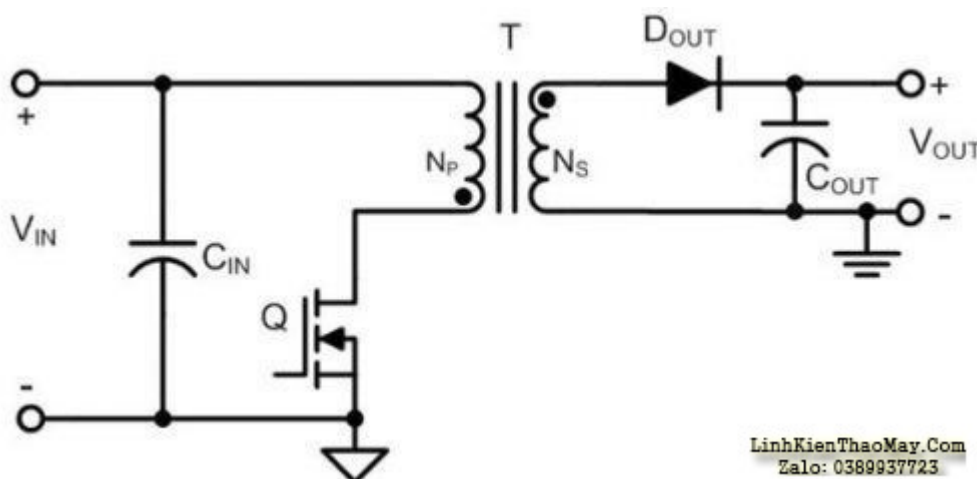


Active Clamp flyback là gì Ta sẽ tìm hiểu nhé : Một xu hướng chưa có hồi kết là chuyển sang các thiết bị điện tử cá nhân nhỏ hơn. Từ điện thoại thông minh đến máy tính bảng, mỗi thế hệ kế tiếp đều nhỏ hơn và mạnh hơn thế hệ trước. Nó thường chạy bằng pin và phải được sạc thường xuyên bằng bộ sạc hoặc bộ chuyển đổi bên ngoài.

Việc chuyển sang bộ vi xử lý mạnh hơn và màn hình lớn hơn đặt ra thách thức cho nhà thiết kế năng lượng, họ phải liên tục tìm ra những cách mới để tăng hiệu suất và giảm kích thước bộ sạc pin. Các tiêu chuẩn mới nghiêm ngặt như DoE Cấp VI và EU CoC V5 Tier-2 nâng cao các yêu cầu về hiệu suất trên một loạt các bộ điều hợp nguồn.

Kết quả là, các nhà thiết kế phải cải thiện thiết kế của cấu trúc flyback bán cộng hưởng ở chế độ không liên tục. Bộ chuyển đổi như vậy thường được sử dụng để triển khai bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều sang một chiều chi phí thấp cho các mức công suất lên đến 100 W.

Bộ nguồn flyback sử dụng tương đối ít linh kiện, thiết kế đơn giản và có thể có nhiều đầu ra. Với MOSFET nguồn silicon, hiệu suất của nó có thể chạy cao tới 90% nếu sử dụng chỉnh lưu đồng bộ và tần số chuyển mạch được giữ dưới 100 kHz để giảm tổn thất khi chuyển mạch.



1. Cấu trúc flyback đơn giản và chi phí thấp, nhưng điện áp cao trên transistor chuyển mạch vì vậy hạn chế việc sử dụng nó trong các ứng dụng công suất thấp hơn (<100 W).

Hình 1 cho thấy các cấu tạo của bộ nguồn flyback. biến áp hoạt động như một cuộn cảm hơn là một biến áp như thông thường. Khi bật công tắc nguồn, bộ chuyển đổi flyback lưu trữ năng lượng trong cuộn cảm phía sơ cấp. Trong thời gian tắt công tắc, năng lượng truyền đến thứ cấp và từ đó đến đầu ra. Dòng điện chạy trong cuộn sơ cấp hoặc cuộn thứ cấp, nhưng không chạy cả hai cùng một lúc.

