

TẠP CHÍ



ISSN 2615 - 9910

CƠ KHÍ

VIỆT NAM

VIETNAM MECHANICAL ENGINEERING JOURNAL

CƠ QUAN CỦA TỔNG HỘI CƠ KHÍ VIỆT NAM

• <http://cokhivietnam.vn>



- ❖ **Thép Việt Nam xuất đi EU tăng gấp 5 lần**
- ❖ **Tiếp tục gỡ khó cho ngành Cơ khí**
- ❖ **Nghiên cứu các kỹ thuật thiết kế cho máy công cụ mini**

Chúc mừng Ngày Báo chí
Cách mạng Việt Nam 21/6

SỐ 6

năm 2021



TỔNG BIÊN TẬP
DƯƠNG THANH BÌNH

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
NGUYỄN CHỈ SÁNG
ĐẶNG VĂN NGHÌN
NGUYỄN TIẾN DŨNG
HÀ DUY KHÁNH

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP
TS. **ĐỖ HỮU HẢO** (Chủ tịch)
GS,TSKH. **BÀNH TIẾN LONG** (P. Chủ tịch)
KS. **TẠ QUANG MAI** (P. Chủ tịch)
TSKH. **PHAN XUÂN DŨNG**
PGS,TS. **HÀ MINH HÙNG**
PGS,TS. **TRƯƠNG VIỆT ANH**
GS,TS. **ĐINH VĂN CHIẾN**
GS,TSKH. **PHẠM VĂN LANG**
PGS,TS. **TRẦN ĐỨC QUÝ**
TS. **LƯƠNG VĂN TIẾN**
PGS,TS. **VŨ NGỌC PI**
GS,TS. **CHU VĂN ĐẠT**
PGS,TS. **TRẦN VĂN HÙNG**
PGS,TS. **ĐÀO QUANG KẾ**
PGS,TS. **NGUYỄN VĂN BÀY**
PGS,TS. **ĐÀO DUY TRUNG**
PGS,TS. **LÊ THU QUÝ**
PGS,TS. **BÙI TRUNG THÀNH**
PGS,TS. **PHẠM VĂN HÙNG**
PGS,TS. **LÊ VĂN ĐIỂM**
GS,TS. **LÊ ANH TUẤN**
PGS,TS. **NGUYỄN HỮU LỘC**
PGS,TS. **DƯƠNG VĂN TÀI**
PGS,TS. **LÊ MINH LƯ**
TS. **NGUYỄN ĐĂNG THUẬN**
TS. **PHAN ĐĂNG PHONG**
TS. **TẠ NGỌC HẢI**
TS. **NGUYỄN PHI HÙNG**

THIẾT KẾ MỸ THUẬT
NGÂN GIANG

Giá: 50.000 đồng

Tạp chí Cơ khí Việt Nam phát hành qua mạng lưới Bưu điện Việt Nam



- ❖ Thép Việt Nam xuất đi EU tăng gấp 5 lần
- ❖ Tiếp tục gỡ khó cho ngành Cơ khí
- ❖ Nghiên cứu các kỹ thuật thiết kế cho máy công cụ mini



TÒA SOẠN TẠP CHÍ CƠ KHÍ VIỆT NAM

Số 4 Phạm Văn Đồng (trong Viện Nghiên cứu Cơ khí), P. Mai Dịch, Cầu Giấy, Hà Nội
Điện thoại: (024) 3792 0650 **Hotline:** 0904 177 637 - 0982 254 465
Email: tckvietnam@gmail.com
<http://cokhivietnam.vn/>

Giấy phép xuất bản Báo chí của Bộ Thông tin và Truyền thông
Số 884/GP-BTTTT, ngày 09 tháng 6 năm 2011; Số 711/GP - BTTTT, ngày 28 tháng 12 năm 2015
(Giấy phép sửa đổi, bổ sung)

In tại: Nhà in Khoa học Công nghệ Hà Nội

Văn phòng đại diện:

1. Tại TP. Hồ Chí Minh:
- PGS,TS. **Bùi Trung Thành**
Phòng T4.0, Nhà T, Trường Đại học Công nghiệp
TP. Hồ Chí Minh
Số 12 Nguyễn Văn Bào, phường 4, quận Gò Vấp,
TP. Hồ Chí Minh
Điện thoại: 0913 921 407
Email: tckctphcm@gmail.com

2. Tại tỉnh Quảng Ninh:
- TS. **Hoàng Minh Thuận**
Trường Cao đẳng Công nghiệp và Xây dựng,
Liên Phường, Phường Đông, Uông Bí, Quảng Ninh
Điện thoại: 0904 116 189
Email: minhthuan.tckvn@gmail.com

