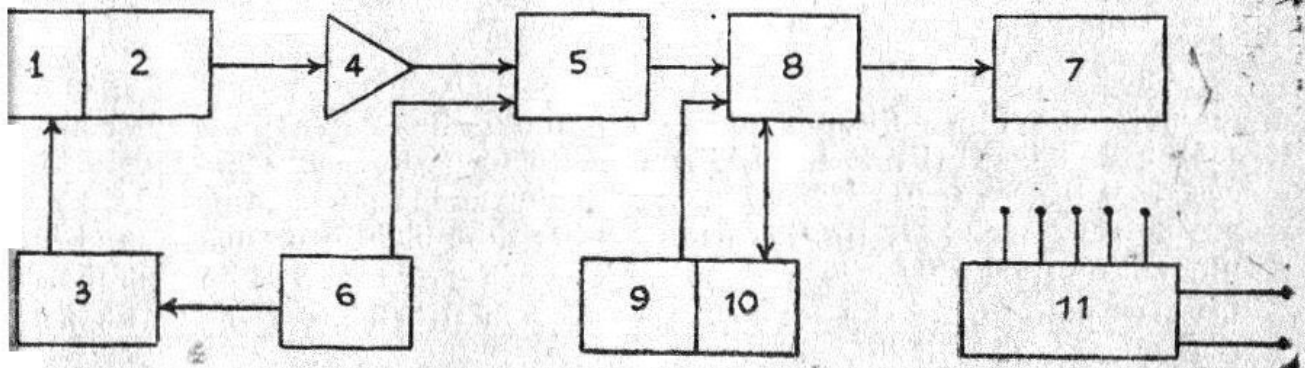


## PHÂN TÍCH BÁN ĐỊNH LƯỢNG HÀM LƯỢNG K, U, Th TRONG QUẶNG PHÓNG XẠ TẠI HIỆN TRƯỜNG

*Nguyễn Thị Ngọc Hải, Nguyễn Việt Hưng,  
Ngô Văn Thành, Nguyễn Hữu Xý  
Lại Quốc Dũng*

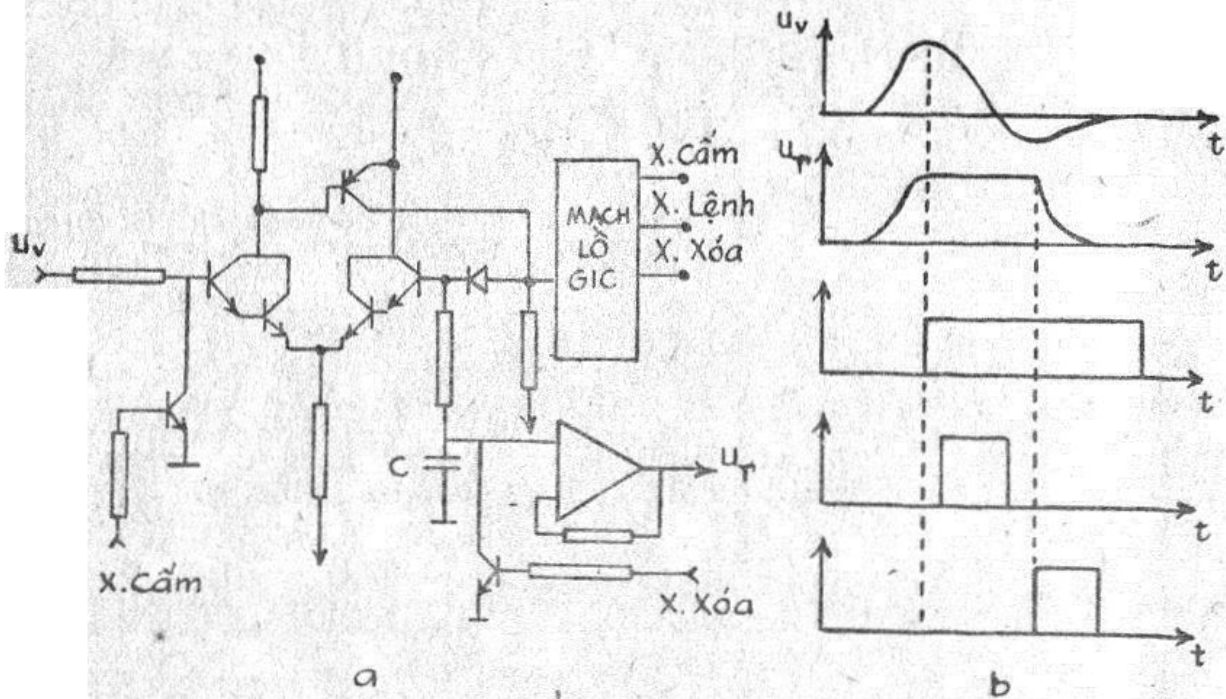
Máy phân tích biên độ 4 kênh đã được thiết kế và chế tạo để phân tích bán định lượng hàm lượng các nguyên tố K, U, Th trong quặng tự nhiên. Máy có 4 kênh phân tích song song: 3 kênh vi phân ứng với các đỉnh bức xạ  $\gamma$  của K, U, Th đã được chọn để phân tích và 1 kênh đếm tổng. Đề ghi nhận số liệu đồng thời, khối đếm của máy gồm 4 bộ đếm độc lập cho từng kênh và 1 bộ đếm thời gian. Sơ đồ khối tương tự như các máy phân tích phổ vi phân ứng dụng [1], [2] vẽ trên hình 1:



Hình 1: Sơ đồ khối của máy phân tích biên độ 4 kênh

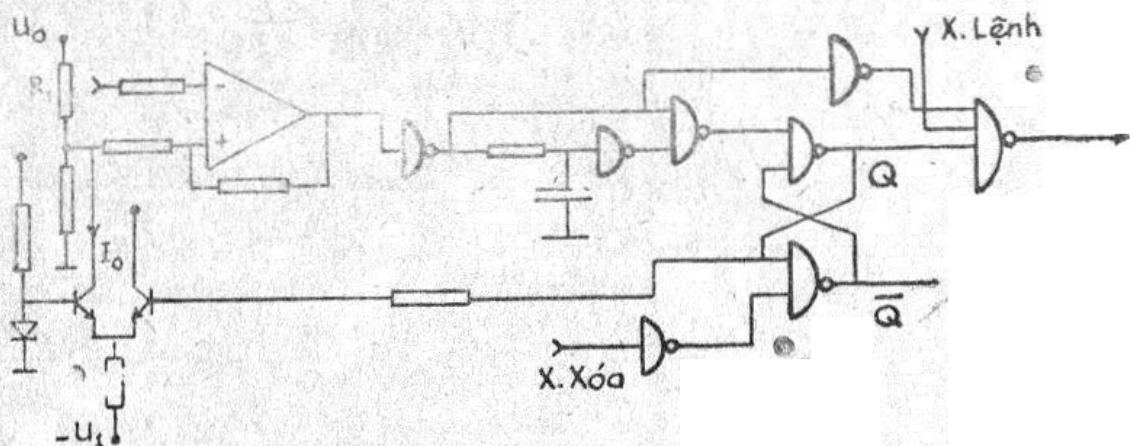
- 1 — Đề tác tơ nhấp nháy
- 2 — Tiền khuếch đại: tạp âm  $50\mu\text{V}$
- 3 — Cao áp: ổn định nhiệt  $10^{-4}/^\circ\text{C}$
- 4 — Khuếch đại chính:  
 $\tau$  tích phân =  $\tau$  vi phân =  $0,5\mu\text{s}$
- 5 — Khối phân tích
- 6 — Mạch liên kết ổn định ngưỡng
- 7 — Chỉ thị
- 8 — Khối đếm
- 9 — Khối thời gian
- 10 — Khối điều khiển
- 11 — Khối nguồn nuôi:

Sơ đồ nguyên lý của các kênh phân tích vi phân trình bày trên hình 2 và hình 3 [3], [4], [5]. Để tăng khả năng sử lý ngưỡng của các mạch so sánh, xung vào được giữ đỉnh phẳng trên tụ C trong khoảng thời gian cỡ  $2\mu s$  (hình 2). Trong thời gian phân tích, cửa vào được cấm nhờ xung cấm (3 hình 2b) để tránh hiện tượng chồng xung. Việc so sánh thực hiện theo xung lệnh (4 hình 2b).