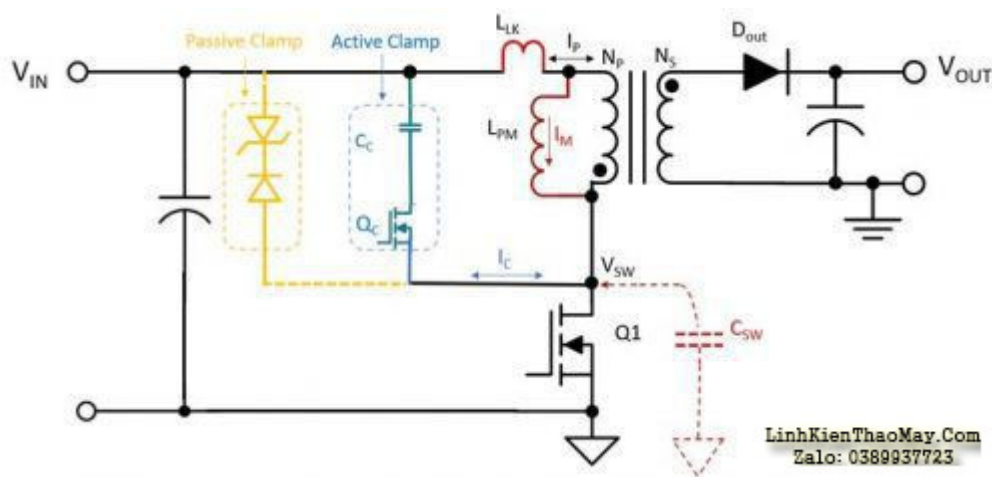
Chế độ hoạt động đơn giản nhất là chế độ không liên tục (DCM). Giai đoạn mà ở đó công suất được thiết kế để cho phép biến áp khử từ hoàn toàn trong mỗi chu kỳ đóng cắt. Sơ đồ điều khiển DCM cơ bản nhất chuyển đổi ở tần số cố định và điều chỉnh dòng điện đỉnh để đáp ứng được khi tải thay đổi.

Ứng Suất Transistor

Một trong những vấn đề với thiết kế được hiển thị trong Hình 1 là cấu trúc liên kết flyback tạo ra một ứng suất cao lên transistor chuyển mạch phía thấp Q1 khi nó tắt. Hãy phân tích

điều này chi tiết hơn một chút.

Như trong Hình 2, mình có thể mô hình hóa biến áp flyback như một điện cảm rò (LLK), một điện cảm từ hóa phía sơ cấp (LPM) và một biến áp lý tưởng. Điện cảm rò mắc nối tiếp với Q1. Khi Q1 tắt, dòng điện qua LLK và LPM bị ngắt. Năng lượng tích trữ trong LPM truyền đến cuộn dây thứ cấp và đầu ra, nhưng năng lượng điện cảm rò gây ra xung đột điện áp lớn gây “Strees” cho công tắc nguồn.



2. Năng lượng từ điện cảm rò cần một mạch clamp thụ động hoặc Chủ động.

Thêm một mạch kẹp (còn được gọi là snubber) ở phía sơ cấp của biến áp cung cấp đường dẫn cho các điện cảm rò. Thiết kế clamp phải đáp ứng một số mục tiêu: nó phải hạn chế ứng suất trên Q1 đến mức có thể chấp nhận; nó phải xả nhanh điện cảm rò với tổn thất nhỏ nhất; và nó không được làm suy giảm động lực của vòng lặp tổng thể.

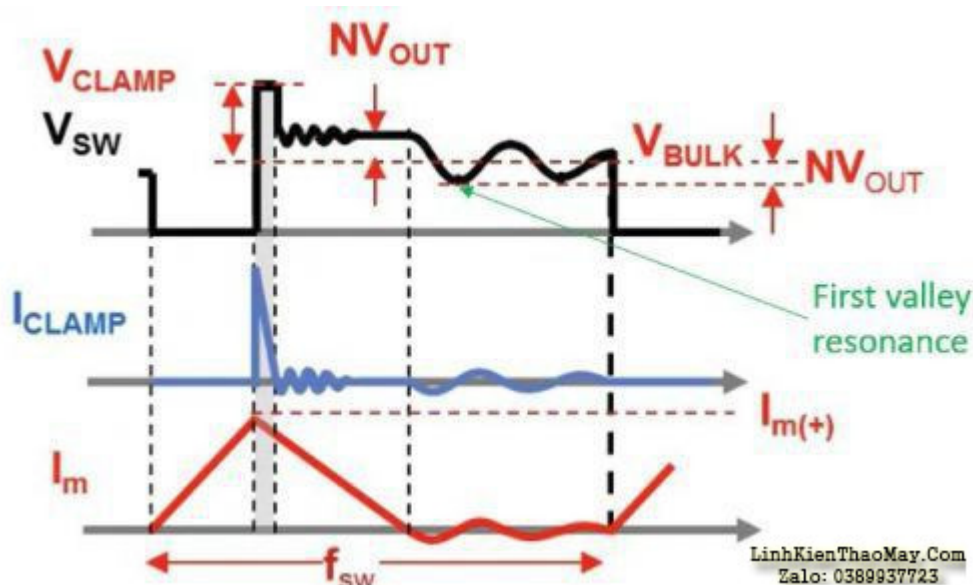
Hình 2 cho thấy hai tùy chọn thiết kế clamp. clamp thụ động sử dụng một diode Zener và một diode chặn mắc nối tiếp. Khi Q1 bật, diode chặn được phân cực ngược và không có dòng điện nào chạy qua clamp. Khi Q1 tắt, điện áp tăng đột biến bật điốt và mạch clamp điện áp xả thành $(V_{IN} + V_Z + V_D)$.