3. Tại Thái Nguyên:
- PGS,TS. **Vũ Ngọc Pi**
Số 234 Phú Xá, TP. Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên
Điện thoại: 0974 905 578
Email: vungocpi@tmut.edu.vn

- PGS,TS. **Nguyễn Hữu Lộc**
Phòng 205, Nhà B11, Trường Đại học Bách khoa,
Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh,
số 268 Lý Thường Kiệt, phường 14, Quận 10,
TP. Hồ Chí Minh.
Điện thoại: 0913 603 264
Email: nhloc@hcmut.edu.vn

Phòng viên thường trú:

1. Tại Hải Phòng:
- TS. **Lương Văn Tiến**
Điện thoại: 0913 267 366
Email: luongvantien@cic.edu.vn

TIN TỨC SỰ KIỆN (6-9)

- Thép Việt Nam xuất đi EU tăng gấp 5 lần.....	6
--	---

VẤN ĐỀ HÔM NAY (10-15)

- Tiếp tục gỡ khó cho ngành Cơ khí.....	10
---	----

NGHIÊN CỨU-TRAO ĐỔI (16-229)

1. Trần Văn Tường: Xác định một số chỉ tiêu kỹ thuật của cửa xả Husqvarna 353 trong chặt hạ rừng trồng gỗ nhỏ trên địa hình dốc.....	16
2. ThS. Chu Anh Tuấn: Nghiên cứu, so sánh ảnh hưởng của thông số công nghệ đến độ nhám bề mặt khi gia công trên máy cắt dây tia lửa điện với dây điện cực đồng và dây điện cực molipden.....	21
3. TS. Trương Chí Công: Nghiên cứu các kỹ thuật thiết kế cho máy công cụ mini.....	28
4. Nguyễn Cao Cường, Phạm Hữu Tuyền, Phạm Minh Tuấn: Tổng quan về mô hình phát thải từ phương tiện giao thông và một số nghiên cứu liên quan tại Việt Nam.....	34
5. Khuong Thị Hà, Lê Hoài Đức: Nghiên cứu các thông số ảnh hưởng tới thời điểm bắt đầu cháy của động cơ cháy, do nén hỗn hợp đồng nhất (HCCI) bằng phần mềm mô phỏng AVL- BOOST.....	43
6. Vũ Văn Duy, Nguyễn Chí Công, Vũ Thái Sơn: Nghiên cứu ảnh hưởng của phần trăm pha đến đặc tính làm việc bơm ly tâm.....	50
7. TS. Nguyễn Thoại Anh, TS. Vũ Văn Trung: Nghiên cứu thiết kế đồ gá và lựa chọn chế độ hàn hợp lý để phục vụ công tác chế tạo thùng trộn của xe vận chuyển bê tông xi măng.....	55
8. Nguyễn Quốc Mạnh, Đinh Văn Bân: Ảnh hưởng của điện áp đến độ bền kéo liên kết hàn giáp mối thép 201 bằng quá trình hàn trong môi trường khí bảo vệ.....	61
9. Nguyễn Thế Bảo, Hoàng Đức Cường: Thiết kế, chế tạo và thực nghiệm hệ thống sấy bơm nhiệt kết hợp vi sóng.....	66
10. Nguyễn Trí Dũng: Tính toán bền robot công nghiệp bằng phương pháp phần tử hữu hạn.....	77
11. ThS. NCS. Tô Mạnh Hùng, TS. Trần Văn Tường, PGS, TS. Evgeny Vladimirovich Safonov: Tổng quan về bột kim loại dùng cho in 3D bằng phương pháp SLM tại Liên bang Nga.....	87
12. Nguyễn Đức Điển, Roãn Văn Hóa, Trần Đức Chuyển, Lại Thị Thanh Hoa: Thiết kế và điều khiển robot di động ứng dụng cho điều hướng thông minh trên cơ sở ROS.....	97
13. Nguyễn Quốc Mạnh, Nguyễn Minh Quân: Tối ưu hóa các thông số quá trình phun ép nhựa cho sản phẩm cánh bơm ly tâm bằng phương pháp taguchi.....	107
14. Lý Chánh Trung, Trần Thiên Phúc: Phân tích sự ảnh hưởng của phương pháp bôi trơn tối thiểu trên độ nhám bề mặt khi phay tinh mặt bậc cho phôi thép C45 bằng dao phay ngón 3 lưỡi cắt có lớp phủ tiain.....	112
15. ThS. Bùi Văn Khoản, PGS, TS. Hà Minh Hùng, PGS, TS. Lê Thu Quý, TS. Hoàng Thị Ngọc Quyên: Nghiên cứu đặc tính ma sát học vật liệu lớp phủ plasma hệ gồm $Al_2O_3 - TiO_2$ ứng dụng cho chi tiết máy chịu mài mòn cơ học.....	119
16. Đinh Quang Bằng, Nguyễn Văn Hoan: Thiết bị van với cơ cấu đóng mở từ vật liệu đàn hồi.....	128
17. TS. Hồ Việt Bun: Nghiên cứu ảnh hưởng của điện trở hạ áp nối vào cuộn tam giác máy biến áp khi xảy ra chạm đất một pha trong mạng trung tính cách ly 6kV.....	132
18. Dur Tuấn Đạt, Nguyễn Tiến Dũng, Trương Đặng Việt Thắng: Ảnh hưởng của độ cứng lớp đến động học quay vòng của ô tô con.....	135

