

# Thiết kế bộ nguồn chỉnh lưu có điều khiển cho máy hàn hồ quang một chiều

Nguyễn Tuấn Thành

20202705

Điều khiển & TĐH 6 K65

## 1. Yêu cầu công nghệ

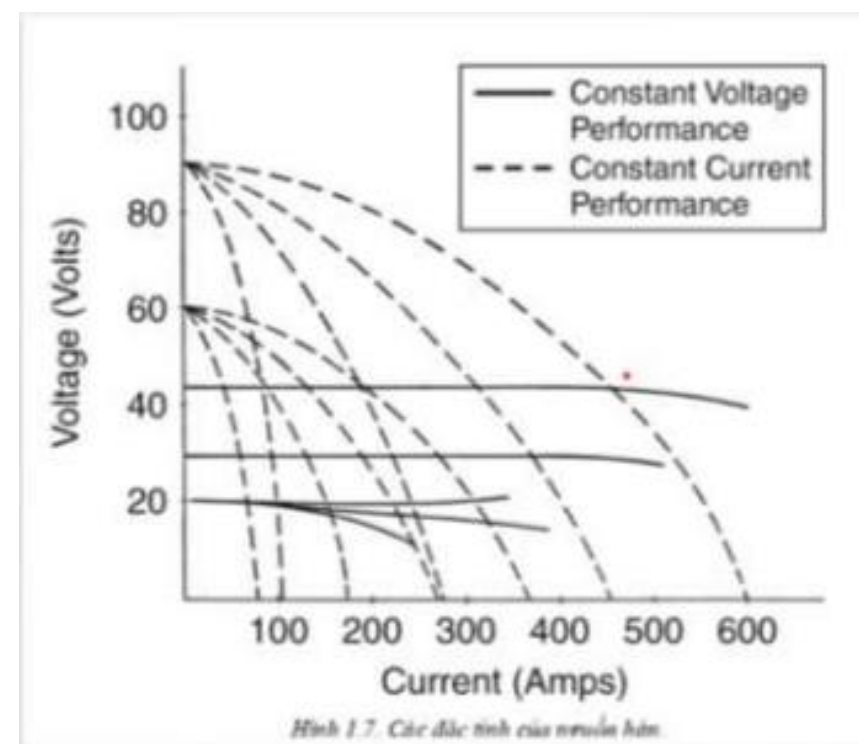
Thiết kế máy hàn hồ quang 1 chiều với yêu cầu:

- Nguồn cấp xoay chiều 380V x3 tần số 50Hz
- Điện áp định mức 55V
- Dòng điện định mức 1500A
- Nguồn chỉnh lưu có điều khiển bằng các van Thyristors

