



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
2-0002241

(51)⁷ **H03F 3/20, 3/217**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00385

(22) 28.06.2017

(67) 1-2017-02442

(45) 27.01.2020 382

(43) 25.10.2017 355

(73) **TẬP ĐOÀN VIỄN THÔNG QUÂN ĐỘI (VN)**

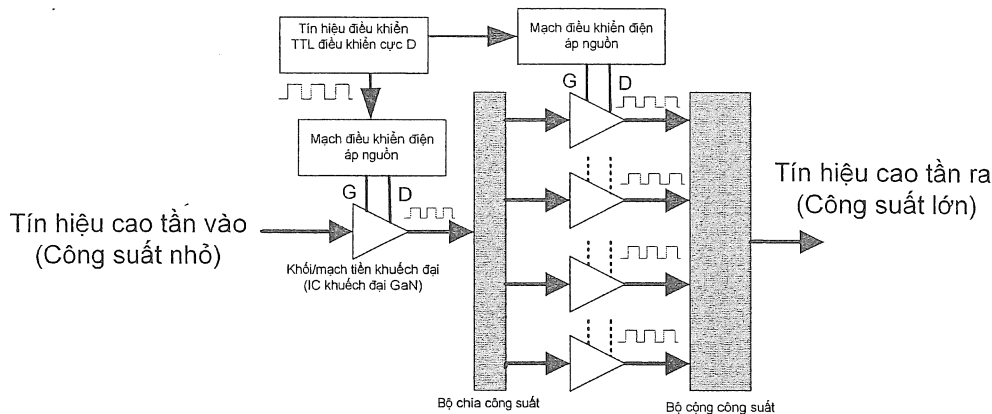
Số 1 đường Trần Hữu Dực, phường Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) **Lê Hữu Trường (VN), Đỗ Huy Tùng (VN), Trần Anh Dũng (VN), Phạm Đình Hưng (VN), Nguyễn Văn Nghĩa (VN)**

(74) **Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACI CO., LTD)**

(54) **PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN NGUỒN TUẦN TỰ CHO CÁC IC KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT GAN**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất một phương pháp điều khiển nguồn tuần tự cho các IC khuếch đại công suất GaN. Cụ thể phương pháp điều khiển nguồn cho các IC khuếch đại sử dụng công nghệ GaN được thực hiện trên cực G thông qua các mạch so sánh logic bao gồm các bước: bước 1: lựa chọn IC khuếch đại GaN muốn sử dụng; bước 2: kiểm tra điện áp cấp cực G và cực D kèm quy tắc cấp nguồn tuần tự của IC khuếch đại GaN theo thông tin trên bảng điều khiển an toàn của IC; bước 3: xây dựng các mạch tổng hợp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề xuất một phương pháp điều khiển nguồn cho các IC khuếch đại sử dụng công nghệ GaN. Cụ thể, phương pháp điều khiển nguồn cho các IC khuếch đại sử dụng công nghệ GaN được thực hiện trên cực G thông qua các mạng so sánh logic thường được dùng trong việc chế tạo các mô đun, hệ thống khuếch đại công suất lớn đối với các loại tín hiệu điều chế, tín hiệu xung.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, công nghệ bán dẫn GaN là một công nghệ mới, được dùng chủ yếu tại các tần số cao đặc biệt là trong các dải tần ứng dụng quân sự. Việc cấp nguồn hoạt động cho các IC khuếch đại GaN luôn phải tuân thủ quy luật khắt khe. Thông thường, để đảm bảo IC khuếch đại GaN hoạt động phải tuân theo quy luật của việc điều khiển cực G và cực D.

Trong các thiết kế, mỗi một IC khuếch đại GaN thường được đi kèm với một mạch cấp nguồn được nối trực tiếp vào cực G và cực D. Tín hiệu điều khiển đóng ngắt IC khuếch đại GaN trong mạch cấp nguồn thường được đưa vào cực D của IC, đây là giải pháp thường được các hãng sử dụng trong quá trình chế tạo các bộ khuếch đại công suất từ các IC đơn lẻ. Tuy nhiên, việc áp dụng phương pháp này thường mang lại những hạn chế nhất định như nhiễu nền của hệ thống do xung tín hiệu điều khiển cao hoặc khả năng hư hại đối với IC khuếch đại GaN lớn.