Phương pháp này đơn giản và chi phí thấp, nhưng mạch kẹp thụ động làm giảm hiệu quả của hệ thống vì nó tiêu tán năng lượng điện dẫn rò dưới dạng nhiệt. Tổn thất công suất tăng theo tần số chuyển mạch theo phương trình tiêu tán công suất kẹp thụ động:

$$P_{CLAMP} = \frac{V_{CLAMP}}{V_{CLAMP} - \frac{N_P}{N_S} \times V_{OUT}} \times \frac{1}{2} \times L_{LK} \times I_P^2 \times f_{SW}$$

trong đó V_{clamp} là điện áp trên kẹp khi Q1 tắt; N_P / N_S là tỷ số vòng dây của biến áp; và I_P là dòng sơ cấp đỉnh của biến áp.

Khi năng lượng rò bị cạn kiệt, diode đầu ra tiếp tục dẫn điện cho đến khi dòng từ hóa giảm xuống không. Sau khi diode đầu ra tắt, năng lượng dư trong hệ thống gây ra sự cộng hưởng giữa độ tự cảm từ hóa LM và điện dung của nút chuyển mạch CSW.



3. QRF sử dụng độ uốn cộng hưởng đầu tiên để kích hoạt chu kỳ chuyển mạch tiếp theo.

Chế độ hoạt động bán cộng hưởng (QR) (Hình 3), còn được gọi là chế độ dẫn giới hạn (CCM) hoặc chế độ chuyển tiếp (TM), tận dụng sự cộng hưởng này để giảm tổn thất. Bộ điều khiển QR flyback (QRF) phát hiện độ uốn cộng hưởng đầu tiên — khi VSW ở mức tối thiểu — và sử dụng sự kiện này để điều khiển việc bật MOSFET cho chu kỳ tiếp theo. Kỹ thuật này được gọi là chuyển mạch valley (VS).

QR là một lựa chọn phổ biến cho các bộ chuyển đổi flyback công suất thấp và cung cấp lượng điện năng tối đa với cấu hình clamp thụ động. Tuy nhiên, vì VSW không phải là 0, nên vẫn có một PSW mất điện khi chuyển mạch (QRF), được đưa ra bởi phương trình:

$$P_{SW(QRF)} = \frac{1}{2} \times C_{SW} \times \left(V_{IN} - \frac{N_p}{N_s} \times V_{OUT} \right)^2 \times f_{SW}$$

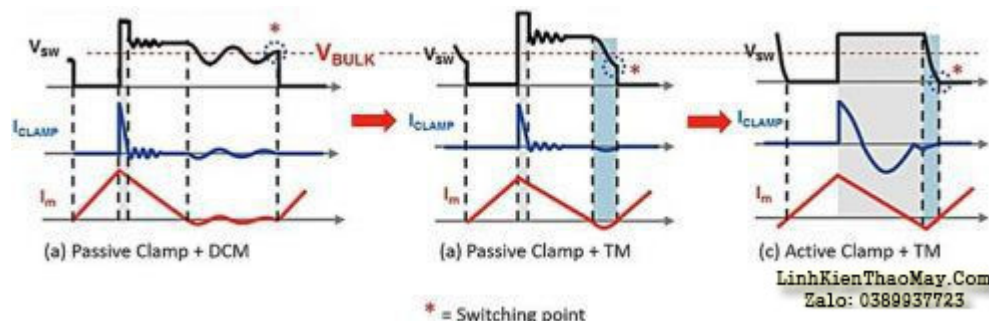
Thêm ZVS(Zero Volt Swicth) để giảm tổn thất

Zero Voltage Switching (ZVS) là gì

Zero Voltage Switching (ZVS) là Một giải pháp cho phép quay trở lại tần số chuyển mạch nhanh hơn ở điện áp đầu vào cao hơn và giảm điện áp . ZVS cho phép bộ điều chỉnh điện áp tham gia vào “chuyển mạch mềm”, tránh tổn thất chuyển mạch thường phát sinh trong quá trình vận hành và định thời PWM thông thường.

Active clamp giải quyết vấn đề này. Thiết kế này thay thế hai diốt bằng FET điện áp cao (QC trong Hình 2) mắc nối tiếp với một tụ điện kẹp. FET có thể là kênh p hoặc kênh n. Kênh p dễ điều khiển hơn, nhưng có ít sự lựa chọn hơn ở điện áp cao. Do đó, để sử dụng ngoại tuyến, FET kênh n được ưu tiên hơn, mặc dù nó yêu cầu trình điều khiển phụ cao.

