động. Vì vậy, mình sẽ

thiết kế biến áp có định mức thứ cấp là 330V. Phản hồi sẽ chỉ điều chỉnh điện áp cần thiết bằng cách thay đổi chu kỳ nhiệm vụ của các tín hiệu điều khiển PWM. Bên cạnh thông tin phản hồi, headroom cũng bù đắp cho một số tổn thất trong và do đó bù cho điện áp giảm ở các giai đoạn khác nhau - ví dụ, trong MOSFET, trong chính biến áp, trong bộ chỉnh lưu đầu ra , cuộn cảm đầu ra , v.v.

Điều này có nghĩa là đầu ra phải có khả năng cung cấp 330V với điện áp đầu vào bằng 10,5V và điện áp đầu vào cũng bằng 13,5V. Đối với bộ điều khiển PWM, mình sẽ lấy chu kỳ nhiệm vụ tối đa là 98%. Khoảng trống cho phép thời gian trễ.

Ở điện áp đầu vào tối thiểu (khi  $V_{in} = V_{inmin}$ ), chu kỳ làm việc sẽ là cực đại. Như vậy chu kỳ nhiệm vụ sẽ là 98% khi  $V_{in} = 10,5 = V_{inmin}$ . Ở chu kỳ làm việc tối đa = 98%, điện áp đến biến áp =  $0,98 * 10,5V = 10,29V$ .

Vì vậy, tỷ lệ điện áp (thứ cấp: sơ cấp) =  $330V: 10,29V = 32,1$

Vì tỷ lệ điện áp (thứ cấp: sơ cấp) = 32,1, tỷ lệ vòng (thứ cấp: sơ cấp) cũng phải là 32,1 như tỷ lệ vòng (thứ cấp: sơ cấp) = tỷ lệ điện áp (thứ cấp: sơ cấp). Tỷ lệ vòng quay được chỉ định bởi N. Vì vậy, trong trường hợp của mình ,  $N = 32,1$  (mình đã lấy N làm tỷ lệ thứ cấp: chính).

$N_{pri} = 3$

$N_{giây} = N * N_{pri} = 32,1 * 3 = 96,3$

Làm tròn đến số nguyên gần nhất.  $N_{giây} = 96$ .

Vì vậy, 96 lượt là cần thiết cho thứ cấp. Với việc thực hiện phản hồi thích hợp , đầu ra 310VDC không đổi sẽ thu được trong toàn bộ dải điện áp đầu vào từ 10,5V đến 13,5V.

Ở đây, một điều cần lưu ý là mặc dù mình lấy 98% là chu kỳ nhiệm vụ tối đa, chu kỳ nhiệm vụ tối đa trong thực tế sẽ nhỏ hơn vì biến áp của mình được tính toán để cung cấp đầu ra 330V. Trong mạch, đầu ra sẽ là 310V, do đó, chu kỳ nhiệm vụ sẽ thậm chí còn thấp hơn. Tuy nhiên, lợi thế ở đây là bạn có thể chắc chắn rằng đầu ra sẽ không giảm xuống dưới 330V ngay cả khi tải nặng vì khoảng không đủ lớn được cung cấp cho phản hồi để kích hoạt và duy trì điện áp đầu ra ngay cả ở tải cao.

Nếu cần có các cuộn dây phụ nào, có thể dễ dàng tính toán số vòng quay cần thiết . Hãy để mình hiển thị với một ví dụ. Giả sử mình cần một

cuộn dây phụ để cung cấp 19V. mình biết rằng đầu ra 310V sẽ được điều chỉnh, bất kể điện áp đầu vào có thể là gì, trong phạm vi được chỉ định ban đầu ( $V_{inmin}$  đến  $V_{inmax}$  - 10,5V đến 13,5V). Vì vậy, tỷ số vòng dây của cuộn dây phụ có thể được tính toán đối với cuộn dây thứ cấp. Hãy gọi lần lượt này

tỷ lệ (thứ cấp: phụ trợ)  $N_{\text{Môt}}$  .