Điều đó đã đặt ra cho nhóm tác giả đề xuất mới bằng việc sáng tạo một phương pháp điều khiển nguồn tuần tự cho các IC khuếch đại công suất GaN sử dụng các mạch so sánh kết hợp với mạch tích hợp để đưa xung tín hiệu điều khiển TTL vào cả 2 cực G và D. Tuy nhiên, cực G sẽ thay đổi trước, cực D sẽ thay đổi sau đảm bảo theo đúng quy trình đóng ngắt của các IC khuếch đại GaN, giảm nhiễu nền của hệ thống trong những chu kỳ không làm việc hoặc không có tín hiệu.

Ngoài ra, tại cực G sẽ có thêm cấu trúc trở nối đất, giúp cho trạng thái của cực G sẽ luôn là đóng trong trường hợp tín hiệu TTL bị treo (không xác định tín hiệu là

mức cao hay mức thấp). Điều này giúp cho việc tăng khả năng bảo vệ cho IC khuếch đại GaN, giảm nhiễu nền của hệ thống do xung tín hiệu điều khiển TTL được cấp cho cả cực G và cực D.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất một phương pháp điều khiển nguồn tuần tự cho các IC khuếch đại công suất GaN trên cực G thông qua các mạng so sánh logic bao gồm các bước: bước 1: lựa chọn IC khuếch đại GaN muốn sử dụng; bước 2: kiểm tra điện áp cấp cực G và cực D kèm quy tắc cấp nguồn tuần tự của IC khuếch đại GaN theo thông tin trên bảng điều khiển an toàn của IC; bước 3: xây dựng các mạch tổng hợp.

Phương pháp theo giải pháp hữu ích được sử dụng cấu trúc cấp nguồn bao gồm: hệ thống các mạch tích hợp tự động điều khiển khi có thông báo, hệ thống các mạch so sánh tương tự (nhận tín hiệu điều khiển đầu vào TTL) có nối trở tại đầu vào, mạch tích hợp đóng ngắt IC điện áp lớn (dùng cho cực D), mạch so sánh và khuếch đại thuật toán (dùng cho cực G).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ cấu trúc đơn giản của một bộ khuếch đại công suất sử dụng công nghệ GaN hiện tại;

Hình 2 là hình vẽ sơ đồ xung tín hiệu điều khiển TTL vào cả 2 cực G và D;

Hình 3 là hình vẽ sơ đồ khối phương pháp cấp nguồn cho IC khuếch đại GaN;

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất một phương pháp điều khiển nguồn tuần tự cho các IC khuếch đại công suất GaN trên cực G thông qua các mạng so sánh logic bao gồm các bước: bước 1: lựa chọn IC khuếch đại GaN muốn sử dụng; bước 2: kiểm tra điện áp cấp cực G và cực D kèm quy tắc cấp nguồn tuần tự của IC khuếch đại GaN theo thông tin trên bảng điều khiển an toàn của IC; bước 3: xây dựng các mạch tổng hợp. Trong đó,

Bước 1: lựa chọn IC khuếch đại GaN muốn sử dụng.

Tại bước này, việc lựa chọn IC khuếch đại GaN muốn sử dụng dựa vào các thông số chính như: dải tần số hoạt động và công suất đầu ra mong muốn. Thông thường, nếu như thiết kế mạch 100W, chúng ta cần vào các trang web của các hãng IC khuếch đại lớn hiện nay như NXP, ampleon...từ đó lựa chọn ra dải tần số hoạt động theo yêu cầu, và IC khuếch đại có công suất đầu ra là khoảng 100W. (IC khuếch đại GaN thường được dùng cho dải tần số cao thường là dải tần số X band > 8 Ghz trở lên).