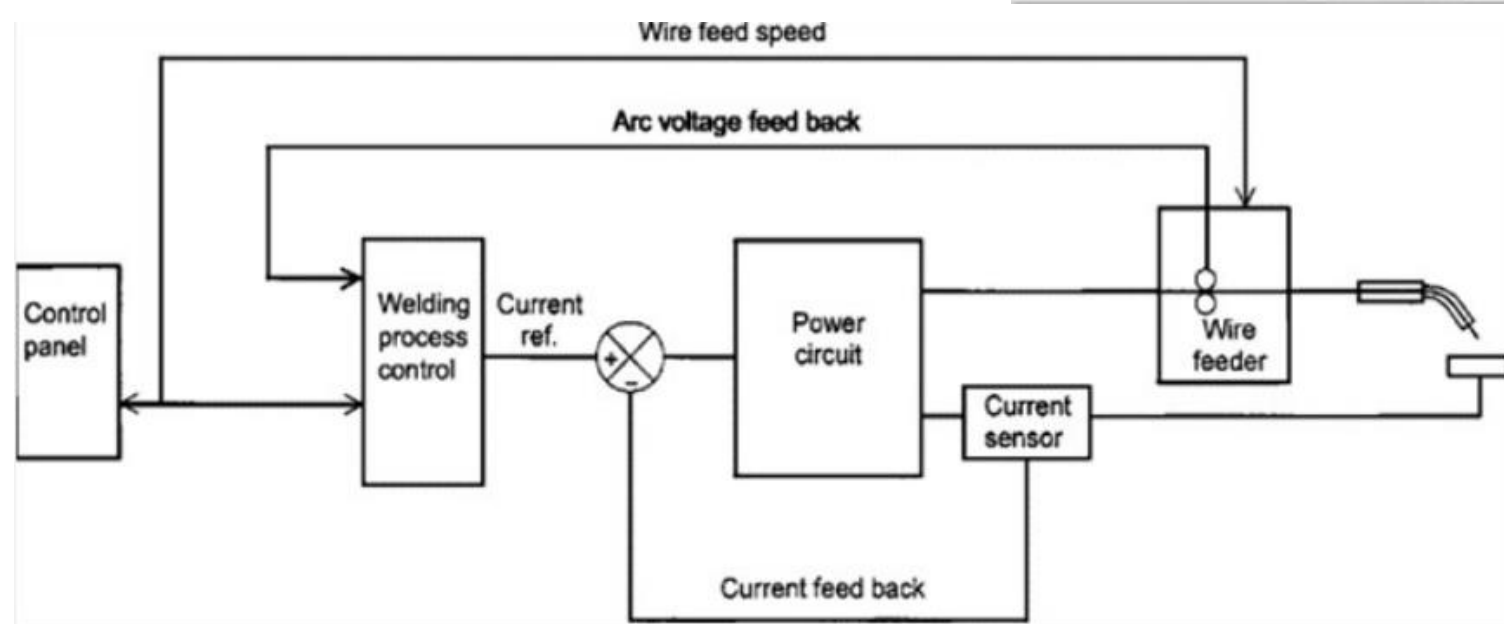
Đặc tính Vôn\_Ampe của nguồn hàn hồ quang:

- Nguồn dòng không đổi hoặc nguồn có đặc tính dốc
- Nguồn áp không đổi, hoặc nguồn có đặc tính phẳng

Việc xây dựng đặc tính càng dốc làm cho dòng trên tải ít thay đổi khi tải thay đổi. Người sử dụng có thể điều chỉnh dòng hàn phù hợp đặc tính công việc bằng việc điều chỉnh độ dài hồ quang.



Hình 1.7. Các đặc tính của nguồn hàn



Sơ đồ cấu trúc điều chỉnh dòng điện của mạch nguồn cấp cho máy hàn hồ quang

## 3. Tính toán thiết kế mạch lực

Tính toán điện áp chỉnh lưu không tải

- $\Delta U_v = 1.1(V)$
- $\Delta U_R = 1,044.e_R.U_{d0}$
- $\Delta U_x = 0,497.e_x.U_{d0}$
- $U_{d0} = 58.8V$
- $P_d = 88.2kW$

Thông số ban đầu:

Tham số	Giá trị	Tham số	Giá trị
$U_d$	55	$e_R$	2%
$I_d$	1500	$e_x$	5%

Tính toán thông số MBA

Tham số	Giá trị
$S_{ba}$	119kW
$U_2$	50.25V
$U_1$	380V
$k_{ba}$	6.95
$I_2$	870A
$I_1$	214.8A

Lựa chọn van bán dẫn

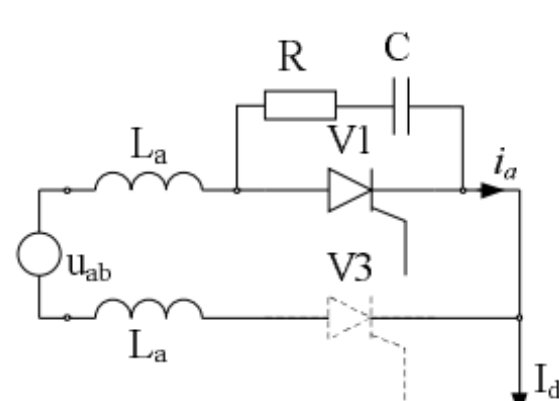
- $I_v = 500A$
  - $U_{ng,max} = 123V$
  - $k_u = 2$
- $\Rightarrow U_{max} > 246V$