Thay vì lãng phí năng lượng điện cảm rò, active clamp cải thiện hiệu quả bằng cách lưu trữ năng lượng trong tụ điện, sau đó phân phối năng lượng đó đến đầu ra sau đó trong chu kỳ chuyển mạch. Kết hợp hoạt động TM với Active Clamp flyback có thể loại bỏ hoàn toàn suy hao chuyển mạch, cho phép tần số chuyển mạch của Active Clamp flyback cao hơn, do đó giảm kích thước của nguồn điện (Hình 4).



4. So sánh ba loại clamp cho thấy điện áp chuyển mạch liên tiếp thấp hơn khi mình tiến dần từ trái sang phải.

Trong thời gian khử từ của biến áp, công tắc phía cao vẫn bật và tụ điện kẹp cộng hưởng với cuộn cảm rò. Điều này cho phép active clamp tái chế năng lượng dò đến đầu ra.

Bằng cách giữ công tắc bên cao bật, dòng điện từ hóa I_m xuống 0 và quá 0 theo hướng ngược lại; QC sau đó sẽ tắt với một chút dòng điện âm chạy trong nó. Dòng điện âm phóng điện dung tiếp giáp của nút công tắc và cho phép công tắc phía thấp bật với zero volt trên nó sau một thời gian ngắn. Do đó, Active clamp flyback (ACF) hoạt động ở chế độ chuyển tiếp cũng có thể loại bỏ suy hao chuyển mạch. Kỹ thuật này được gọi là chuyển mạch không điện áp (ZVS).

Tuy nhiên, ACF có hai nhược điểm nhỏ. Việc tạo thêm dòng điện âm làm tăng mật độ từ thông, do đó tổn hao lõi của clamp chủ động cao hơn một chút so với suy hao của clamp thụ động. Ngoài ra, dòng điện kẹp chảy trong cuộn sơ cấp của biến áp trong thời gian khử từ. Dòng sơ cấp lớn hơn làm tăng tổng tổn hao của cuộn dây; một lượng lớn dòng điện âm có thể phủ nhận hiệu suất thu được của Active clamp Flyback nếu điện dung của nút chuyển đổi trở nên quá lớn.

Bảng so sánh hiệu suất của ba cấu trúc liên kết trong bốn loại: suy hao clamp, suy hao chuyển mạch, suy hao lõi và suy hao cuộn dây.

COMPARISON OF RELATIVE POWER LOSSES FOR THREE FLYBACK CONFIGURATIONS				
Topology	P_{CLAMP}	$P_{SWITCHING}$	P_{CORE}	$P_{WINDING}$
Passive clamp (discontinuous mode)	High	High	Higher	Mid
Passive clamp (transition mode)	High	Mid	Lower	Lower
Active clamp (transition mode)	≈ 0 (to output)	≈ 0 (ZVS)	Mid	Higher
ZVS = zero-voltage switching				

Cải thiện hiệu quả với active clamp về mật độ công suất. Chuyển đổi ở 150-260 kHz, một QRF clamp thụ động 65-W có thể đạt được mật độ công suất khoảng 11W / in³; chuyển đổi thiết kế flyback kẹp tích cực tương đương ở 120-165 kHz có thể đạt được khoảng 14W / in³.

GaN Switching

GaN có thể chuyển đổi hàng trăm vôn tính bằng nano giây, hỗ trợ thiết kế nguồn cung cấp có thể chuyển đổi dòng điện lớn với tốc độ vài megahertz (một số thiết bị thế hệ mới nhất có thể hoạt động ở hàng trăm MHz); hiệu quả cao hơn và cho phép sử dụng từ tính nhỏ hơn và thụ động.