$$N_A = N_{\text{sec}} / N_{\text{aux}} = V_{\text{sec}}$$

$$/ (V_{\text{aux}} + V_d) . V_d \text{ là}$$

mức giảm chuyển tiếp của diode đầu ra . Giả sử rằng trong ứng dụng của mình, một bộ chỉnh lưu schottky có  $V_d$

$$= 0.5 \text{ V được sử dụng.}$$

$$\text{Vậy, } N_A = 310\text{V} / 19 \cdot 0.5 \text{ V} = 15.9$$

$$N_{\text{giây}} / N_{\text{aux}} = N_A$$

$$N_{\text{đế}} = N_{\text{giây}} / N_A = 96 / 15.9$$

$$= 5.96$$

Hãy làm tròn  $N_{\text{aux}}$  thành 6 và xem

điện áp đầu ra là bao nhiêu.

$$V_{\text{giây}} / (V_{\text{aux}} + V_d) = N_A$$

$$= N_{\text{giây}} / N_{\text{aux}} = 96 / 6 = 16.0$$

$$(V_{\text{aux}} + V_d) = V_{\text{giây}} / N_A$$

$$= 310\text{V} / 16.0 = 19.375\text{V}$$

$$V_{\text{aux}} = 19.375 \text{ V} - 0.5 \text{ V} = 18.875\text{V (làm tròn)}$$

mình có thể nói rằng điều đó thật tuyệt vời đối với một nguồn cung cấp phụ trợ. Nếu trong tính toán của bạn, điện áp quá xa so với điện áp mục tiêu yêu cầu và do đó

yêu cầu độ chính xác cao hơn , hãy lấy  $V_{\text{aux}}$  làm thứ gì đó cao hơn

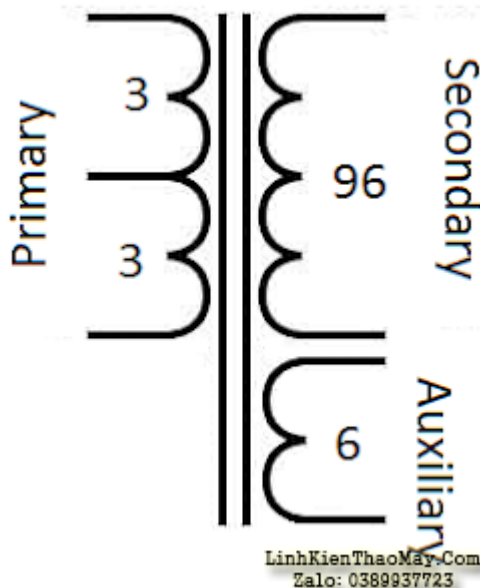
và sử dụng bộ điều chỉnh điện áp.

Ví dụ: mình ở trong ví dụ trước của mình, thay vì 18,875V, mình đã thấy 19,8V nhưng cần độ chính xác hơn , mình có thể sử dụng 24V hoặc thereabouts và sử dụng bộ điều chỉnh điện áp để cung cấp đầu ra 19V.

Vì vậy, mình đã có nó. biến áp của mình có 3 lượt + 3 lượt

cho sơ cấp, 96 lượt cho thứ cấp và 6 lượt cho phụ.

Đây là biến áp của mình:



MR. XÔ - 0901.679.359 - 80 Võ Thị Sáu, Phường Quảng Thuận, tx Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình

GIÁ RẺ

NHANH CHÓNG

LINH KIỆN CHÍNH HÃNG



## TRUNG TÂM SỬA CHỮA ĐIỆN TỬ XÔ NGUYỄN

- Dịch vụ sửa chữa điện tử tại nhà
- Cung cấp linh kiện điện tử
- Tư vấn lắp đặt nhà thông minh

Đc: Quảng Thuận, tx Ba Đồn,  
tỉnh Quảng Bình - 0901.679.359

Tính toán số vòng dây cần thiết cho một biến áp thực sự là một công việc đơn giản và mình hy vọng rằng mình có thể giúp bạn hiểu cách thực hiện việc này. mình hy vọng hướng dẫn này sẽ giúp bạn trong việc thiết kế biến áp ferit của bạn. Hãy cho mình biết ý kiến và phản hồi của bạn.