$\Rightarrow$  Chọn van T2510N4TOF VT

$V_{DRM} = 400V$	$I_{TAVM} = 2510A$
$V_{GT} = 1.5V$	$I_{GT} = 0.25A$
$dU/dt = 1000V/\mu s$	$dI/dt = 200A/\mu s$

Tính toán bảo vệ van

$C_f = 0.016F$
$R_f = 0.012\Omega$
$L_a = 0,31 \mu H$
$R = 1.76\Omega$
$C = 1.4\mu F$



Typical appearance

## 2. Lựa chọn phương án chỉnh lưu

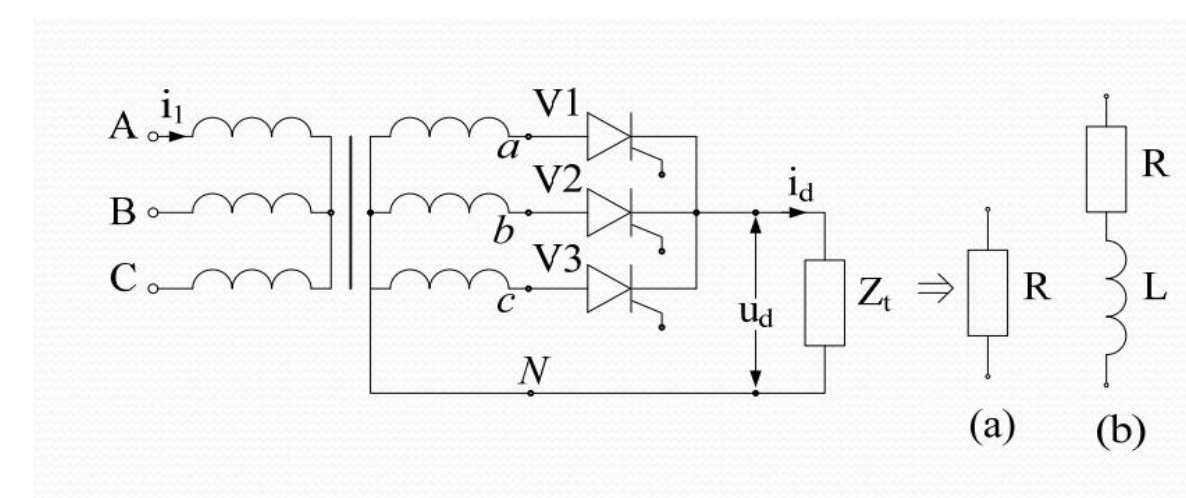
- + Nguồn nuôi 380V 3 pha, công suất yêu cầu >5kW  $\Rightarrow$  Chọn sơ đồ chỉnh lưu 3 pha tránh mất cân bằng điện áp lưới
- + Sử dụng sơ đồ hình tia

Ưu điểm:

- Tránh làm mất cân bằng điện áp lưới cũng như giảm được kích thước máy biến áp và thu được chất lượng điện áp tốt hơn (ít thành phần song hài, độ đập mạch thấp)
- Các sơ đồ chỉnh lưu hình tia luôn có ưu thế hơn các sơ đồ hình cầu khi dòng chỉnh lưu lớn và điện áp chỉnh lưu tương đối thấp
- Hạn chế tổn thất trên các van (dòng trung bình qua van trong 1 chu kỳ thấp bằng 1/3 dòng chỉnh lưu)
- Việc điều khiển các van tương đối đơn giản

Nhược điểm:

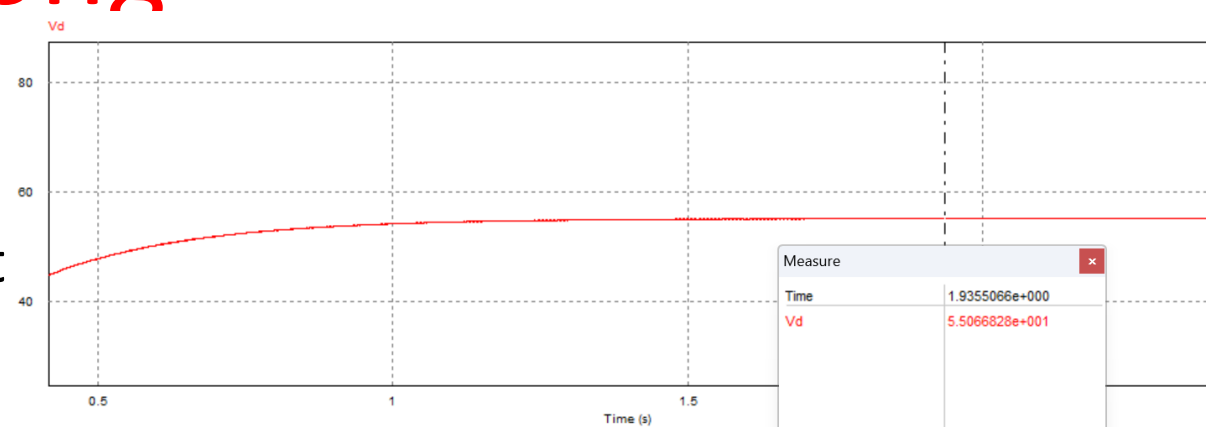
Sơ đồ chỉnh lưu hình tia 3 pha có chất lượng điện áp ra tải chưa thật tốt lắm, khi cần chất lượng điện áp ra tốt hơn thì dùng sơ đồ nhiều pha hơn