Bước 2: kiểm tra điện áp cấp cực G và cực D kèm quy tắc cấp nguồn tuần tự của IC khuếch đại GaN theo thông tin trên bảng điều khiển an toàn của IC.

Đối với mỗi IC khuếch đại công nghệ GaN, trong hướng dẫn sử dụng của IC thường sẽ đưa ra thông số điện áp cấp cho cực G và cực D, đây là thông số sẽ đảm bảo trạng thái làm việc tốt nhất cho IC, cấp đúng điện áp này, chúng ta sẽ được công suất theo như yêu cầu đề ra. Việc kiểm tra thông tin điện áp trên bảng chỉ dẫn giúp cho việc xây dựng mạch tổng hợp cấp điện áp ở bước 3 được đảm bảo chính xác giá trị cực G và cực D mong muốn.

Bước 3: Xây dựng các mạch tổng hợp.

Việc xây dựng mạch tổng hợp bao gồm việc xây dựng các mạch nguồn DC-DC, mạch so sánh ngưỡng, mạch điều khiển đóng ngắt cực D, mạch điều khiển đóng ngắt cực G và được thực hiện theo đúng quy trình hoạt động như sau: tín hiệu xung điều khiển đóng ngắt được đưa vào mạch so sánh ngưỡng. Mạch so sánh ngưỡng sẽ tạo ra xung tín hiệu đến mạch điều khiển đóng ngắt cực G và đóng ngắt cực D. Đảm bảo theo đúng thứ tự yêu cầu đó là tín hiệu điều khiển đến cực G trước sau đó đến cực D, theo đúng thông tin yêu cầu trên bảng điều khiển an toàn của IC về việc cấp nguồn tuần tự cho IC khuếch đại GaN.

Việc xử lý tín hiệu tại cực D và cực G đơn giản là những cấu trúc mạch khuếch đại thuật toán và đóng ngắt tín hiệu điện áp. Cụ thể, tại cực G, tín hiệu điều khiển sẽ được đưa đến mạch khuếch đại thuật toán để chuyển tín hiệu điều khiển TTL thông thường sang dạng tín hiệu điều khiển xung với điện áp âm có giá trị phù hợp với điện áp cấp cho cực G đã được kiểm tra và xác định tại bước 2. Tại cực D, thông qua một IC đóng ngắt điện áp cao với tốc độ đáp ứng nhanh, tín hiệu TTL cũng sẽ được

chuyển thành tín hiệu điều khiển xung với điện áp dương có giá trị phù hợp với điện áp cực D đã được kiểm tra và xác định tại bước 2. Kết quả sau khi xử lý là cực D và cực G đều nhận được tín hiệu điều khiển với mức điện áp phù hợp theo đúng yêu cầu đề ra với tốc độ đáp ứng nhanh, theo đúng tín hiệu TTL đầu vào.

Phương pháp theo giải pháp hữu ích được sử dụng cấu trúc cấp nguồn bao gồm: hệ thống các mạch tích hợp tự động điều khiển khi có thông báo, hệ thống các mạch so sánh tương tự (nhận tín hiệu điều khiển đầu vào TTL) có nối trở tại đầu vào, mạch tích hợp đóng ngắt IC điện áp lớn (dùng cho cực D), mạch so sánh và khuếch đại thuật toán (dùng cho cực G).

Mô tả chi tiết về giải pháp hữu ích này sẽ được trình bày cụ thể ở trên, tuy nhiên cũng cần hiểu rằng các mô tả được trình bày chi đơn thuần là hình mẫu của giải pháp hữu ích, nó có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau. Vì thế, các chi tiết về chức năng cụ thể được trình bày dưới đây không được hiểu một cách hạn chế, chúng cũng chỉ là cơ sở cho những đề xuất khác.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp điều khiển nguồn tuần tự cho các IC khuếch đại công suất GaN bao gồm các bước:

bước 1: lựa chọn IC khuếch đại GaN muốn sử dụng, các thông số bao gồm: dải tần số hoạt động và công suất đầu ra mong muốn, IC khuếch đại GaN thường được dùng cho dải tần số cao thường là dải tần số X band > 8 Ghz trở lên;