19. Nguyễn Tiến Dũng, Dur Tuấn Đạt, Trương Đặng Việt Thắng: Sử dụng phương pháp mô phỏng số để đánh giá hiệu quả phanh của hệ thống phanh dẫn động khí nén trên xe tải.....	140
20. Hoàng Thị Kim Dung: Nghiên cứu đặc tính khí động của máy bay không người lái trong chế độ bay bằng khi vận tốc thay đổi hình sin theo thời gian.....	146
21. Trần Tiến Lên, Bùi Trọng Hiếu, Nguyễn Thanh Trương: Nghiên cứu đặc tính tuổi thọ và thích ứng môi trường của chất bôi trơn sử dụng trong công nghiệp.....	152
22. Hoàng Thị Kim Dung: Nghiên cứu ảnh hưởng của góc trượt cạnh đến đặc tính khí động của máy bay không người lái trong chế độ bay bằng.....	161
23. Vũ Thế Trung Giáp: Sử dụng công cụ mô phỏng trong matlab phân tích cơ hệ nhiều vật.....	165
24. Nguyễn Nghĩa Danh, Trần Doãn Sơn, Hồ Triết Hưng: Giải pháp lấy bánh răng rế tự động dùng nguyên lý quạt hút ly tâm.....	169
25. Hoàng Đình Long: Ảnh hưởng của kích thước bộ xúc tác ba chức năng trên xe máy được sấy nóng bổ sung đến hiệu quả chuyển đổi khí thải trong giai đoạn khởi động lạnh và chạy ấm máy.....	175
26. Nguyễn Quang Lượng, Nguyễn Viết Trung, Trịnh Trung Hiếu, Trần Thế Quang: Bài toán cơ bản thuật phóng trong hiện tượng bắn pháo tăng khi sử dụng vỏ đạn cháy được.....	181
27. TS. Trương Nam Hưng: Mô hình hệ thống năng lượng tòa nhà xanh.....	186
28. TS. Nguyễn Sĩ Đình: Khảo sát ảnh hưởng của vận tốc đến quỹ đạo chuyển động của ô tô khi chuyển làn kép.....	192
29. TS. Nguyễn Văn Thuần, ThS. Lê Minh Đức: Ảnh hưởng của vật liệu làm khuôn và nhiệt luyện đến tổ chức và cơ tính hợp kim đồng JII40C.....	195
30. Ngô Hà Quang Thịnh: Thiết kế bộ điều khiển thời gian thực dành cho công nghiệp.....	199
31. Hoàng Thị Kim Dung: Nghiên cứu đặc tính khí động của UAV trong chế độ bay bằng có dao động nhỏ.....	204
32. ThS. Đỗ Hữu Tuấn, ThS. Phùng Công Dũng, ThS. Lê Thị Liễu: Ứng dụng phương pháp phần tử hữu hạn để phân tích ứng suất và chuyển vị của hệ thống nâng thủy lực dạng cắt kéo.....	208
33. Lê Hà An, Lê Thượng Hiền, Nguyễn Hồng Linh: Tối ưu hóa đa mục tiêu độ nhám bề mặt và thời gian gia công trên máy cắt dây CNC FT3545HS.....	212
34. Sy-Dong Ngo, Hoang-Vuong Pham: Least square fitting algorithm based roundness evaluation of geometric tolerances.....	217
35. Tran Ngoc Hien, Nguyen Thai Son: Prediction of part distortion in metal 3d printing.....	225