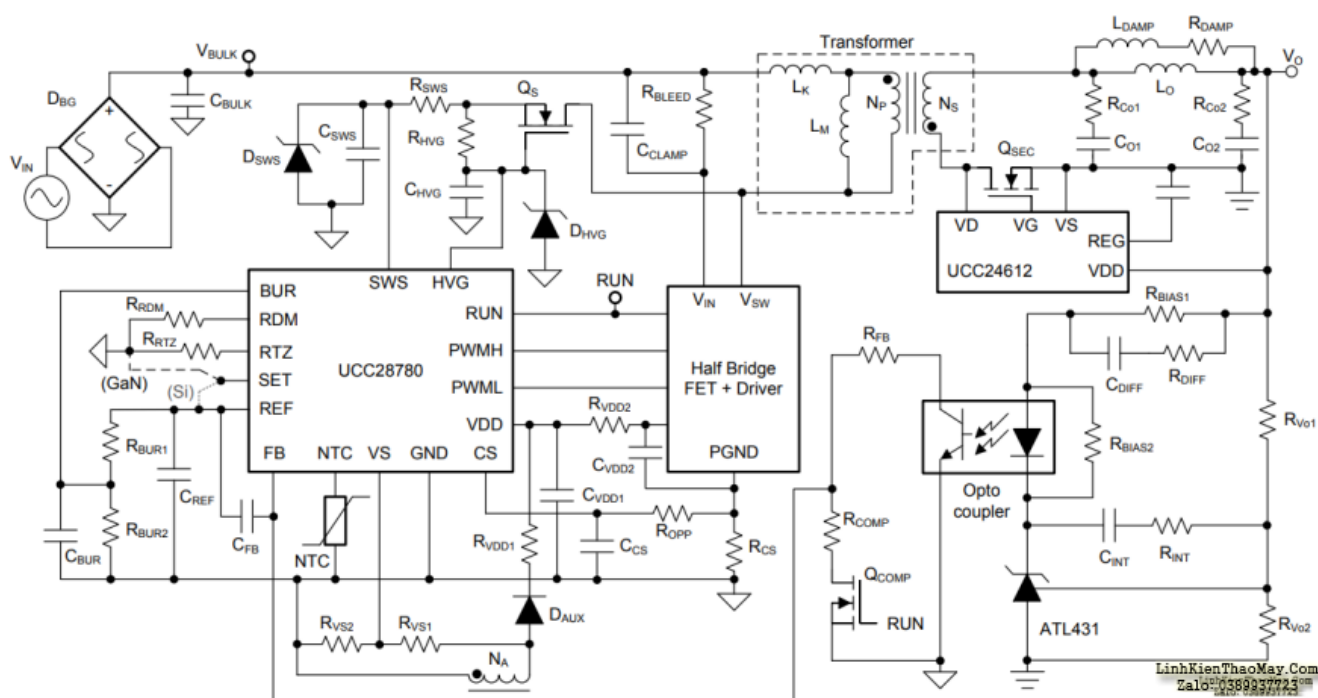
Việc thay đổi các thiết bị điện silicon thành transistor dựa trên gallium nitride (GaN) sẽ cải thiện hiệu suất hơn nữa. So với MOSFET silicon, thiết bị GaN có điện trở trên thấp hơn, điện áp đánh thủng cao hơn, đặc tính phục hồi ngược tốt hơn và có thể hoạt động ở nhiệt độ cao hơn. Nó cũng có tổn thất chuyển mạch thấp hơn nhiều; do đó, nó có thể hoạt động ở tần số chuyển mạch cao hơn.

Tần số chuyển mạch cao hơn cho phép sử dụng các tụ điện, cuộn cảm và biến áp nhỏ hơn, do đó làm giảm kích thước, trọng lượng và chi phí của bộ chuyển đổi điện. Việc chuyển sang GaN có thể cắt giảm kích thước của bộ điều hợp lên đến 50%.

Active Clamp Switch (ACF) với UCC28780

Điều khiển chính xác công tắc bên cao của active clamp không phải là điều dễ dàng, nhưng các thiết bị mới như Texas Instruments UCC28780 giúp đơn giản hóa công việc một cách đáng kể. UCC28780 là bộ điều khiển Active clamp Flyback tần số cao giám sát VSW và điều chỉnh thời gian QC để chuyển đổi điện áp bằng không.

Thiết bị hoạt động với bộ điều khiển chỉnh lưu đồng bộ cảm biến VDS để có hiệu suất chuyển đổi cao hơn và thiết kế nhỏ gọn hơn. Tính năng luật điều khiển nâng cao do người dùng lập trình cho phép tối ưu hóa hiệu suất cho cả FET công suất sơ cấp Si và GaN, cho phép tuân thủ các tiêu chuẩn hiệu quả như DOE Level 6 và COC Tier 2.

