TẠP CHÍ
CÔNG NGHIỆP MỎ

CƠ QUAN NGÔN LUẬN
CỦA HỘI KH&CN MỎ VIỆT NAM

NĂM THỨ XXIX
SỐ 2 - 2020

✪ Tổng biên tập:
GS.TS.NGND. VÕ TRỌNG HÙNG

✪ Phó Tổng biên tập
kiêm Thư ký Toà soạn:
TS. TẠ NGỌC HẢI

✪ Uỷ viên Phụ trách Trị sự:
KS. TRẦN VĂN TRẠCH

✪ Uỷ viên Ban biên tập:
TS. NGUYỄN BÌNH
PGS.TS. PHÙNG MẠNH ĐẮC
TSKH. ĐINH NGỌC ĐẲNG
TS. NGHIÊM GIA
PGS.TS.NGƯT. HỒ SĨ GIAO
TS. NGUYỄN HỒNG MINH
GS.TS.NGƯT. VÕ CHÍ MỸ
PGS.TS. NGUYỄN CẢNH NAM
KS. ĐÀO VĂN NGÂM
TS. ĐÀO ĐẮC TẠO
TS. PHAN NGỌC TRUNG
GS.TS.NGND. TRẦN MẠNH XUÂN

♦ TOÀ SOẠN:
Số 655 - Phạm Văn Đồng
Bắc Từ Liêm-Hà Nội
Điện thoại: 36649158; 36649159
Fax: (844) 36649159
Email: info@vinamin.vn
Website: http://vinamin.vn

♦ Tạp chí xuất bản với sự cộng tác của: Trường Đại học Mỏ-Địa chất; Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim; Viện Khoa học Công nghệ Mỏ; Viện Dầu khí

♦ Giấy phép xuất bản số:
319/GP-BVHTT ngày 23/7/2002
của Bộ Văn hoá Thông tin

♦ In tại Công ty CTCP
KH & CN Hoàng Quốc Việt
18 Hoàng Quốc Việt - Hà Nội
Điện thoại: 024.37562778

♦ Nộp lưu chiểu:
Tháng 04 năm 2020

MỤC LỤC

❒ TIÊU ĐIỂM

❖ Tăng trưởng của ngành thép Việt Nam năm 2019 và triển vọng năm 2020 — Nghiêm Gia 1

❒ KHAI THÁC MỎ

❖ Áp dụng cơ giới hóa khai thác lò chợ dốc thoải đến nghiêng trong các mỏ hầm lò của Tập đoàn TKV — Trần Tuấn Ngạn và nnk 4

❖ Kết quả áp dụng thử nghiệm giải pháp bóc đất đá bờ trụ mỏ than Na Dương bằng phương pháp khoan nổ mìn — Vũ Đình Trường và nnk 10

❖ Nguyên nhân gây phá hủy thân cốt neo và giải pháp khắc phục — Đào Viết Đoàn 14

❒ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH NGẦM VÀ MỎ

❖ Xác định các thông số động của bê tông chế tạo từ san hô biển bằng thí nghiệm động SHPB — Ngô Ngọc Thủy và nnk 19

❖ Nghiên cứu ứng xử của mái dốc khi sử dụng giải pháp gia cố bằng công nghệ neo bê tông cốt thép — Phạm Thị Nhàn 27

❒ TUYỂN VÀ CHẾ BIẾN KHOÁNG SẢN

❖ Nghiên cứu thành phần vật chất và định hướng công nghệ tuyển quặng Sericit Hang Chú, Sơn La — Hồ Ngọc Hùng và nnk 32

❖ Nghiên cứu tuyển các cấp hạt mẫu than cám mỏ Vàng Danh trên thiết bị tuyển nổi trọng lực dạng Hydrofloat năng suất đến 1 T/h — Nguyễn Hoàng Sơn và nnk 35

❒ CƠ KHÍ VÀ CƠ ĐIỆN MỎ

❖ Nghiên cứu thử nghiệm thiết bị đo chấn động dùng cho công tác nổ mìn khai thác mỏ ở Việt Nam — Đào Hiếu 40