☐ ● ☐ ● ☐

### Các bài viết tương tự:

- [1. Biến áp âm ly - Cho em hỏi Biến áp âm ly như nào thì đủ dòng](#)
- [2. biến trở và Inverter - a chị em xin cho hỏi biến trở và Inverter hoạt động như thế nào a Inverter làm tăng giảm động cơ \(động cơ vd như máy bơm động cơ điện\) còn biến trở có thể tăng giảm động cơ như Inverter hok](#)
- [3. cần giúp đỡ âm ly 8 sò 2 ngày vẫn chưa tìm ra bệnh\\_áp đối xứng +17vol qua 2 ỏn áp 7912 7812 cấp cho rơ le mạch music master mic,, +52 cho công suất - ban đầu hỏng công suất chết câu chì,, thay thế và kiểm tra các điện áp chân b công suất = nhau 52 vol,các tầng khuyeh đại thúc, đệm, trở tụ tốt,\(bo nguôn ,ỏn áp và công suất đi liền\),, tháo đường 52 vol thì rơ le lại đóng cấp vào lại ko đóng ,bỏ 1 câu chì 1 về lại đóng\(vẽ đã bị nổ câu chì lúc đầu\),,, kiểm tra ko thấy bị sao? 2 trở cân bằng về rơ le bảo vệ loa em đo 1 đường về 52vol còn 1 đường vài mili vol,, ko hiểu là sao lại chênh lệch thế,,](#)
- [4. động cơ 3 pha - mọi người cho em hỏi em có động cơ 3 pha tốc độ 1400 nó bị cháy em quấn lại như cũ.roto dài 4.7cm,đường kính 7.5cm.em quấn 55 vòng dây 65 quấn 3 quận đồng tâm.đấy hình sao.em cho chạy thử máy rất nóng và tiếng kêu lạ](#)
- [5. Hướng dẫn tính số vòng dây và quấn biến áp cách ly 1 pha](#)
- [6. lò vi sóng sharp Biến áp om - mấy bữa nay e chạy lủng sục mua Biến áp lò vi sóng mà ko kiểm dc](#)
- [7. Mạch nhân đôi điện áp - Anh em nào có sơ đồ mạch nhân đôi điện áp từ 1 cục pin 1.5v lên 3v thì chia sẻ cho mình với](#)
- [8. may giat sharp ES-S71 - ấn nút ON đã có điện áp cấp cho van cấp nước là 195V.ấn](#)

start đo điện áp ra van cấp nước không thay đổi . mình nghi do hỏng máy con tranzitor có dung không. mà của máy con tranzitor là M1J43 thay bằng con gì được

9. Sam sung cs 21z45ml - Khởi động nguồn cho chạy , rít cao áp , nóng sò ngang . E đã kt các tụ và diot xung quanh sò , cũng đã thay thử cao áp và sò , nhưng vẫn vậy .
10. tivi BTV. mất model - bị cao áp đánh vào R(220k) đường ABL, đang sáng thì được 15s thì tối dần và bây giờ đang bị tối màn như giảm độ sáng của màn hình, đã thay cao áp và R(220k) mà màn hình vẫn tối...
11. toi co may in canon2900 khi ket noi may tinh thi bao co nhan USnhung khong ket noi dc voi may in va may tinh khong tim dc thiet bi B nhưng khong ket noi dc voi may in va may tinh khong tim dc thiet bi - toi co may in canon2900 khi ket noi may tinh thi bao co nhan USnhung khong ket noi dc voi may in va may tinh khong tim dc thiet bi B nhưng khong ket noi dc voi may in va may tinh khong tim dc thiet bi
12. toshiba 21 CZ5VX(K) - bị đứt cuộn dao động tròn tròn hình trụ e thay cuộn của samsung giống vậy máy chạy nhưng lái đứt e quấn lái thì hình nên đủ nhưng lại hơi co ở giữa khi vào menu và lại có nần sóng ngang làm hình ảnh thành răng cưa và sò nóng rất nóng e thay thử tụ gốm dập mát nhưng vẫn k dc ạ cho e hỏi có phải sai dao động k ạ e đếm cuộn dao động của nó là 44v dây to và 1130v dây bé nếu thay thì máy nào thay dc ạ