CÔNG NGHỆ MỚI SẢN PHẨM MỚI (230)

- Chế tạo buồng lấy mẫu nCoV lắp ráp trong 10 phút.....	230
---	-----

CƠ KHÍ THỂ GIỚI (231)

- Bánh xe biến hình khi gặp chướng ngại vật.....	231
--	-----

VĂN HÓA - XÃ HỘI (232- 240)

-Chỉ thị số 40-CT/TW của Ban Bí thư đưa công cuộc giảm nghèo đi vào thực chất.....	232
--	-----

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỆN TRỞ HẠ ÁP NỐI VÀO CUỘN TAM GIÁC MÁY BIẾN ÁP KHI XẢY RA CHẠM ĐẤT MỘT PHA TRONG MẠNG TRUNG TÍNH CÁCH LY 6KV

STUDYING THE EFFECT OF LOW-VOLTAGE RESISTOR CONNECTED TO DELTA-WINDING OF THE TRANSFORMER DURING A SINGLE-PHASE EARTH FAULT OCCURS IN A 6 KV ISOLATED NEUTRAL NETWORK

TS. Hồ Việt Bun

Trường Đại học Mở - Địa chất

TÓM TẮT

Nghiên cứu xây dựng mô hình mô phỏng phân tích mức độ quá độ khi xảy ra chạm đất một pha trong mạng điện 6kV. Đề nghị sử dụng điện trở hạ áp nối vào cuộn tam giác máy biến áp và cách lựa chọn thông số của điện trở hạ áp, để đảm bảo giảm mức độ quá độ điện áp khi xảy ra chạm đất một pha.

Từ khóa: *Mô phỏng; Chạm đất một pha; Mạng 6kV; Điện trở hạ áp; Quá độ điện áp.*

ABSTRACT

Research on building a simulation model to analyze transient levels following a single-phase earth fault that occurs in a 6 kV isolated network. Suggest using a low-voltage resistor connected to the transformer's delta-winding and selecting the low-voltage resistor parameter to ensure voltage transient reduction in a single-phase earth fault.

Keywords: *Simulation; Single-phase earth fault; 6 kV network; Low-voltage resistor; Voltage transient.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chạm đất một pha là dạng hư hỏng phổ biến xảy ra ở các mạng điện trung tính cách ly 6kV thường chiếm 55%÷85% [1], tổng số các sự cố xảy ra trong mạng điện và thường có xuất hiện quá điện áp hồ quang. Hiện tượng quá điện áp hồ quang khi xảy ra sự cố chạm đất một pha còn phụ thuộc vào một số yếu tố chủ yếu là: Số lượng và tính chất của mạch (điện dung, điện

cảm, hồ cảm) và điện áp của mạng sau khi sự cố. Ngoài ra, quá trình quá độ điện áp hồ quang còn phụ thuộc và điện trở tiếp xúc, thời điểm và vị trí xảy ra chạm đất. Theo các nghiên cứu [2], [3], giá trị quá điện áp tối đa ở các pha không bị sự cố chạm đất thường dao động từ $(3\div5)U_r$.

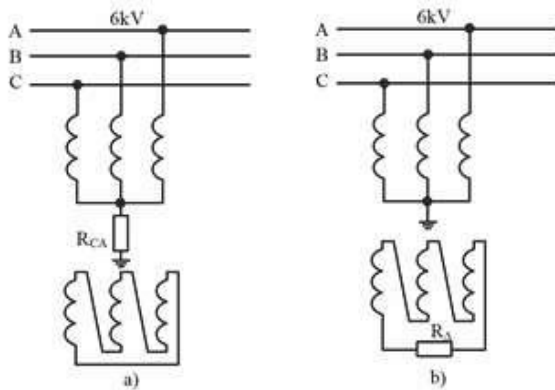
Bởi vậy, nghiên cứu việc xây dựng mô hình xác định mức độ quá độ, đặc biệt là quá điện áp khi xảy ra chạm đất và đề xuất giải pháp

đưa điện trở hạ áp nối vào cuộn tam giác máy biến áp khi xảy ra chạm đất một pha là cần thiết.

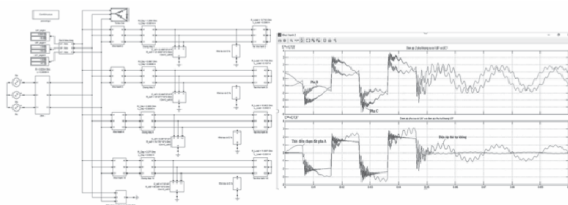
2. NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Mạng điện 6kV thường nhận điện từ trạm biến áp 35/6kV (110/6kV), trong đó, cuộn thứ cấp 6kV của máy biến áp được đấu hình tam giác nên để nối đất điện trở vào trung tính của mạng điện đòi hỏi phải có một máy biến áp, đặc biệt với các sơ đồ đấu Y_0/Δ như hình 1.