❖ Hoàn thiện kết cấu mái giá thủy lực di động liên kết xích trên cơ sở tính toán phân tích kết cấu — Nguyễn Văn Xô 46

❖ Nghiên cứu, xây dựng bảo vệ rò một pha cho lưới điện mỏ 1140V trung tính cách ly — Đinh Văn Thắng 51

❖ Nghiên cứu thiết lập phương trình và xác định biên độ dao động của sàng rung đa góc dốc — Nguyễn Đăng Tấn và nnk 54

❖ Nghiên cứu ảnh hưởng của các thành phần sóng hài bậc cao đến mạng điện trung tính cách ly 6 kV ở các mỏ lộ thiên vùng Quảng Ninh — Hồ Việt Bun 58

❒ THÔNG GIÓ, AN TOÀN VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

❖ Tính toán vùng ảnh hưởng và mực nước hạ thấp khi khai thác nước dưới đất ở bãi giếng nhà máy nước số 2 Cà Mau — Đỗ Văn Bình và nnk 63

❒ ĐỊA CƠ HỌC, ĐỊA TIN HỌC, ĐỊA CHẤT, TRẮC ĐỊA

❖ Đặc điểm quặng hóa chì-kẽm khu vực La Hiên-Cúc Đường, Thái Nguyên — Lương Quang Khang và nnk 68

❖ Khả năng ứng dụng công nghệ quét laser mặt đất kiểm tra thanh dẫn giếng đứng tại mỏ than Núi Béo — Nguyễn Viết Nghĩa 75

❖ Khả năng ứng dụng thiết bị bay không người lái (UAV) kinh phí thấp để đo vẽ kiểm kê trữ lượng khoáng sản mỏ lộ thiên — Nguyễn Quốc Long, Lê Văn Cảnh 79

❖ Xác định dấu hiệu chứa quặng sắt từ dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel-2 MCI — Trịnh Lê Hùng, Vương Trọng Kha 86

❒ KINH TẾ, QUẢN LÝ

❖ Đánh giá giá trị kinh tế tài nguyên và kinh tế mỏ apatit khu vực Tà Phời-Hợp Thành, tỉnh Lào Cai — Nguyễn Phương và nnk 91

❒ CÔNG NGHIỆP DẦU KHÍ

❖ Nhu cầu năng lượng hối thúc ngành công nghiệp dầu khí ở Đông Nam Á — Trần Minh Huân 99

❒ THÔNG TIN, SỰ KIỆN

❖ Đại dịch Covid-19 và thị trường dầu mỏ thế giới — Ngọc Kiên 101

❖ Tin vắn ngành mỏ Việt Nam — CNM 102

❖ Tin vắn ngành mỏ thế giới — CNM 104

Ảnh Bìa 1: Xây dựng đường hầm Thủy điện Đắc Mi 2, Quảng Nam (Ảnh VTH)

NGHIÊN CỨU, XÂY DỰNG BẢO VỆ RÒ MỘT PHA CHO LƯỚI ĐIỆN MỎ 1140V TRUNG TÍNH CÁCH LY

ĐINH VĂN THẮNG
Trường Đại học Mỏ-Địa chất
Email: dinhvanthang@humg.edu.vn

1. Mở đầu

Hiện không có cách nào đo trực tiếp được dòng điện rò một pha xuống đất trong mạng điện trung tính cách ly [3]. Giá trị của dòng điện rò một pha trong các mạng điện này rất nhỏ, từ vài chục mA đến vài trăm mA, gây khó khăn cho việc đo lường và phát hiện chúng. Để đo và phát hiện dòng điện rò một pha, người ta phải sử dụng phương pháp đo gián tiếp.

Cho đến nay, người ta sử dụng hai phương pháp gián tiếp để đo dòng điện rò trong mạng điện ba pha trung tính cách ly:

- Thông qua đại lượng điện áp thứ tự không U_o;
- Đo độ thay đổi điện trở cách điện của mạng so với đất khi xuất hiện dòng điện rò một pha.

