

B.R.G.M.

DI.NA.MI.GE.

UTILIZACION DEL  
ESPECTROMETRO SCINTREX GAD 6  
EN AUTOPORTADA

Por  
José Perrin

Nº 6

Traducción: B. Leicht

Febrero, 1983

## SUMARIO

|  |        |
|--|--------|
| I - INSTRUMENTACION  | Pág. 1 |
| 1) Espectrómetro GAD6  |        |
| 2) Detector GSA 61   |        |
| 3) Registrador Soltec  |        |
| II - INSTALACION   |        |
| 1) Alimentación  |        |
| 2) Salidas analógicas  |        |
| 3) Esquema del montaje                                       | Pág. 3 |
| 4) Observaciones importantes                                 |        |
| III - VERIFICACIONES PRELIMINARES<br>ANTES DE LA PROSPECCION |        |
| 1) Puesta en servicio  |        |
| 2) Pre-calentamiento   |        |
| 3) Verificación de los 4 canales<br>del espectrómetro        |        |
| 4) Verificación de los coeficientes<br>de conteo             |        |
| IV - REALIZACION DEL RECORRIDO                               | Pág. 4 |
| 1) Posición de los comandos del<br>espectrómetro             | Pág. 5 |
| 2) Registrador   |        |
| V - PROSPECCION  |        |
| 1) Medida de la radioactividad                               |        |
| 2) Reconocimiento de las anomalías                           |        |
| VI - CONCLUSION  | Pág. 8 |

## I - INSTRUMENTACION

### 1 - Espectrómetro GAD 6 (Scintrex)\_con\_4\_canales\_

- conteo total
- Potasio
- Uranio
- Torio

Ver descripción de los comandos en Anexo I

### 2 - Detector cristal GSA 61 (Scintrex)

Cristal NaI de 1850 cm<sup>3</sup>  
Ver Anexo II

### 3 - Un registrador Soltec 2 canales

Ver Anexo III

## II - INSTALACION

### 1 - Alimentación

La alimentación eléctrica está suministrada mediante la batería 12V del vehículo.

El GAD 6 se conecta al circuito de alimentación por intermedio del cable de unión al detector. El cable negro corresponde al borne - y el cable rojo al borne + .

OBSERVACION: las baterías internas (6 pilas de 1,5 V) pueden ser retiradas o dejadas en el lugar; si se las deja, esto trae una mejor estabilización de la alimentación.

\* La alimentación del cristal está suministrada por una corriente 12V continua altamente regulada por el espectrómetro.

\* El registrador funciona también con la batería del vehículo: poner el selector de alimentación (Nº 19 ver anexo III) que se encuentra en la parte posterior del aparato, en posición 12V. La conexión se hace a nivel de los 2 bornes (Nº20, ver Anexo III) (rojo +, negro -).

### 2 - Salidas analógicas

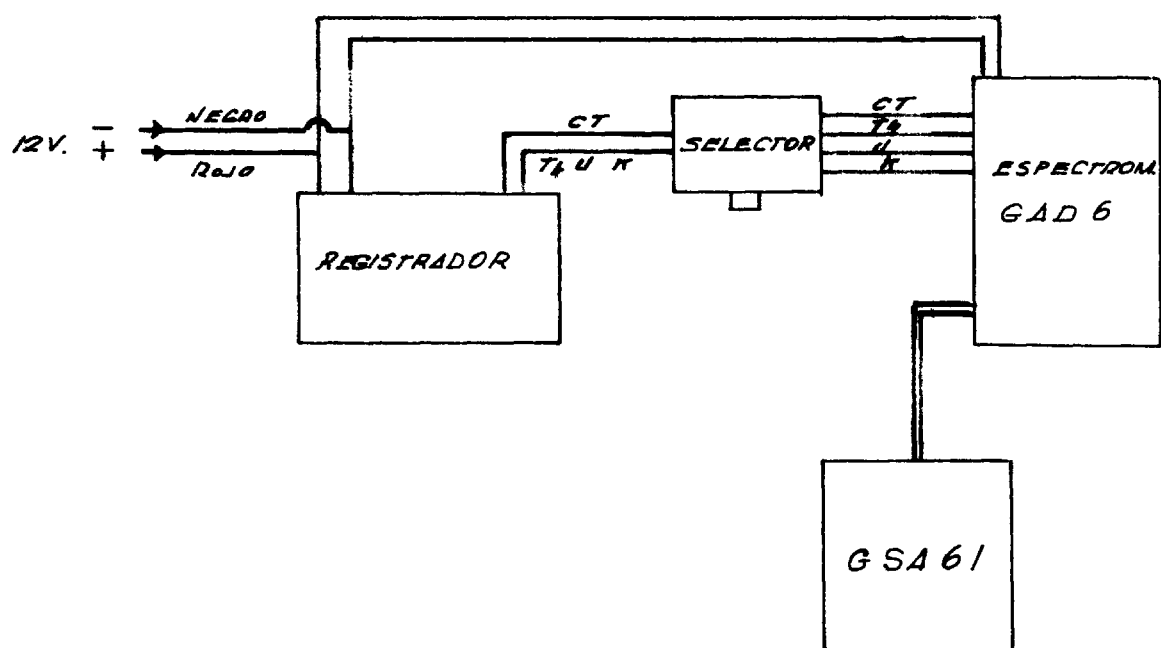
Las salidas analógicas del espectrómetro están ligadas al registrador por medio de una llave selectora (ver Anexo IV) que permite enviar:

- sobre un canal del registrador el conteo total
- sobre el otro canal del registrador, a elección:

- ninguna señal
- conteo total
- U
- Th
- K

- el nivel de salida de salida de las señales es de 1 Volt a plena escala sobre todos los canales. En consecuencia, se seleccionarán las escalas de entrada del registrador a 1 Volt (Nº5, ver Anexo III).

3 - Esquema del montaje



#### 4 - Observaciones importantes

- el circuito de alimentación se conectará a la batería del vehículo una vez seguros de que los empalmes se han efectuado correctamente. ATENCION, pues el aparato estará con corriente.

Es aconsejable desenchufarlo al final de su uso.