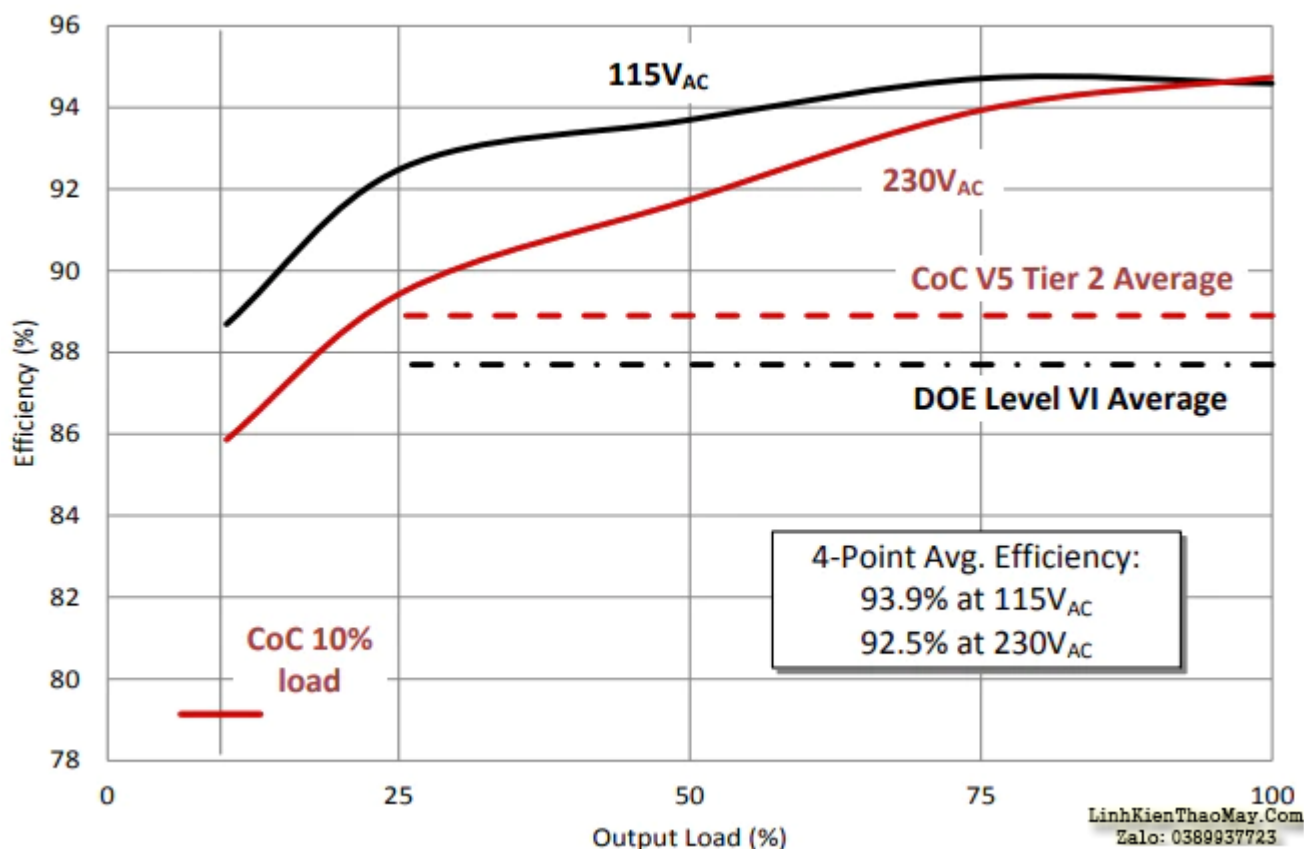


5. UCC28780 đơn giản hóa việc thiết kế bộ chuyển đổi ACF sử dụng FET nguồn Si hoặc GaN

Hình 5 cho thấy UCC2870 trong một ứng dụng off-line điển hình. Việc buộc chân SET vào đất hoặc REF cho phép nhà thiết kế chọn giai đoạn công suất nửa cầu dựa trên GaN hoặc dựa trên Si tương ứng.

Ở phía thứ cấp, bộ điều khiển chỉnh lưu đồng bộ mới của Texas Instruments, UCC24612, được thiết kế đặc biệt để hoạt động với UCC28780, cho phép thay thế diode chỉnh lưu bằng FET hiệu quả hơn.