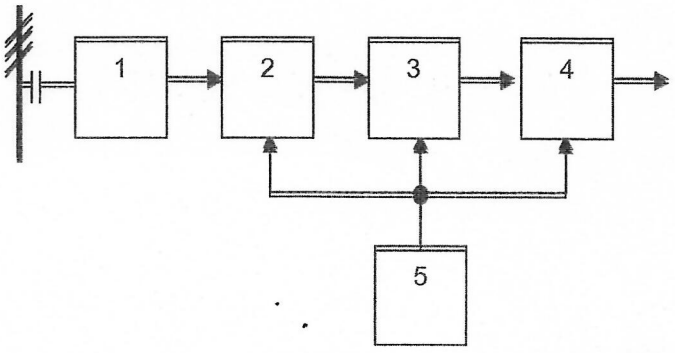
Phương pháp thứ 2 sự dụng nguyên lý xếp chồng lên mạng một nguồn điện thao tác giữa trung tính của nguồn điện ba pha và đất. Để tăng độ nhạy và tính tin cậy, người ta có thể sử dụng kết hợp cả hai phương pháp trên [3].

Các loại rơ le rò tác động theo nguyên lý đo điện áp thứ tự không sử dụng bộ lọc điện áp thứ tự không (dùng ba điện trở R, điện cảm L hay điện dung C giống nhau nối hình sao). Rơ le được nối vào điểm trung tính nhân tạo của bộ lọc và đất. Khi rò điện một pha, rơ le có điện sẽ tác động, tiếp điểm của nó nối nguồn cho cuộn cắt của máy cắt, máy cắt sẽ tác động cắt điện mạng bị rò, cách ly với nguồn cấp điện chính.

Trong các loại rơ le rò tác động theo nguyên lý xếp chồng lên mạng một nguồn điện thao tác giữa trung tính của nguồn điện ba pha và đất người ta ít sử dụng nguồn điện thao tác xoay chiều vì có mặt của thành phần điện dung cách điện của mạng ảnh hưởng đến kết quả đo. Đơn giản và hiệu quả nhất là sử dụng nguồn một chiều xếp chồng vào mạng. Có hai cách thực hiện xép chồng điện áp một chiều vào mạng ba pha trung tính cách ly là: (1) dùng ba điện cảm L nối sao, nguồn một chiều nối vào điểm trung tính và đất; (2) dùng ba đi-ôt mắc theo sơ đồ chỉnh lưu ba pha (tia) với rơ le được mắc vào điểm nối chung đi ôt và đất.

2. Xây dựng sơ đồ khối chức năng của rơ le bảo vệ rò điện một pha dùng linh kiện điện tử số

Trong hai phương pháp đo dòng điện rò 1 pha lưới điện trung tính cách ly như trên, phương pháp thứ nhất: sử dụng điện áp thứ tự không Uo để xây dựng sơ đồ nguyên lý mạch bảo vệ rò điện có hiệu quả tốt nhất. Khi rò 1 pha trong hệ thống ba pha, điện áp thứ tự không U_o phụ thuộc chủ yếu vào điện trở rò tại nơi tiếp xúc và phụ thuộc ở cấp độ yếu hơn vào điện trở cách điện pha của mạng [2]. Từ nguyên lý này, tác giả đưa ra sơ đồ khối chức năng của rơ le bảo vệ rò điện 1 pha mạng điện ba pha trung tính cách ly cấp điện âp 1140 V như mô tả trên H.1.



H.1. Sơ đồ khối chức năng của rơ le bảo vệ rò 1 pha lưới điện trung tính cách ly: 1 - Khối lọc điện áp thứ tự không; 2 - Khối biến đổi dạng tín hiệu sin-xung vuông; 3 - Bộ đếm nhị thập phân BCD; 4 - Khối khuếch đại công suất, rơ le điện từ; 5 - Khối cấp nguồn 1 chiều.

Khối 1 lọc điện áp thứ tự không Uo gồm ba điện dung C nối sao. Ba đầu của tụ điện C được nối với ba dây pha của lưới điện. Điểm chung của ba tụ nối với đất qua điện trở mạch phân áp. Điện áp

mang thông tin Uo được dùng làm tín hiệu bảo vệ rò điện 1 pha.