- funcionando, el consumo es equivalente al de todos los faros de un auto.

### III - VERIFICACIONES PRELIMINARES ANTES DE LA PROSPECCION

#### 1) Puesta en servicio

- unir la ficha de alimentación al enchufe del vehículo
- encender en el siguiente orden:
  - espectrómetro
  - cristal
  - registrador

#### 2) Pre-calentamiento

Calentar previamente el conjunto del material durante 10 minutos. Puede efectuarse con el vehículo estacionado pero regulando el motor a un regimen adecuado (acelerado)

#### 3) Verificación de los 4 canales del espectrómetro

- poner el interruptor Fonction (Nº 16) en posición BAT
- poner el interruptor (Nº 6) en posición
- poner el visor digital (Nº 14) en posición AUTO
- apretar el botón conteo
- luego de un segundo (señal sonora) se visualizan los conteos apretando el botón de lectura (Nº 17). Se aficharán sucesivamente:

CT = 10.000 a 18.000  
K = 10.000  
U = 1.000  
Th = 100

Entre cada lectura el visor digital mostrará la cifra 88888.

#### 4) Verificación de los coeficientes de conteo

Se dispone de 2 fuentes radioactivas de calibración: una de torio y otra de Uranio.

OBSERVACION: la fuente torio suministrada por el constructor contiene Uranio (cf. análisis CIN 10/6/82: muestra de Th T55 alrededor del 2% de U). Utilizaremos pues una muestra de Torio.

Cuando no se utilizan las fuentes, éstas deben colocarse lo más lejos posible del cristal (o en cajas de plomo).

El procedimiento es el siguiente:

- colocar el conmutador Cps (7) del GAD-6 en "ON"
- esperar un tiempo de conteo (12) de 10 segundos
- verificar que el botón (6) esté en  $\Delta S$  (corrección automática del efecto Compton)
- anotar el movimiento propio en cada canal
- colocar la fuente U en la caja del detector (bien al centro) y anotar el aporte de Uranio (conteo corregido del movimiento propio) en las vías. Conteo total y U. Verificar asimismo que el coeficiente de conteo no ha variado sensiblemente en el canal K por efecto Compton
- hacer nuevamente la operación con la fuente Torio y controlar el aporte Compton en las vías V y K, luego ordenar las fuentes
- valores obtenidos después de la calibración el 17/1/83  
Tiempo de conteo: 100s, valores en cps (conteos corregidos del ruido de fondo)

|    | Fuente U<br>GSA 61 | Fuente Th<br>GSA 61 | Fuente Th<br>puro |
|----|--------------------|---------------------|-------------------|
| CT | 100                | 424                 | 287               |
| K  | 2                  | 0                   | 3                 |
| U  | 15                 | 6                   | 0                 |
| Th | 0,6                | 56,5                | 43                |

5) En caso de falla, asegurarse de que la estabilización automática del espectro funcione correctamente. La aguja del indicador de estabilización (Nº3) debe oscilar alrededor de la posición 0; en caso contrario hay que ajustarla actuando sobre el potenciómetro de calibración (Nº 4) Una vez por semana se retomarán la calibración en energía del espectrómetro y la compensación Compton, tal como se indica en el Anexo V.

#### IV - REALIZACION DEL RECORRIDO

1) Posición de los comandos del espectrómetro (los Nº corresponden a la descripción del Anexo I).

- botón Fonction (16) en recycle
- tiempo de conteo (12) en 1 segundo
- C.P.S. (7) en OFF
- botón Mode (6) en  $\Delta S$
- "TC Range" (9) en 1 K
- "K, U, Th Range" (9) en 0,1 K
- "Stabilizer" (13) en STAB
- "Display" (14) en AUTO
- "Alarm" (11) en 25%

## 2) Registrador

(los N<sup>o</sup> corresponden a la descripción Anexo III)

- verificar el abastecimiento en papel y plumas
- asegurarse de que el nivel de entrada de los canales (5) esté a 1 Volt.
- poner el avance papel en marcha; bajar la pluma (2;3)
- elegir la velocidad de deslizamiento del papel (12)

Siendo 20 km/h la velocidad más conveniente para el vehículo, las escalas de restitución son las siguientes:

- 0,5 cm/mín o sea 1,5 cm por km recorrido
- 1 cm/mín o sea 3 cm por km recorrido
- 2 cm/mín o sea 6 cm " " "
- 4 cm/mín o sea 8 cm " " "

1 cm/mín de velocidad parece ser suficiente para la prospección

- regular el cero de las plumas: oprimir el botón (9), regular el 0 con ayuda del potenciómetro (8) en el margen izquierdo del papel
- seleccionar las señales a registrar en cada canal
- a modo de verificación, es posible volver a poner el botón "Fonction" (16) del GAD 6 en "single" y comparar las lecturas con la posición de las plumas. En caso de problema, revisar el ajuste de las escalas, como indica el Anexo III.

## V - PROSPECCION

Deben tomarse en consideración 2 puntos esenciales:

- la medida correcta de la radioactividad
- la localización sobre cartas de anomalías

### 1) medida de la radioactividad

El parámetro más importante es la velocidad del vehículo. No se sobrepasarán los 20 km/h a fin de que las anomalías estrechas no se ahoguen en las fluctuaciones estadísticas del movimiento propio. Lógicamente el tiempo de conteo debe ser mantenido imperativamente en 1 segundo.