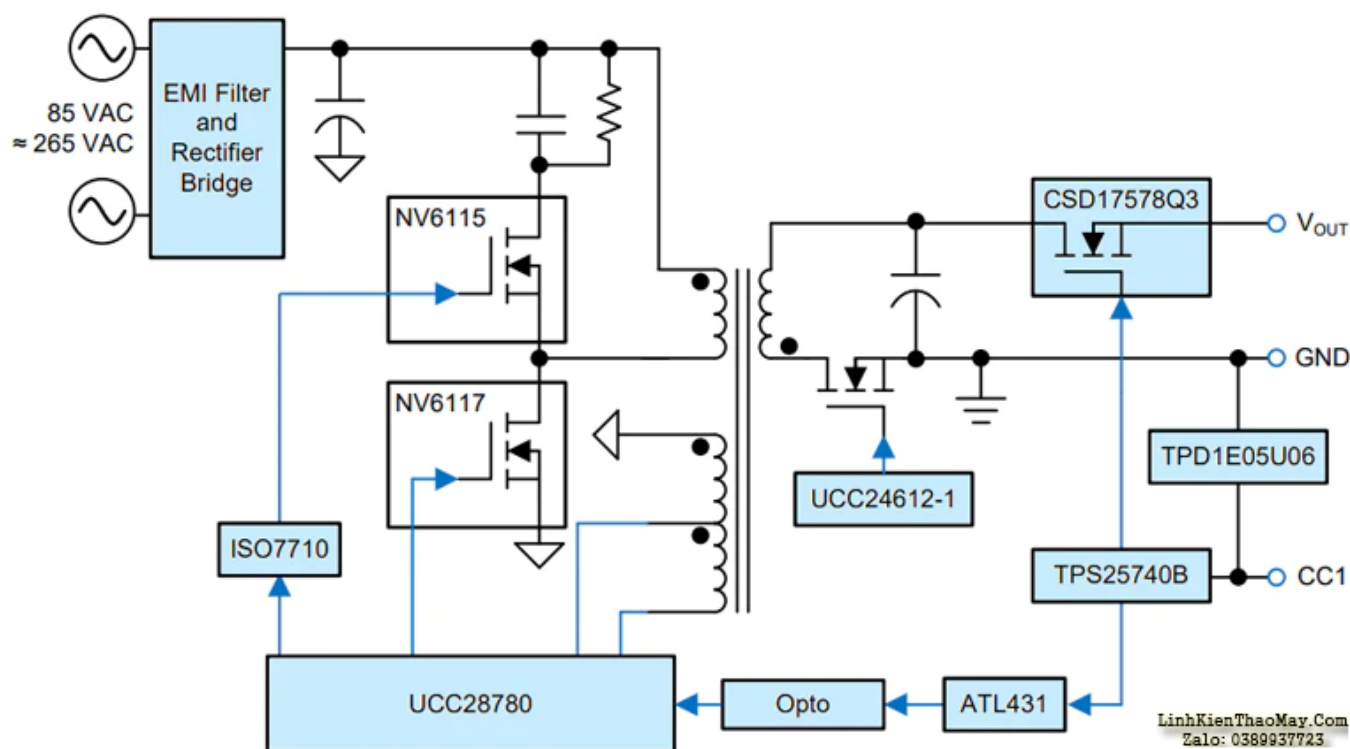
Các tính năng nâng cao khác của UCC28780 bao gồm hoạt động lên đến 1 MHz; ZVS thích ứng với tính năng tự động điều chỉnh để bù đắp cho các biến thể linh kiện; bù gợn sóng tích cực; chế độ liên tục thích ứng để cải thiện hiệu quả với tải nhẹ hoặc trung bình; và khả năng bảo vệ quá mức có thể lập trình cung cấp nguồn điện phù hợp cho thiết kế nhiệt trên một phạm vi đường dây rộng.



Hình 6 cho thấy thiết kế UCC2870 dựa trên GaN cung cấp 45 W vượt quá yêu cầu của các tiêu chuẩn hiệu quả mới như thế nào.

Texas Instruments cũng đã phát triển một thiết kế tham chiếu bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều AC / DC đã được thử đầy đủ cung cấp 65 W. Thiết kế này kết hợp giữa UCC28780, UCC24612 và TPS25740B, bộ điều khiển nguồn USB Type-C và USB PD của TI, để đáp ứng USB Tiêu chuẩn Power Delivery (USB PD) phiên bản 2.0. Hoạt động ở tần số 600 kHz, thiết kế đạt được hiệu suất cao nhất là 92%. Với kích thước chỉ 62 × 26,8 × 20 mm, mật độ công suất 30 W / in.³ của nó cao hơn nhiều so với các giải pháp truyền thống.

Ngoài những thứ đã được đề cập, sơ đồ khối (Hình 7) cho thấy các linh kiện chính khác. Các thiết bị chuyển mạch chính là các thiết bị GaN NV6115 và NV6117 của Navitas Semiconductor. Các thiết bị khác bao gồm bộ cách ly kỹ thuật số một kênh được tăng cường ISO7710; CSD17578Q3A 30 V N-Channel NexFET Power MOSFET; Bộ điều chỉnh Shunt chính xác có thể điều chỉnh thấp ATL431 2.5V; và diode bảo vệ IEC ESD điện dung cực thấp TPD1E05U06.



7. Hình minh bạn là sơ đồ khối của bộ chuyển đổi 65-W theo chuẩn USB PD với hiệu suất 92%.

Thiết kế này phù hợp với nhiều loại bộ điều hợp máy tính xách tay, bộ sạc điện thoại thông minh và các ứng dụng ac / dc tiêu dùng và công nghiệp khác.

TRUNG TÂM SỬA CHỮA ĐIỆN TỬ QUẢNG BÌNH

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


 SANYO Panasonic TOSHIBA BISHI



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

Phân kết luận

Cấu trúc liên kết Active clamp Flyback từ lâu đã được công nhận là giải pháp ưu việt cho các bộ nguồn nhỏ hiệu suất cao, nhưng những khó khăn trong quá trình triển khai đã ngăn cản việc sử dụng rộng rãi của nó. Nhu cầu ngày càng tăng đối với các giải pháp nhỏ gọn, hiệu

quả cao đã dẫn đến sự phát triển của các bộ điều khiển Active clamp Flyback tích hợp như UCC28780, cho phép các nhà thiết kế điện năng tăng mật độ công suất và đáp ứng các tiêu chuẩn quy định mới.