Khối 2 có chức năng biến đổi điện áp dạng sin của tín hiệu Uo thành xung vuông. Để tăng tính kháng nhiễu, xung vuông lựa chọn có độ rộng nhỏ hơn ¼ chu kỳ của điện áp thứ tự không (khoảng ~5 ms).

Khối 3 là bộ đếm thập phân BCD mã 0 đến 9 (bộ đếm Jonson Counter). Sử dụng bốn bít của bộ đếm làm tín hiệu xác định sự cố rò điện 1 pha, điều này sẽ giúp loại trừ các dạng nhiễu phóng điện, chuyển mạch,... do các thiết bị điện khác làm việc trên mạng gây can nhiễu vào thiết bị bảo vệ.

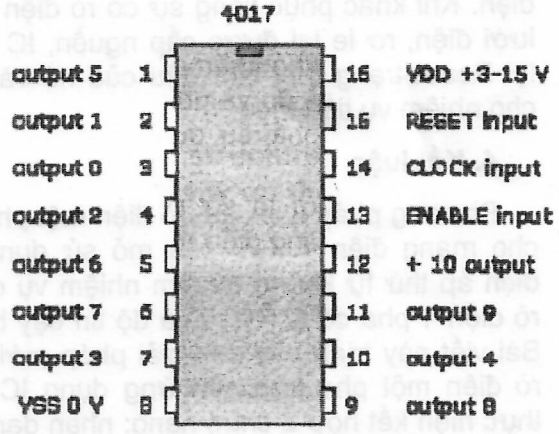
Khối 4 là mạch khuếch đại công suất và rơ le điện từ trung gian. Rơ le đưa tín hiệu cắt đến cuộn dây của máy cắt chính của mạng để thực hiện nhiệm vụ cắt bảo vệ khi rò điện một pha.

3. Xây dựng sơ đồ nguyên lý rơ le bảo vệ rò điện một pha trung tính cách ly điện áp 1140 V mỏ hầm lò

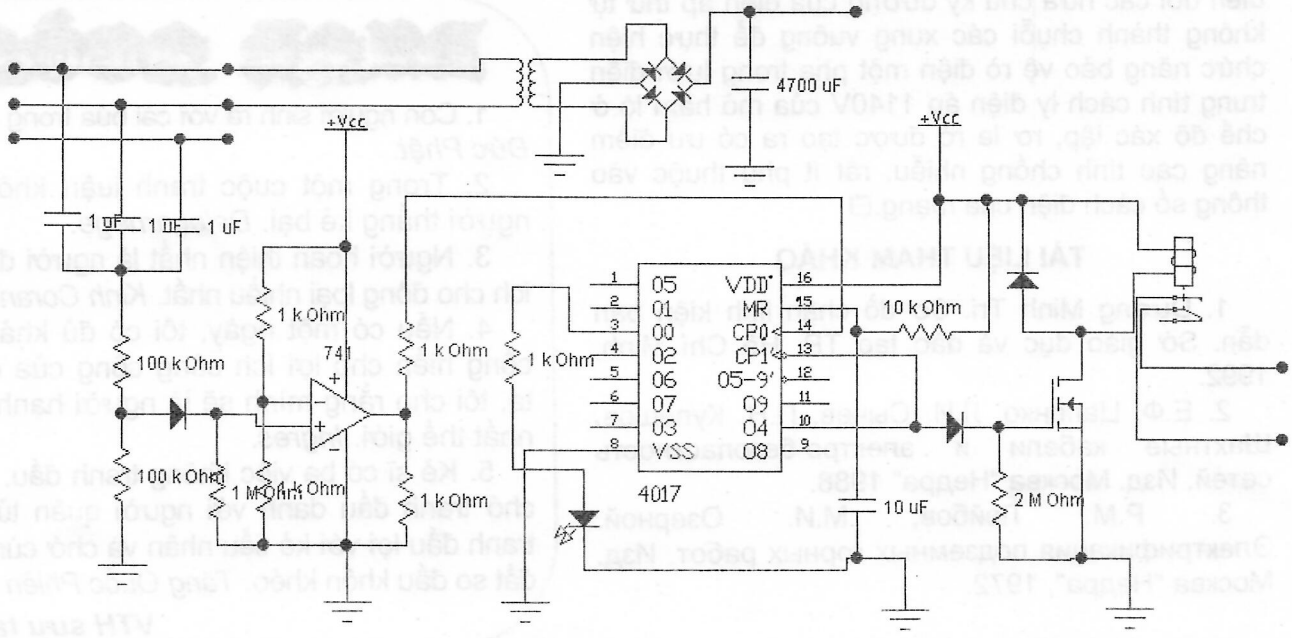
Dựa trên chức năng của các khối trong sơ đồ mạch rơ le bảo vệ rò điện một pha (H.1), sử dụng các linh kiện điện tử tương tự và số ta có thể xây dựng được sơ đồ nguyên lý mạch của rơ le như H.3.