2) Reconocimiento de las anomalías

a) Las observaciones y el sentido común del operador permitirán eliminar fácilmente las "falsas anomalías" debidas por ejemplo a:

- \* lo pedregoso del camino
- \* proximidad de un declive desprovisto de cobertura vegetal
- \* cambios de litología

b) Se registró paralelamente CT y U; en caso de anomalía, se recomienda un registro del conteo Th.  
ATENCIÓN! Las 2 plumas están despegadas 1/2 cm

c) Es imperativo detenerse en cada anomalía descubierta para determinar a pie con un SPP2 el punto de máxima intensidad. Muestrear eventualmente; puede realizarse inmediatamente una espectrometría de la muestra (colocar la muestra en la parte superior del cristal, repasar el conmutador FONCTION (16) en single, elegir un tiempo de conteo (12) de 100 segundos, poner CPS (7) en ON, realizar el conteo).  
Observación: Para tener una máxima precisión, es preferible minimizar la influencia de las fluctuaciones estadísticas tomando pues un tiempo de conteo amplio (mínimo 100 seg.).  
Si la radioactividad de la muestra es fuerte, el conteo acumulado en el canal C.T. para 100 segundos puede sobrepasar los 100,000 choques ( o sea 1000 c/s). Entonces se enciende una señal roja en la parte izquierda del visor digital y ésta da solamente las últimas cifras de la cantidad.  
Se hará nuevamente un conteo en un tiempo más corto (10 seg. por ejemplo) para conocer las primeras cifras.  
Es recomendable no guardar ninguna muestra radioactiva en el vehículo durante la prospección.  
Para cada anomalía se llenará una ficha como la que aquí se adjunta.

3) Luego de la prospección, poner el aparato fuera de tensión en el orden siguiente:

- detención del deslizamiento del papel
- detención del registrador
- detención del cristal
- detención del espectrómetro
- luego desenchufar la toma de alimentación



FICHA ANOMALIA RADIOMETRIA AUTOPORTADA

-7-

Fecha:  
Operador:  
Registro Nº:

Corte 1/ :  
Localidad :  
Camino:

- RADIOACTIVIDAD REGISTRADA

|    | "Back Ground" | Pico anómalo |
|----|---------------|--------------|
| CT |               |              |
| U  |               |              |
| Th |               |              |

- CROQUIS DE UBICACION

- OBSERVACIONES, CONTEXTO GEOLOGICO

- MUESTREO

Nº

Rad. SPP2 en el afloramiento = cps

- ESPECTROMETRIA EN MUESTRA ( t = 100s, en c/s)

|    | Ruido de fondo | Radioact. muestra | Aporte conteo |
|----|----------------|-------------------|---------------|
| CT |                |                   |               |
| Th |                |                   |               |
| K  |                |                   |               |

## VI - CONCLUSION

Este equipo permite realizar medidas de alta precisión si se utiliza correctamente.

Antes de cada registro es indispensable verificar:

1) la alimentación y el buen funcionamiento de los diferentes canales del espectrómetro

2) la calibración en energía y la corrección Compton

Una vez por semana -como mínimo- se recalibrará el espectrómetro y se volverá a hacer la determinación de los coeficientes de corrección Compton (Ver Anexo V)

LISTA DE

ANEXOS

- Anexo I : Extracto instrucciones del GAD6
- Anexo II : Extracto instrucciones del GSA61
- Anexo III : Extracto instrucciones del registrador Soltec
- Anexo IV : Esquema del selector de señal
- Anexo V : Calibración del espectrómetro GAD6

## ANEXO I

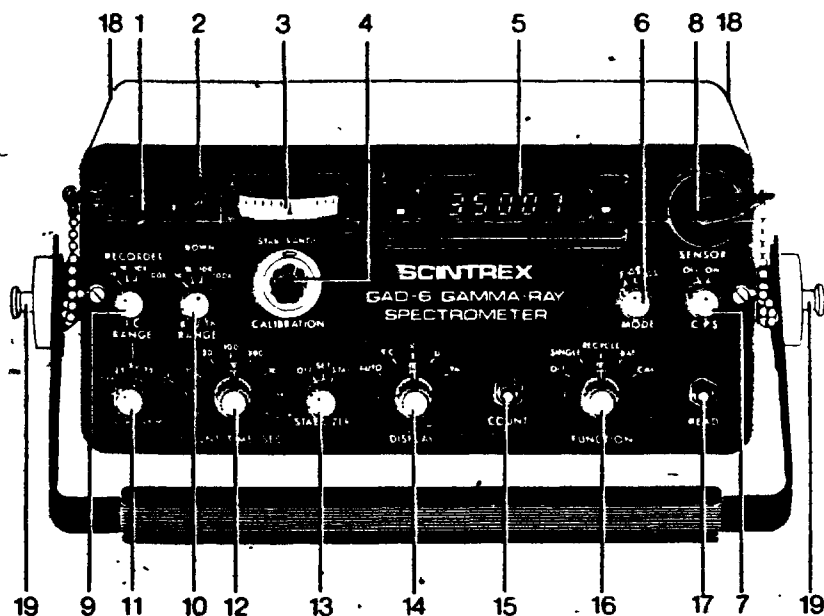
Front Panel Description

Figure 3 Front Panel Layout of the GAD-6 Spectrometer

(1) Recorder Connector: Provided for use with chart and digital recorders.

(2) Stabilization Peak Indicators: They assist in locating the exact position of the stabilization peak and are used in conjunction with the Calibration Control (4).

(3) Stabilizer Range Indicator: This indicator shows that the spectrum stabilizer is within its control range as long as the needle is on scale. It is used to fine tune the position of the stabilization peak by adjusting the system gain change. It also indicates the system gain change.

(4) Calibration Control: This control is used to match the sensor output to the signal level requirements of the GAD-6 spectrometer.

(5) Digital Display: This is a 5-digit, 7-segment LED display which is located in the upper middle of the GAD-6 front panel. The display is provided with a red LED overflow indicator on the left hand side of the window.

(6) Mode Switch: This switch is used to select either the integral mode (responding to all gamma-ray energies above the set energy threshold), or the differential non-stripped mode,  $\Delta S$  (responding to all gamma-ray energies within a certain energy window), or the differential stripped mode  $\Delta S$  (responding to all gamma-ray energies within a selected energy window and having the Compton count stripped automatically).

(7) C.P.S. Switch: This switch provides count normalization. This switch must be set before the measurement is carried out. By setting the switch at the ON position, the digital output is automatically normalized and will be displayed in counts per second (CPS), regardless of the preset counting time. This feature is helpful in reducing the operator errors to a minimum. The ON position must not be employed with a chart or digital recorder.

(8) Sensor Connector: Used as the signal input as well as the external power input.

(9) T.C. Range Switch: This Total Count Range Switch permits the operator to select the full scale value of the Total Count analogue output.