Các bài viết tương tự:

- [1. bếp từ media. cứ cho nồi vào là chạy ngắt chạy ngắt. e k biết nó hỏng cái gì cày mãi rồi chưa ra - mấy ngày mới có e bếp từ mà sữa k chạy chắc e chuyển nghề mất các bác ạ](#)
- [2. dạ em có con quạt hơi nước hiện tượng các nút ok riêng nút nguồn ko hư hỏng bấm ko tác dụng,,,khi bấm nút tắt ko tác dụng bấm nút này đèn led hiển thị của các nút yếu đi,,,mạch in dẫn tới nút ăn thẳng vào vi xử lý ko qua trở,,,,em chưa kiểm tra nguồn - laoj quạt này\(quạt hơi nước\) cắm nguồn bấm nút chức năng số\(tốc độ\),hoặc quay hoặc hẹn giờ hoặc tạo ẩm vẫn bình thường riêng nút tắt ko tắt dc,,,nguyên bản là tắt dc nhưng giờ là ko tắt dc](#)
- [3. máy giặt sanyo \(aqua\) ASW 80VT - Máy bấm nút nguồn không lên . mình đã kiểm tra nút ấn vẫn tốt nguồn 5v vẫn có. mình đã thay thạch anh chạy ok được khoảng 3 ngày . nay nó lại bị lại mặc dù mình đã thay lại thạch anh và mình kiểm tra 2 chân thạch anh 4M 1 chân là 5v chân còn lại là gần 1V . mình đang tập tẹ tự học sửa bo mạch mong anh em giúp đỡ](#)
- [4. máy giặt electrolux EWF549 - máy giặt electrolux 5,5kg chỉ có 2 nút ấn là start và nút ấn chọn tốc độ và núm xoay chọn chương trình . máy cấp nước giặt được khoảng 5 đến 7 phút là mất nguồn. rút điện ra cắm lại thì lại có điện và giặt được khoảng 5 đến 7 phút lại mất điện . chưa thực hiện được 1 chu trình giặt- xả vắt thì mất nguồn](#)
- [5. máy giặt panasonic F70A6 lồng đứng - bạn nói có phải là tháo hản van xả ra không? mình cũng đã mang cho thợ chuyên sửa bo họ kiểm tra không vấn đề gì mình về vệ sinh lại dắc cắm o bo và cho chạy vẫn vậy . bạn cho tôi hỏi áp o đầu cấp cho xả . khi tranzitor chưa dẫn. vì tôi không sửa được bo mạch buồn quá](#)
- [6. máy giặt sharp 75EV - máy không bấm được nút nguồn . mình đã thay thạch anh 16M , nhưng vẫn không được còn máy con tự chưa thay được vì nó là tự dán mình không biết trị số nó là bao nhiêu để thay .](#)
- [7. Mấy hôm nay làm có 2 hiện tượng thấy lạ như ma ám.hj. 1là tgvj tq, nên đồ lè nỏ đường hôj, đo đường kR =10v. Tháo vĩ đèn ra đo cũng 10v. Sau đó rút con 4282 trên đg kr ra đo có 150v trên kr, sau đó lắp lại máy đã chạy bình thường ko pjt bị j lun hehe. 2. Máy trung quốc chj? Bị lỏng mạch nhưg khj đo H thấy 22v. Nhưng vẫn chạy pjh thuog lạ thật. - .](#)
- [8. SOny 32t550a - Cắm nguồn vào nghe rờ le nháy tạch tạch vài cái lên đèn đỏ rồi bấm không lên và không tác dụng gì hết xin chỉ giáo](#)
- [9. Tivi samsung slim cs 21z45ml - Co hình trên dưới . E đã kt và thay thử 7845 , diode đường 16v , tụ và các R sung quanh . Nhưng vẫn không có gì mới lạ .](#)
- [10. tivi TCL model kg nhớ rõ tại gần quá""tạj lãnh sữa tại nhà - bên thứ cấp ""12v có 24v và 110v kg có .đèn nháy 1 nhíp rồi đi đai.e thay IC giao động 1506 và sỏi lên hết phân nguồn cũng kg ăn thua gì.e nạp card mới đăng tin đc. e mới vào diễn đàn mong ae giúp đỡ e. e cảm ơn ae trên diễn đàn nhiều lắm](#)

11. [toshiba màn cong model 2160xsv - mất tên cao áp .anh em trong diễn đàn biết máy chạy cao áp gì tư vấn giúp](#)
12. [tủ lạnh Daewoo 160L - - ngăn trên làm đá bình thường . quạt chạy , đường gió xuống ngăn mát thông không bị tắc,đã để chặn gió xuống ngăn bảo quản lbes nhất .đã tháo kiểm tra đường hút gió xuống ngăn bảo quản không bị chặn hoặc tắc . vậy mà không có gió lạnh xuống , quạt thổi ra nói chung là tất cả các điều kiện ddeuf tốt vậy mà ngăn mát không lạnh gì](#)