bước 2: kiểm tra điện áp cấp cực G và cực D kèm quy tắc cấp nguồn tuần tự của IC khuếch đại GaN theo thông tin trên bảng điều khiển an toàn của IC: mỗi IC khuếch đại công nghệ GaN, trong hướng dẫn sử dụng của IC thường sẽ đưa ra thông số điện áp cấp cho cực G và cực D, đây là thông số sẽ đảm bảo trạng thái làm việc tốt nhất cho IC, cấp đúng điện áp này sẽ được công suất theo như yêu cầu đề ra, việc kiểm tra thông tin điện áp trên bảng chỉ dẫn giúp cho việc xây dựng mạch tổng hợp cấp điện áp ở bước 3 được đảm bảo chính xác giá trị cực G và cực D mong muốn;

bước 3: xây dựng các mạch tổng hợp bao gồm: xây dựng các mạch nguồn DC-DC, mạch so sánh ngưỡng, mạch điều khiển đóng ngắt cực D, mạch điều khiển đóng ngắt cực G; đồng thời, mạch tổng hợp được thực hiện theo đúng quy trình như sau: tín hiệu xung điều khiển đóng ngắt được đưa vào mạch so sánh ngưỡng, mạch so sánh ngưỡng sẽ tạo ra xung tín hiệu đến mạch điều khiển đóng ngắt cực G và đóng ngắt cực D, cụ thể:

tại cực G, tín hiệu điều khiển sẽ được đưa đến mạch khuếch đại thuật toán để chuyển tín hiệu điều khiển TTL thông thường sang dạng tín hiệu điều khiển xung với điện áp âm có giá trị phù hợp với điện áp cấp cho cực G đã được kiểm tra và xác định tại bước 2;

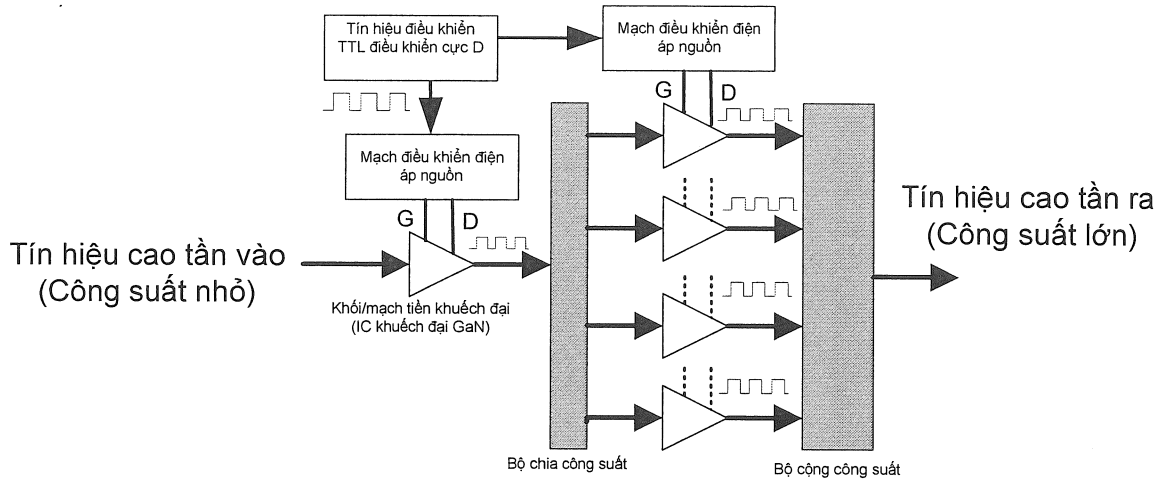
tại cực D, thông qua một IC đóng ngắt điện áp cao với tốc độ đáp ứng nhanh, tín hiệu TTL cũng sẽ được chuyển thành tín hiệu điều khiển xung với điện áp dương có giá trị phù hợp với điện áp cực D đã được kiểm tra và xác định tại bước 2;

kết quả sau khi xử lý là cực D và cực G đều nhận được tín hiệu điều khiển với mức điện áp phù hợp theo đúng yêu cầu đề ra với tốc độ đáp ứng nhanh, theo đúng tín hiệu TTL đầu vào, đảm bảo theo đúng thứ tự yêu cầu là tín hiệu điều khiển đến cực G