(10) K, U, Th Range Switch: This switch provides a common range for the full-scale value of the appropriate analogue outputs.

(11) Total Count Alarm Switch: This switch permits quantitative adjustment of the threshold level 25% to 100% of the full-scale Total Count range selected.

(12) Count Time Switch: 8 switch-selectable counting time intervals ranging from 1 - 3000 sec. are selectable.

(13) Stabilizer Function Switch:

(i) OFF position: the stabilizer is disabled and the

Total Count energy threshold is set to 0.15 MeV.

(ii) SET position enables the stabilizer and is used in conjunction with the Calibration Control (4) to set the gain.

(iii) STAB position: allows the operation of the stabilizer. 0.40 mev

In both the SET and STAB positions the Total Count energy threshold is set to 0.40 MeV

(14) Display Switch: This switch is used to produce a visual digital display of the four channels sequentially in the "AUTO" position. At any of the T.C., U, K, and Th positions, a digital value of the selected channel is displayed. Any value in the display can be called up repeatedly at any time after the counting is completed by pressing the Read Push-Button (17).

(15) Count Push-Button: This button is used to initiate counting for the preset count time selected with the Count Time Switch (12) and is actually a start-stop switch. When it is depressed once, counting is initiated. When it is pushed again, before the automatic termination of the count period, it will stop counting. Digits on the display are erased when the button is depressed once more, and a new counting cycle is initiated. A red LED flashes at the rate of 1 per second while counting is in progress, and stops when counting is completed. The visual digital display may be activated or stopped at any time.

(16) Function Switch: This switch allows selection of the single or recycle mode, battery check or calibration. The selected individual functions are described as follows:

(i) OFF: The instrument is turned off.

(ii) SINGLE: This mode is normally used with the digital display but may also be used for external counting control when the internal Count-Time base is used (e.g. drill hole logging).

(iii) RECYCLE: This mode is only selected when using the analogue or digital recorder. After depressing the Count Push-Button (15) to initiate counting for a preset counting interval, the analyser will start accumulating. At the end of the count-time, the data will be transferred to the respective analogue or digital recorder. This cycle will continue indefinitely unless deactivated by selecting the SINGLE mode function or turning off the spectrometer. In the RECYCLE mode the digital display is not functional.

(iv) BAT: In this position the battery check and self-checking mode will be performed in all 4 channels simultaneously. Make sure the Mode Switch (6) is in AS. When the Count Push-Button (15) is pushed, the instrument will count for a 1-second time interval, regardless of the counting time selected. After 1-second, the number of counts which has been accumulated in the four channels can be read out individually by appropriate channel selection (T.C., K, U, or Th) or can be displayed sequentially in the AUTO position of the Display Switch (14) to indicate the condition of the batteries. For a new set of batteries, the range of the T.C. channel and the preset number of counts in the other three channels are as follows:

|      |                 |        |
|------|-----------------|--------|
| T.C. | 10,000 - 18,000 | counts |
| K    | 10,000          | counts |
| U    | 1,000           | counts |
| Th   | 100             | counts |

With the Display Switch (14) in the AUTO position, a lamp test can be carried out. In this test, a five-digit number, i.e. 88888, will be flashed on between each display of the individual channels read-out as given above. If the Mode Switch (6) is inadvertently left in the AS position, the counts registered in the K and U channels will be corrected according to the stripping factors dialed in the back panel switches.

The T.C. digital display read-out for the normalized battery voltage falls between 17,000 and 18,000 counts for a new set of batteries. - The lowest display

reading for the satisfactory operation of the analyser is 10,000 counts at which time the batteries should be replaced. The battery check should be carried out before each day's work and periodically thereafter.

(v) CAL: This mode is used in conjunction with the Calibration Control (4) and with a Thorium test sample to calibrate the analyser.

(17) **Read Push-Button:** This button, when depressed, will activate the digital display. The visual read-out will remain on the display screen for approximately 2 seconds in any one of the four channels, Total Count, U, K, or Th. In the sequential mode (AUTO) position, the visual display will appear for 2 seconds per channel, with a 2-second blank interval between consecutive displays. After the 2-second display, the displayed digits will automatically turn off to conserve the battery power. The accumulated counts will be preserved in the individual digital counter, and can be displayed repeatedly, until the next counting is initiated, by depressing the Read Push-Button.

(18) **Snap Locks:** These locks are used to open the battery compartment at the rear of the GAD-6 console. The compartment cover is released by simultaneously pushing in on these locks.

(19) **Handle Hubs:** The multiposition handle may be adjusted to suit the operator by pressing inward on both hubs simultaneously and then rotating the handle.