Phần tử chính trong sơ đồ nguyên lý của rơ le bảo vệ rò điện là IC đếm thập phân BCD [1]. Sử dụng IC4017 là vi mạch số đếm thập phân tức đếm hệ 10, nó đếm xung clock. Khi ta đưa tín hiệu xung nhịp vào chân clock thì nó sẽ đếm số xung vào. Qua các xung nhịp, nó xuất ra lần lượt 10 cửa ra tương ứng từ 0 đến 9. IC chỉ cho kết quả xác định rò điện 1 pha khi điện áp thứ tự không Uo ổn định sau 3 chu kỳ (sau 60 ms). Tại thời điểm cấp nguồn cho mạch, chân khởi tạo Reset sẽ đưa IC đếm về trạng thái sẵn sàng hoạt động, chân 3 (Qo) có mức điện áp dương nguồn (mức 1) đèn LED D6 phát sáng báo hiệu mạch ở chế độ sẵn sàng.

Nguyên lý làm việc của rơ le như sau: khi rơ le được cấp nguồn, mạch chuyển sang chế độ kiểm tra thường trực với sự cố rò 1 pha xuống đất. Khi mạng ở chế độ bình thường, do điện trở cách điện của pha so với đất là đối xứng nên tại cửa ra của bộ lọc điện áp thứ tự không bằng 0. Bộ biến đổi điện áp sin-xung vuông không hoạt động, do không có tín hiệu ở cửa vào của nó, vì vậy không có xung đi vào bộ đếm thập phân. Lúc này bộ đếm 4017 giữ nguyên trạng thái tại các cửa ra, do đó transistor trường VT không dẫn, rơ le không tác động.



H.2. Sơ đồ vị trí chân chức năng của IC đếm thập phân hệ 10



H.3. Sơ đồ nguyên lý mạch rơ le bảo vệ rò điện 1 pha dùng IC số

Khi xuất hiện sự cố rò điện một pha (ví dụ pha A), tại cửa ra của bộ lọc điện áp thứ tự không có tín hiệu U_o. Khi rò điện ổn định (không phải hiện tượng phóng điện 1 pha thoáng qua xuống đất), tại cửa ra của bộ lọc điện áp thứ tự không có điện áp Uo dạng hàm sin. Độ lớn của nó phụ thuộc chủ yếu vào điện trở rò. Tín hiệu Uo được qua bộ đổi dạng sin - xung vuông, do vậy tín hiệu điện áp Uo đổi thành các xung lượng tử (số nhị phân) với hai mức là 0 và 1. Chuỗi xung 0, 1 với tần số 50Hz đi vào bộ đếm thập phân Jonson Counter làm thay đổi trạng thái các cửa ra của nó. Sau 3 xung liên tiếp, bộ đếm có trạng thái Q_4=1 và dừng quá trình đếm xung. Tín hiệu mức 1 (logic CMOS có trị số 9 - 15V) đặt lên cực cửa của MOSFET làm cho nó chuyển trạng thái dẫn (trạng thái ON). Khi này rơ le được cấp điện nó gửi tín hiệu đến cuộn cắt của máy cắt để thực hiện chức năng cắt bảo vệ khi rò điện. Khi khắc phục xong sự cố rò điện 1 pha của lưới điện, rơ le lại được cấp nguồn, IC đếm 4017 lại Reset trạng thái ban đầu của nó và sẵn sàng cho nhiệm vụ tiếp theo.