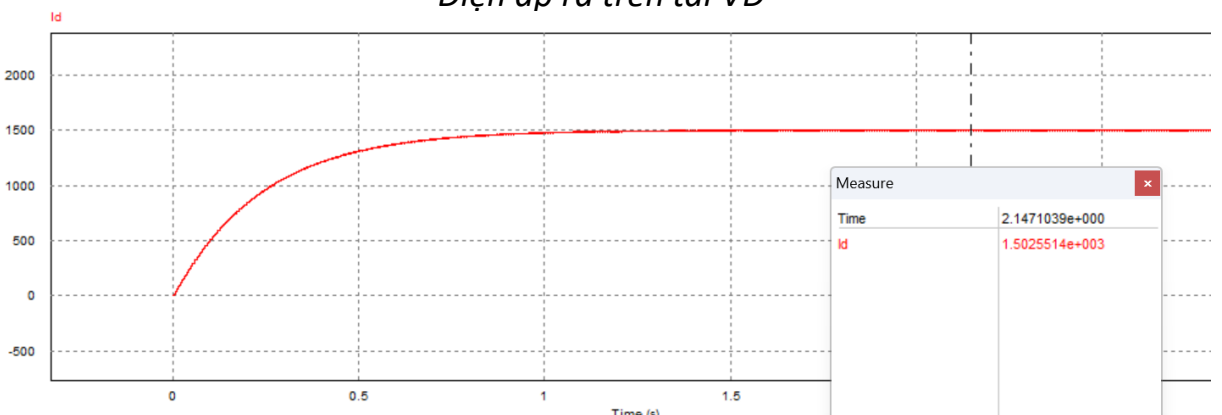
## 4. Kết quả mô phỏng

• Nhận xét

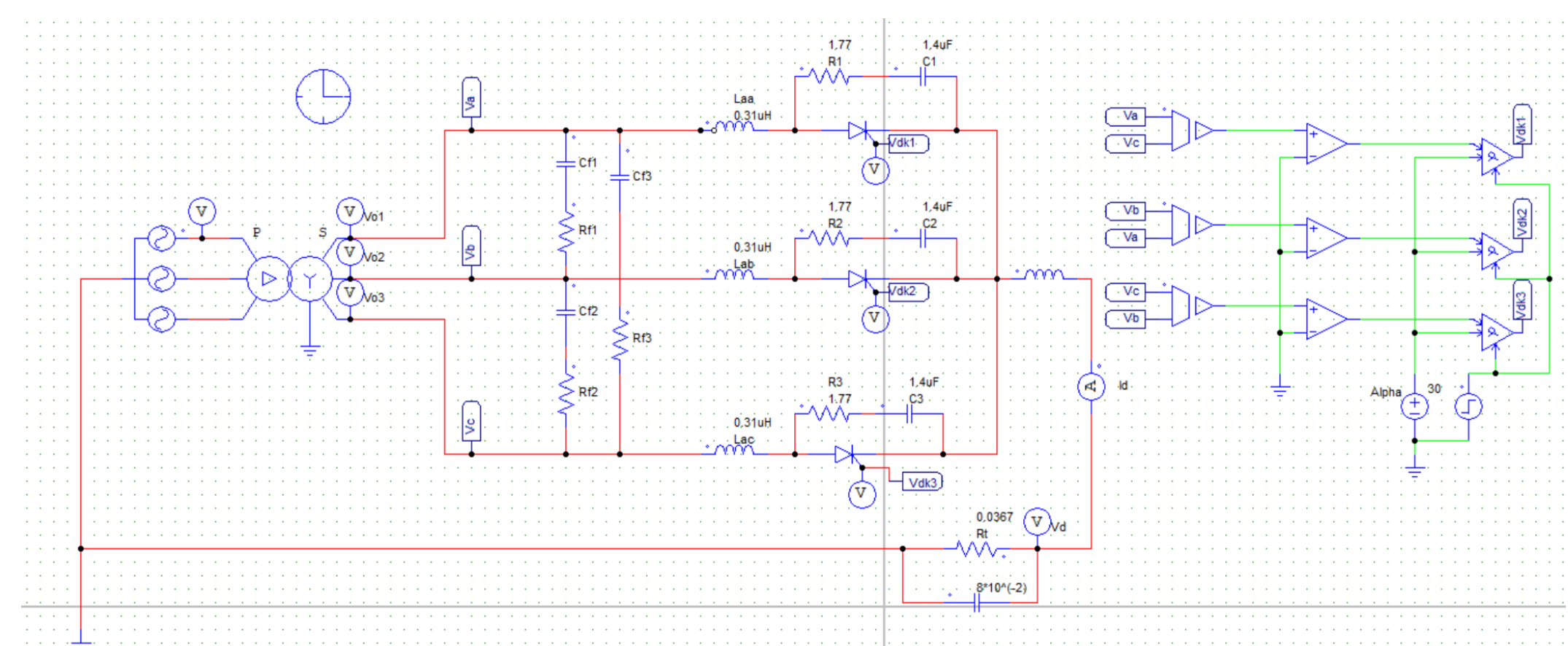
- Dòng điện và điện áp tải bám sát giá trị định mức yêu cầu
- Độ đập mạch thấp
- Dòng và áp qua van đạt yêu cầu
- Sai lệch tương đối nhỏ, có thể tinh chỉnh thêm bộ lọc để đầu ra tốt hơn.



Điện áp ra trên tải VD



Dòng điện qua tải ID



## Tổng kết

Đã đạt được

- ↳ Nắm được yêu cầu thiết kế, nguyên lý hoạt động của sơ đồ chỉnh lưu tia 3 pha.
- ↳ Biết tính toán sơ bộ, chọn van và mạch bảo vệ phù hợp.
- ↳ Mô phỏng trên PSIM cho ra kết quả mong muốn

Hướng phát triển tiếp theo

- Chế tạo mạch điều chỉnh dòng điện để thu được dòng điện ra ổn định hơn nữa
- Tìm hiểu các phương pháp khác chỉnh lưu hiệu quả hơn