#### Rear Panel Description

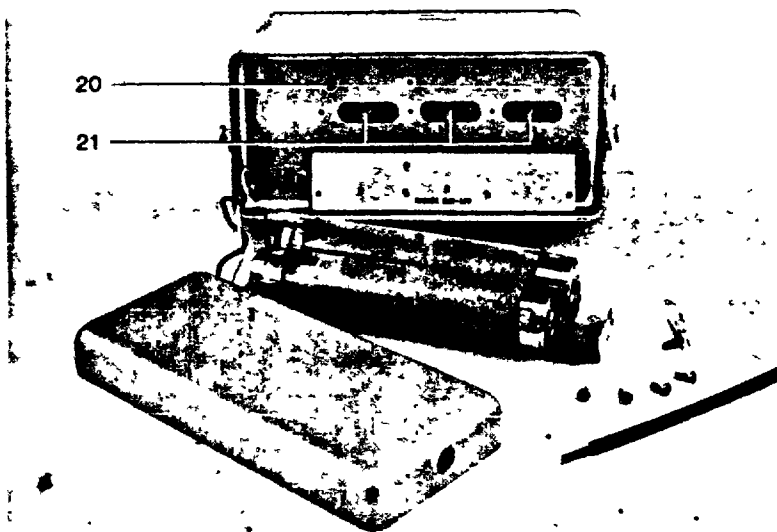
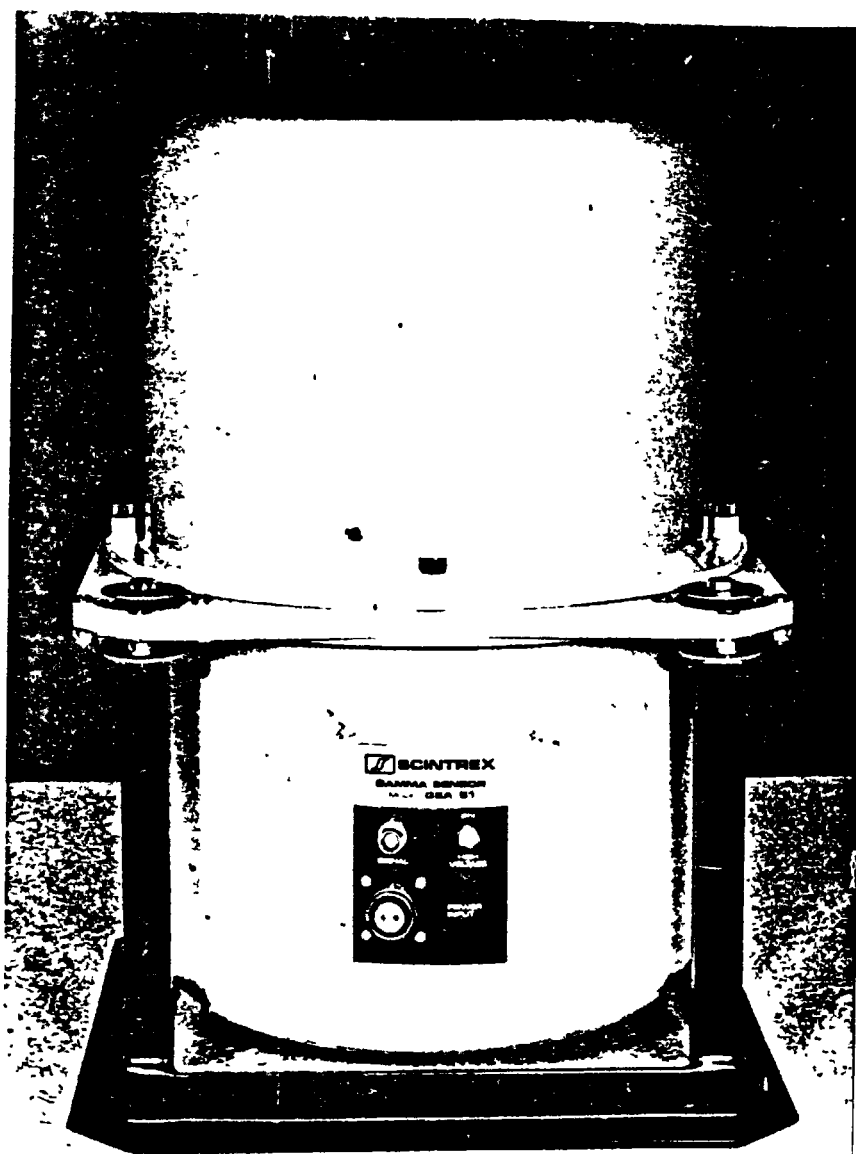


Figure 4 Back Panel Layout of the GAD-6 Spectrometer

(20) **Stabilizer Sensor Control:** This control adjusts the position of the stabilizer peak for different sensors.

(21) **Stripping Factors Switches:** There are 9 screw-driver-adjustable switches provided in groups of 3 for the selection of stripping factors,  $\alpha$ ,  $\beta$ , and  $\gamma$ .