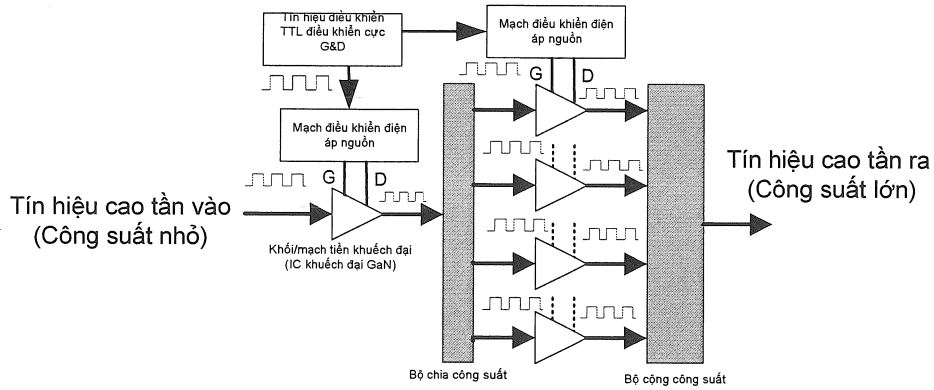
trước sau đó đến cực D, theo đúng thông tin yêu cầu trên bảng điều khiển an toàn của IC về việc cấp nguồn tuần tự cho IC khuếch đại GaN.

2. Phương pháp điều chỉnh nguồn tuần tự cho các IC khuếch đại công suất GaN theo điểm 1, đồng thời, cấu trúc cấp nguồn bao gồm: hệ thống các mạch tích hợp tự động điều khiển khi có thông báo, hệ thống các mạch so sánh tương tự (nhận tín hiệu điều khiển đầu vào TTL) có nối trở tại đầu vào, mạch tích hợp đóng ngắt IC điện áp lớn (dùng cho cực D), mạch so sánh và khuếch đại thuật toán (dùng cho cực G).

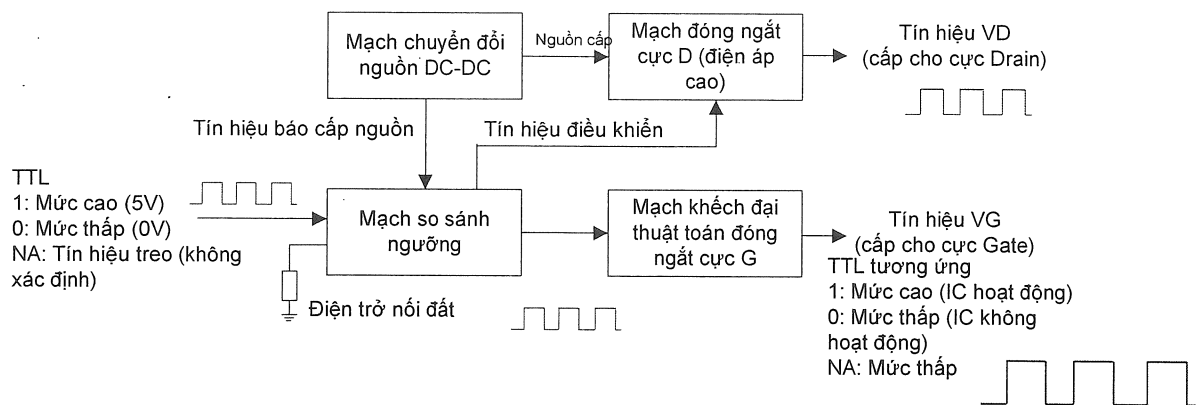
Hình vẽ



Hình 1



Hình 2



Hình 3