4. Kết luận

Phương pháp xác định rò điện một pha áp dụng cho mạng điện 1140V của mỏ sử dụng tín hiệu điện áp thứ tự không để làm nhiệm vụ cắt bảo vệ rò điện 1 pha có độ nhạy và độ tin cậy bảo vệ tốt. Bài viết này trình bày một giải pháp mới cho rơ le rò điện một pha trên nền ứng dụng IC số nhằm thực hiện kết hợp 2 chức năng: nhận dạng tín hiệu rò điện 1 pha (xuất hiện các xung liên tiếp) và duy trì khoảng thời gian trễ tác động cỡ 60 ms (sau 3 chu kỳ) để tránh nhiễu thoáng qua.Theo nguyên biến đổi các nửa chu kỳ dương của điện áp thứ tự không thành chuỗi các xung vuông để thực hiện chức năng bảo vệ rò điện một pha trong lưới điện trung tính cách ly điện áp 1140V của mỏ hầm lò ở chế độ xác lập, rơ le rò được tạo ra có ưu điểm nâng cao tính chống nhiễu, rất ít phụ thuộc vào thông số cách điện của mạng.□

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Minh Trí. Sơ đồ chân linh kiện bán dẫn. Sở giáo dục và đào tạo TP. Hồ Chí Minh, 1992.

2. Е.Ф. Цапенко, Л.И. Сычев, П.Н. Кулешов. Шахтные кабели и электро-безопастность сетей. Изд. Москва "Недра" 1988.

3. Р.М. Лейбов, М.И. Озерной. Электрификация подземных горных работ. Изд. Москва "Недра", 1972.

Ngày nhận bài: *21/09/2019*

Ngày gửi phản biện: *18/11/2019*

Ngày nhận phản biện: *25/01/2020*

Ngày chấp nhận đăng bài: *10/04/2020*

Từ khóa: *bảo vệ rò; lưới điện trung tính cách điện áp thứ tự không; IC kỹ thuật số*

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài bá *các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật B chí Việt Nam*

Tóm tắt: *Bài báo trình bày một giải pháp mới c rơle rò rỉ một pha áp dụng cho mạng điện mỏ ngầ 1140V sử dụng tín hiệu từ máy biến áp không điện để thực hiện nhiệm vụ cắt bảo vệ rò rỉ một pha với nhạy và bảo vệ độ tin cậy dựa trên việc sử dụng c ICS kỹ thuật số.*

Research, build single-phase leakage protection for neutral isolated 1140V mine grid

SUMMARY

The article presents a new solution for single-phase leakage relays applied to the 1140V underground mine electrical network that uses signals from the zero-voltage transformer to do the task of cutting off single-phase leakage protection with sensitivity and reliability protection based on the use of digital ICS.

DẠNG SUỐC

1. Con người sinh ra với cái búa trong miệng. *Đức Phật.*

2. Trong một cuộc tranh luận không có người thắng kẻ bại. *Delecarnege.*

3. Người hoàn thiện nhất là người đã giúp ích cho đồng loại nhiều nhất. *Kinh Coran.*

4. Nếu có một ngày, tôi có đủ khả năng cống hiến cho lợi ích công cộng của chúng ta, tôi cho rằng mình sẽ là người hạnh phúc nhất thế giới. *Ingres.*

5. Kẻ sĩ có ba việc không tranh đấu, đó là: chớ tranh đấu danh với người quân tử, chớ tranh đấu lợi với kẻ tiểu nhân và chớ cùng trời đất so đấu khôn khéo. *Tăng Quốc Phiên.*

VTH sưu tầm