FINEXO II

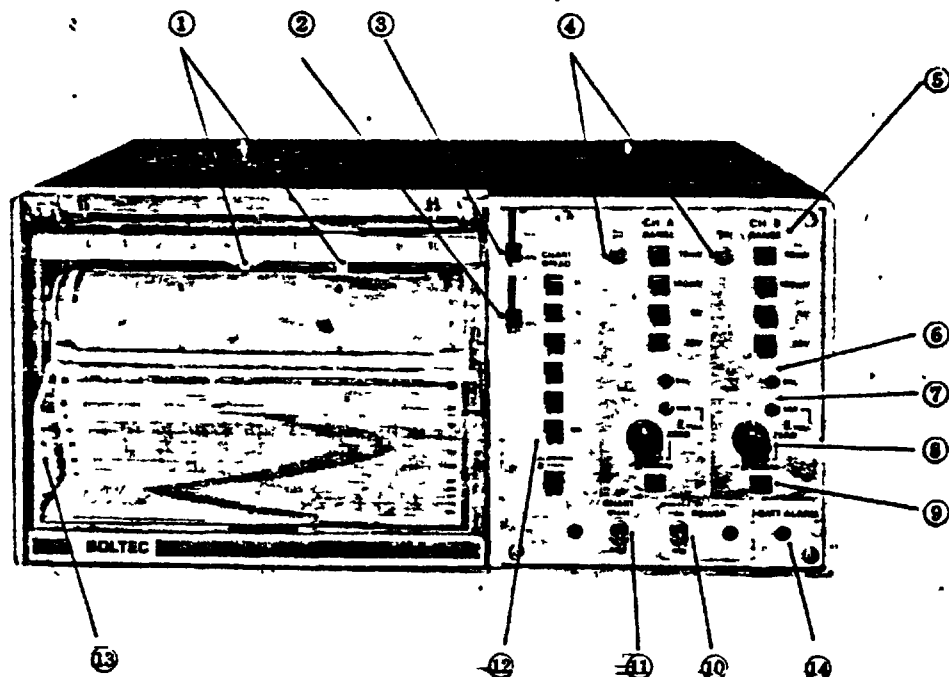


GSA 61



## ANEXO III

## Frontpanel Controls and Connectors



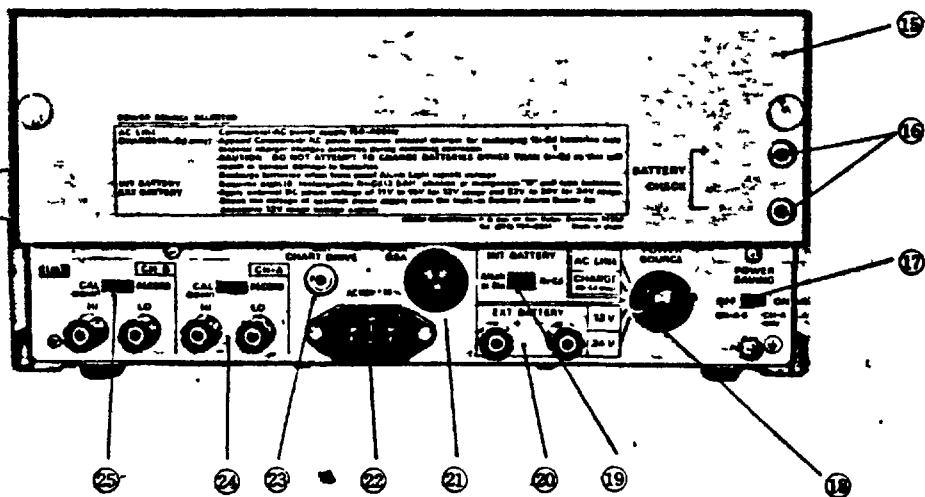
- ① Feltpen writing system: Long-life disposable pens allow clear accurate recording. Probable life of pen is approx. 700 meters in continuous recording distance.

Red pen (VQ-061R05) is used in channel B (CH B) and black pen (VQ-061K15) in channel A (CH A).

- ② Pen lifter: Manual pen lift for red pen (CH B)
- ③ Pen lifter: Manual pen lift for black pen (CH A)
- ④ Event marker pushbutton: Used to make markings during recording for simplicity of data analysis.

- ⑤ **RANGE**  
pushbutton switch: Selects calibrated ranges of 10 mV, 100 mV, 1 V and 10 V or 50 mV, 500 mV, 5 V, and 50 V with ZERO knob pulled out.
- ⑥ **BAL control:** Used to minimize pen shift when RANGE setting is changed.
- ⑦ **VAR control:** With ZERO adj control ⑧ pulled out, full scale span can be adjusted for any span setting within 10X the RANGE selected.
- ⑧ **ZERO control:** Allows adding an offset voltage to the input of up to 100% of the RANGE selected. Pulling this out multiplies selected RANGE by five.
- ⑨ **ZERO/RECORD**  
pushbutton: Cuts off the input signal to recorder for zero check with button "in".
- ⑩ **POWER ON/OFF**  
switch: Switch to power the recorder from AC line voltage, internal batteries, or external DC power supply.
- ⑪ **CHART START/**  
**STOP** switch: The LED to the left of the CHART switch glows. When in START position.
- ⑫ **CHART SPEED**  
pushbutton selector: Used to set chart speed in twelve ranges of 16 cm/min to 0.5 cm/hour
- ⑬ **Chart magazine:** Plastic cassette chart magazine
- ⑭ **BATT ALARM LED:** Glows for the need of replacement of internal batteries or recharge of Ni-Cd batteries

## Rearpanel Controls and Connectors



- ①5 **Battery compartment:** Eight batteries are mounted in this compartment. The two screws securing the rear plate are removed for access to batteries.
- ①6 **BATTERY CHECK terminal:** Used to check output voltage of internal batteries
- ①7 **POWER SAVING switch:** Used to save power for single channel recording. Set this switch in the ON position (CH A only) for power saving, and in the OFF position for dual channel recording.
- ①8 **POWER SOURCE selector:** Set this switch to a position corresponding to power supply source.
- ①9 **INT BATTERY selector:** When instrument is powered from internal Ni -Cd batteries, set selector to the "Ni -Cd" position.

- (20) EXT BATTERY terminal: . Used to connect external DC power supply
- (21) FUSE 0.5A: Replaceable fuse for AC operation only
- (22) AC 115V  $\pm 10\%$  connector: Connector for AC operation
- (23) EXT CHART DRIVE connector: Used to connect external pulse for external chart speed control. For normal operation, remove the EXT chart drive plug supplied as a standard accessory.
- (24) CH-A and CH-B input terminals: Used to connect input signals. When a positive voltage is applied to the HI terminal, the pen moves toward the right.
- (25) CAL/RECORD switch: ● Despite the connection of input signals, the CAL position provides 50 mV calibrated voltage to the instrument. For normal recording, set this switch to RECORD position.

### 2.3.3 Balance Adjustment

Warm up recorder for 30 minutes or longer for accurate adjustment.

- 1) Depress ZERO check pushbutton switch to ZERO position.
- 2) Select 100 mV on RANGE switch.
- 3) Then, select 10 mV on RANGE switch and adjust "BAL" adj control so that pen position in 10 mV range coincides with that in 100 mV range.

Note: During adjustment, do not turn ZERO adj knob (8).

### 2.3.4 Variable Adjustment (VAR)

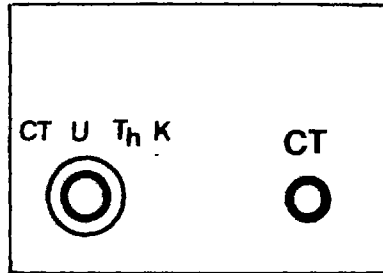
For variable input span setting, pull out ZERO adj knob (8).

With rearpanel 50 mV CAL, four calibrated input spans of 50 mV, 500 mV, 5 V and 50 V are available by the following procedure.

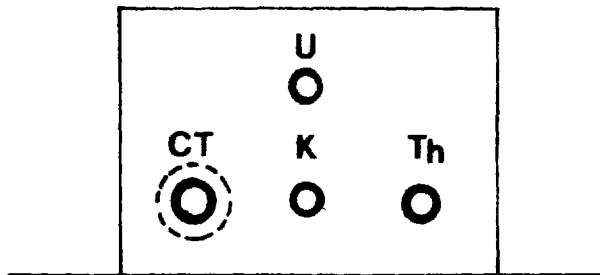
- 1) Push in ZERO/RECORD pushbutton (9) to ZERO position, and pull out ZERO adj control knob (8).
- 2) Set RANGE pushbutton to 100 mV range.
- 3) By rotating ZERO adj knob (8), set pen to Scale 0 position on the left of chart and make recording.
- 4) Switch rearpanel CAL-RECORD selector (25) to CAL position.
- 5) Set ZERO/RECORD pushbutton (9) to RECORD position, and note that pen moves to the right.
- 6) Adjust VAR control (7) with a screwdriver so that pen is set to Scale 1 position on the left of chart.
- 7) Then, set input range to 10 mV, and adjust VAR control minutely so that pen is set to Scale 10 position on the right edge of chart.