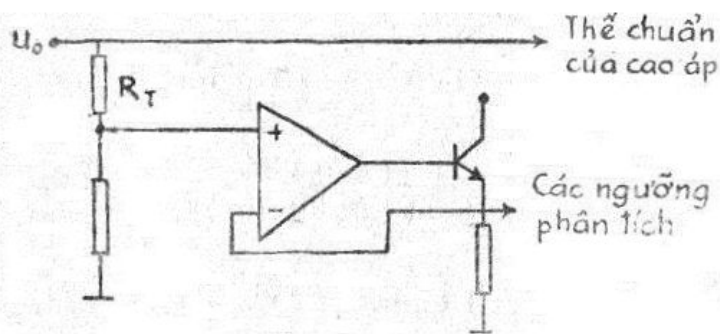


Hình 2: a) Sơ đồ mạch giữ đỉnh b) giản đồ xung theo thời gian

Các kênh phân tích vi phân hoạt động theo nguyên tắc phát độ rộng kênh. Sơ đồ một kênh vi phân được trình bày trên hình 3. Ban đầu ngưỡng của mạch so sánh ở mức thấp:  $(U_o - (I_1 + I_o)R_1)$ . Nếu tín hiệu vượt ngưỡng thấp, lối ra C của trigơ R-S về mức 1, ngưỡng so sánh chuyển lên mức cao:  $(U_o - I_1R_1)$ . Do vậy độ rộng kênh là  $I_o R_1$ . Quá trình lọc lựa thực hiện theo xung lệnh (4 hình 2b), khi đó trạng thái của mạch so sánh và của Trigơ R-S đã ổn định, nên sẽ lọc lựa đạt độ tin cậy cao. Cuối cùng kênh phân tích trở về trạng thái ban đầu nhờ xung xóa (5 hình 2b).



Hình 3: Sơ đồ kênh phân tích vi phân hoạt động theo nguyên tắc phát độ rộng kênh



Hình 4: Mạch liên kết ngưỡng

Đề góp phần nâng cao độ ổn định của máy các ngưỡng chuẩn của các kênh phân tích được liên kết thích hợp với thế chuẩn của khối phát cao áp (hình 4)

Tín hiệu sau khuếch đại chính đã được khảo sát trên máy phân tích biên

độ nhiều kênh Canberra «MCA 30» cho độ phân giải 6% với bức xạ  $\gamma$  của  $Co^{60}$ . Độ rộng tối thiểu của kênh vi phân có thể đạt đến 10mV trên dải phân tích 5v. Mức ổn định số đếm sau 4 giờ làm việc là  $\pm 3\%$ .

Việc xác định hàm lượng Kali ( $N_K$ ), hàm lượng Uran ( $N_U$ ), hàm lượng Thôri ( $N_{Th}$ ) được thực hiện bằng phép đo đồng thời theo 3 đỉnh và so sánh với mẫu chuẩn. Với một mẫu quặng đa thành phần, số đếm của mỗi kênh  $M_K; M_U; M_{Th}$  không chỉ phản ánh hoạt tính phóng xạ của một nguyên tố mà còn có sự đóng góp của các nguyên tố khác:

$$M_K = a_1 N_K + b_1 N_U + c_1 N_{Th}$$

$$M_U = a_2 N_K + b_2 N_U + c_2 N_{Th}$$

$$M_{Th} = a_3 N_K + b_3 N_U + c_3 N_{Th}$$

$a_i, b_i, c_i$  là các hệ số phản ánh sự đóng góp của các nguyên tố vào số liệu đếm của kênh  $i$ . Nghiệm của hệ phương trình trên là hàm lượng  $N_K, N_U, N_{Th}$  cần tìm. Các hệ số  $a_i, b_i, c_i$  được xác định bằng thực nghiệm trong điều kiện đo cụ thể. Trong quá trình phân tích, mẫu chuẩn được giả định là cân bằng và có thành phần hóa học tương đương với mẫu quặng tự nhiên cần phân tích. Ngoài ra cần phải quan tâm thích đáng đến các yếu tố như: bố trí hình học của hệ đầu đo so với mẫu, kích thước mẫu, khối lượng mẫu, v.v. [6]

Với quy trình đã chọn [6] máy phân tích biên độ 4 kênh đã tiến hành phân tích loạt đầu với các mẫu có hàm lượng từ  $10^{-2}\%$  đến 1%. Sự sai lệch trong kết quả phân tích so với một phương pháp khác được xác định theo biểu thức

$$\lambda = \frac{\sigma}{R} \cdot 100\%$$

$$\text{với: } \sigma = \left| \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2}{n} \right|^{1/2}; R = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n (X_i + Y_i)$$

Trong đó  $x_i, y_i$  là hàm lượng của mẫu  $i$  phân tích theo phương pháp  $x$  và phương pháp  $y$ ;  $n$  là số mẫu phân tích. Kết quả cho thấy so với phương pháp hóa  $\lambda = 18\%$ , so với phương pháp dùng máy nhiều kênh  $\lambda = 10\%$ .

Kết quả phân tích 200 mẫu đối sánh với hai phương pháp trên đã khẳng định khả năng sử dụng của thiết bị và phương pháp phân tích. Từ cuối năm 1986 đến nay máy phân tích biên độ 4 kênh này và quy trình phân tích chọn được đã chính thức được áp dụng tại Liên đoàn 10 Tổng cục Địa chất.

Với các kết quả đạt được có thể khẳng định rằng:

— Máy phân tích 4 kênh dùng cho việc phân tích nhanh bán định lượng hàm lượng K, U, Th là thích hợp.

— Độ ổn định của máy, độ nhạy của detector đã cho phép xác định nhanh hàm lượng của quặng  $10^{-2}\%$ , thậm chí cả hàm lượng  $10^{-3}\%$  với sai số cho phép.

— Để đạt được kết quả chính xác cần phải tuân thủ những qui định trong quy trình phân tích đã đề ra.

#### Tài liệu tham khảo

##### 1. Nguyễn Hữu Xý

Thiết bị điện tử của máy xạ hình. Trong « Tóm tắt báo cáo tại hội nghị khoa học của chương trình 50. 01 », Hà nội 3 — 1983.

2. Сквaжинный ГАММА — СПЕКТРОМЕТР СГСЛ — 2 (Техническое описание и инструкция по эксплуатации АХД 431. 525. 001 ТО. 1979)

3. Multichannel Analyzers MCA30 Canbesra 81 — 82 (ADC)

4. IAEA — TECDOC 363.

Nuclear electronics laboratory manual — VIENNA (1982)

5. IAEA — TECDOC 363.

Selected topics in nuclear electronics — VIENNA 1986.

6. Lại quốc Dũng.

Kết quả ứng dụng máy phân tích phổ gamma 4 kênh để xác định hàm lượng U — Th — K trong mẫu bột — Hà nội 1986.

NGO VAN THANH, NGUYEN HUU XY A.O.

IDENTIFICATION OF K, U, Th IN THE RADIO — ACTIVE ORE ON THE FIELD

A four channel analyzer has been designed and manufactured. With this device a method on the field using for identification of U, Th, K in radio — active ore has been established. Moreover, in order to increase the stability and reliability of this device, all the advanced circuits have been used. Since 1986 the device as well as the established method has been employed officially and regularly at the Geology — Company N<sup>o</sup> 10.

Khoa vật lý

Trường Đại học Tổng hợp Hà nội.

Liên đoàn 10

Tổng cục Địa chất

Nhận bài ngày 23-4-1988