Mục đích chính của của nối đất điện trở là giảm quá độ điện áp các pha không bị sự cố khi xảy ra chạm đất một pha ở trong khoảng $(2,1 \div 2,5) \cdot U_p$ [3]. Trên hình 2, thể hiện quá trình quá độ khi xảy ra chạm đất pha A trong mạng trung tính cách ly và giá trị quá điện áp pha không sự cố có thể đạt tới $4,8 \cdot U_p$.



Hình 1. Nối đất trung tính máy biến áp qua điện trở:
a) Điện trở cao áp;
b) Điện trở hạ áp đấu vào cuộn tam giác



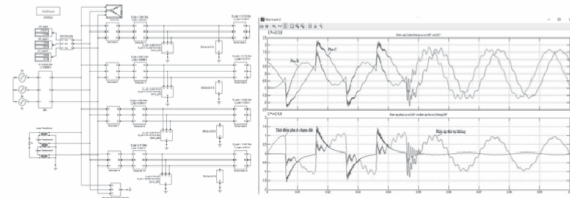
Hình 2. Quá trình quá độ trong mạng trung tính cách ly 6kV khi pha A chạm đất

Điện trở đầu trung tính của máy biến áp được xác định:

$$R_{CA} = \frac{1}{3\omega C_f} \Rightarrow R_\Delta = \frac{9R_{CA}}{K_{BA}^2} \quad (1)$$

Với: K_{BA} – Tỷ số biến đổi máy biến áp một pha.

Mô phỏng quá trình xảy ra chạm đất 1 pha ở khởi hành 2, với tổng điện dung pha của mạng $C = 2,791 \mu F$ và điện trở hạ thế $R_\Delta = 14 \Omega$ đầu như hình hình 3. Trên hình nhận thấy, khi một pha chạm đất 1 pha, mức độ quá điện áp ở 2 pha không sự cố không vượt quá $2,3U_p$.



Hình 3. Mô hình Matlab Simulink khảo sát quá trình quá độ điện áp khi xảy ra chạm đất một pha A khi nối điện trở hạ áp $R_\Delta = 14 \Omega$

Khi nối điện trở hạ áp R_Δ , có thể loại bỏ được quá trình cộng hưởng khi xảy ra chạm đất một pha trong mạng 6kV là nguyên nhân chính gây thiệt hại cho các máy biến áp và các thiết bị điện khác. Đồng thời, khi sử dụng hình thức nối đất này sẽ hạn chế được quá độ lúc khởi động động cơ, cũng như chế độ bảo trì đóng cắt thiết bị cao áp khác, ngăn chặn được hiện tượng cộng hưởng.

3. KẾT LUẬN

Qua kết quả nghiên cứu và đề xuất giải pháp đưa điện trở hạ áp nối vào cuộn tam giác máy biến áp khi xảy ra chạm đất một pha cho các nhận xét như sau:

- Cải thiện độ tin cậy cung cấp điện mạng trung tính cách ly 6 kV là khuyến khích sử dụng điện trở hạ áp nối vào cuộn tam giác máy biến áp đầu ở thanh cái. Kết quả mô phỏng đã khẳng định được hiệu quả của phương pháp, làm giảm quá áp trong khoảng $(2,1 \div 2,4) \cdot U_r$.

- Sử dụng điện trở hạ áp có lợi thế hơn nhiều so với điện trở cao áp, do chi phí thấp hơn, kích thước nhỏ gọn thuận tiện trong lắp đặt. ❖

Ngày nhận bài: **27/5/2021**

Ngày phản biện: **07/6/2021**

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Ho Viet Bun (2014); “*Research and estimate the transient voltage when earth faults in 6kV grids of open pit coalmine*”, National conference of Mining Science and Technology XXIV, Vung Tau 8-2014, page. 592-595.
- [2]. Siming Hua, Hua Zhang, Feng Qian, Chunjie Chen, Meixia Zhang (2013), “*The research on neutral grounding scheme of Fengxian 35 kV and 10 kV power grid*”, Energy and Power Engineering.
- [3]. Evdokunin GA, Titenkov SS (2004). *Internal overvoltage in networks 6-35 kV*, St. Petersburg: Publishing Tertia.