Note: For more accurate span setting, use an accepted voltage standard.

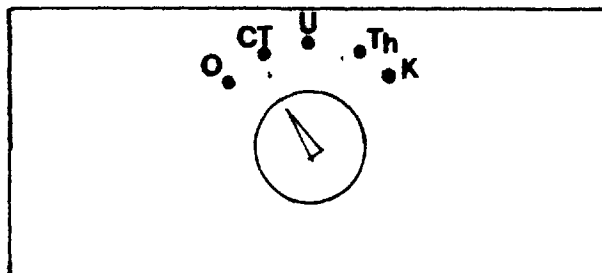
ESQUEMA DEL SELECTOR



*SALIDA DE LAS SEÑALES*



*ENTRADA DE LAS SEÑALES*



*SELECTOR DE SALIDA*

V - 2.2. Spectromètre GAD 6 (Scintrex)b) Calibration en énergie, et stabilisation du spectre

Il est possible que les fenêtres présélectionnées se déplacent hors des pics d'énergie caractéristiques des éléments radioactifs, à la suite d'effets divers : variation du gain des amplis, dérive en température...

La calibration permet de réajuster les pics à l'intérieur des fenêtres prééglées. Cette opération doit être effectuée régulièrement (avant chaque période d'utilisation puis chaque semaine).

Cette calibration s'effectue avec le pic du Thallium 208, par rapport auquel on recalera le spectre.

On utilise pour cela une source de Thorium. En position calibration la largeur de la fenêtre de comptage se trouve réduite à environ 20 keV. A l'aide d'un potentiomètre de calibration on fait varier pas à pas le seuil de cette fenêtre.

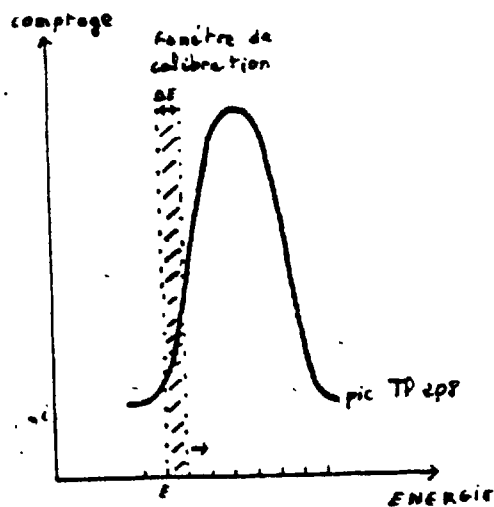
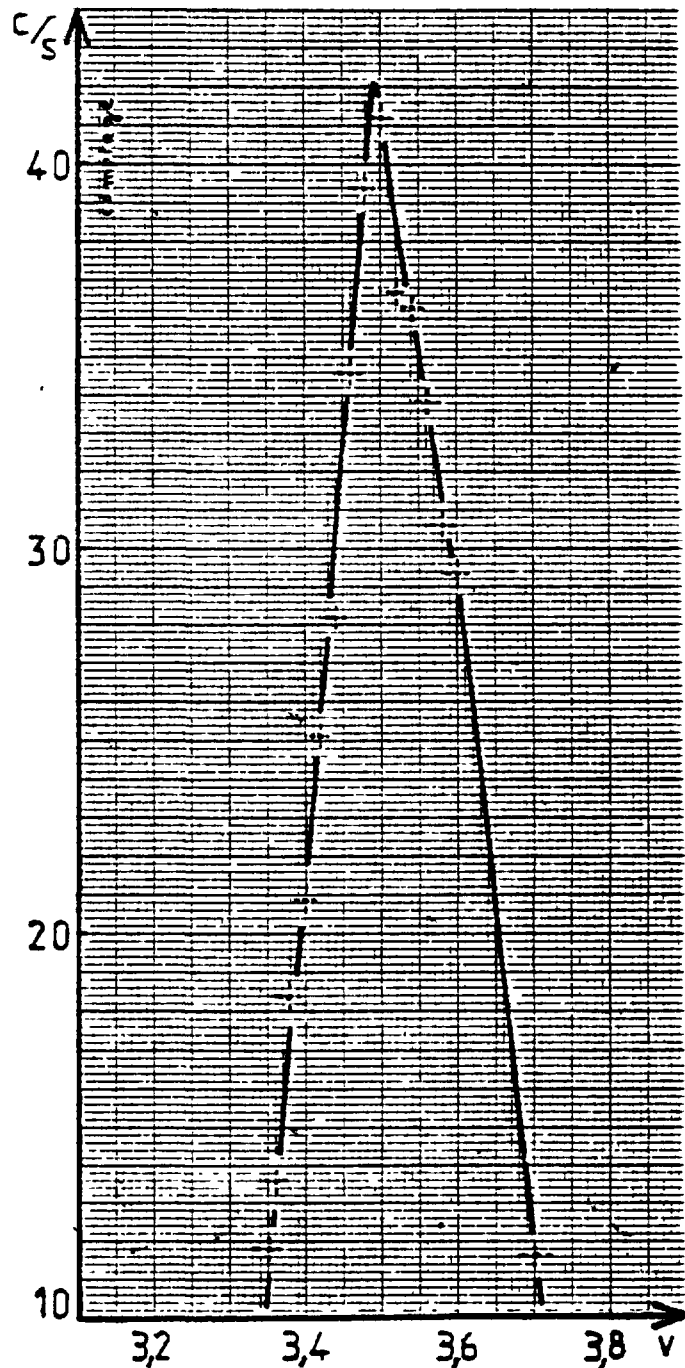


fig 20. principe de la calibration  
en énergie d'un  
spectromètre

Calibration du GAD 6 (n° 702 115 Minatome) (Août 81)  
 (Source Thorium pic T1 208 E = 2,62 MeV)

| Affichage potentiomètre de calibrateur (en V) | Comptage en c/s (temps de comptage 100 s) |
|---|---|
| 3,0   | 1,5                                       |
| 3,1   | 1,9                                       |
| 3,2   | 2,0                                       |
| 3,3   | 4,2                                       |
| 3,4   | 20,4                                      |
| 3,5   | 41,2                                      |
| 3,6   | 29,4                                      |
| 3,7   | 11,8                                      |
| 3,8   | 5,2                                       |
| 3,9   | 5,3                                       |
| 4,0   | 5,5                                       |
| 3,35  | 11,8                                      |
| 3,36  | 13,4                                      |
| 3,36  | 18,4                                      |
| 3,42  | 25,1                                      |
| 3,44  | 28,2                                      |
| 3,46  | 34,6                                      |
| 3,48  | 39,4                                      |
| 3,52  | 36,7                                      |
| 3,54  | 36,3                                      |
| 3,56  | 33,9                                      |
| 3,58  | 30,6                                      |



Résolution :

Maximum du pic à 3,5 V

Largeur à mi-hauteur : 0,25 V

$$R = \frac{0,25}{3,5} = 7 \%$$



Ainsi l'on trace pas à pas la courbe comptage/énergie, ce qui permet de déterminer avec précision l'emplacement du pic et en particulier le maximum ; la valeur correspondante sera affichée sur le potentiomètre de calibration. Exemple de calibration : voir page précédente.

Remarque : la largeur du pic nous permet d'évaluer la résolution du détecteur ; ce qui permet de vérifier le bon fonctionnement du détecteur. ( $R = \frac{\text{largeur du pic à mi-hauteur}}{\text{énergie du maximum}}$ )

La dernière phase de la calibration consiste à vérifier en position travail, que l'aiguille de l'indicateur de stabilisation du spectre reste sur la position 0 ; si ce n'est pas le cas il faut l'ajuster en agissant sur le potentiomètre de réglage situé à l'arrière de l'appareil.

En position travail il y a stabilisation automatique du spectre à partir d'une source radioactive (Ba 133) placée dans l'enceinte du détecteur.

Le bon fonctionnement de cette stabilisation est indiqué par l'indicateur de stabilisation dont l'aiguille doit rester au centre de l'échelle. Sinon refaire manuellement la calibration.

c) Correction de l'effet compton

Il s'agit d'éliminer la contribution du Thorium dans les canaux Uranium et Potassium et celle de l'Uranium dans le canal du Potassium.

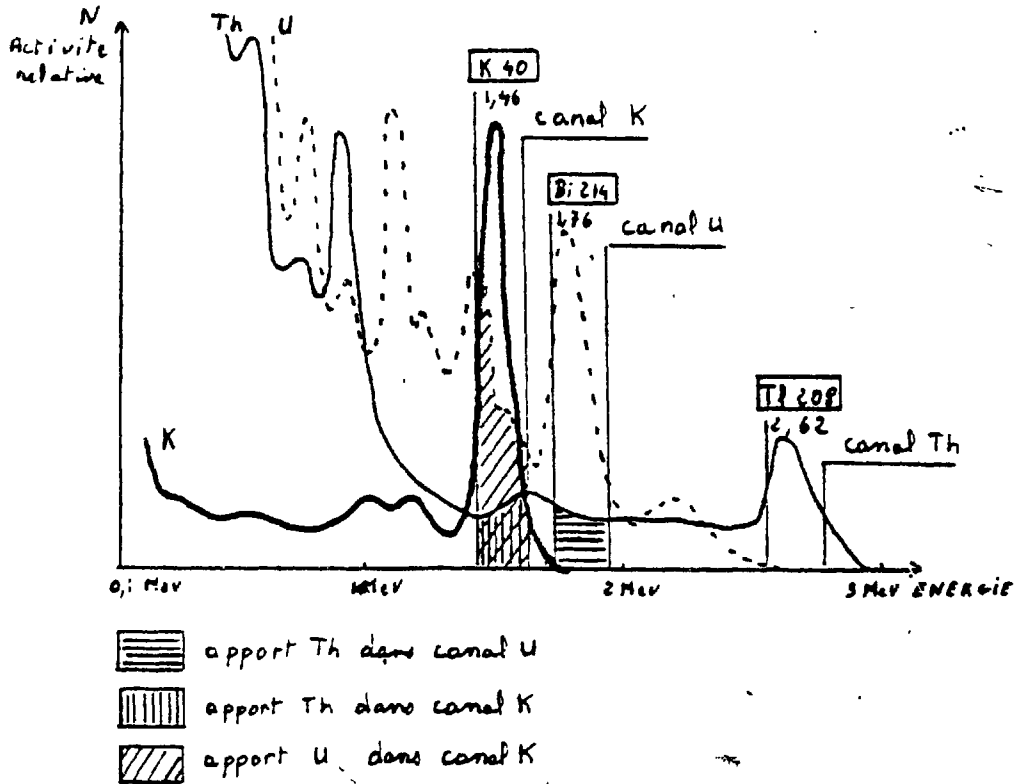


FIG 21 EFFET COMPTON EN SPECTROMÉTRIE

Expliquons ce dont il s'agit en prenant le cas du Thorium :

La famille du Thorium dont le pic caractéristique est à 2,62 MeV, d'une part émet aussi des photons d'énergie plus faible et d'autre part donne naissance à des photons  $\gamma$  de plus faible énergie par diffusion compton des photons de forte énergie (cf. chapitre I.1.3.)

Ainsi la famille du Thorium "apporte" des photons d'énergie inférieure à 2,62 MeV, dont certains correspondent aux fenêtres du canal U. ou du canal K. On appelle ce phénomène effet compton.

Détermination de l'effet Compton :

On utilise deux sources les plus pures possibles :  
une de Thorium\* et une d'Uranium.

Pour chacun des canaux on détermine d'abord le mouvement propre puis le comptage avec chacune des sources.

Remarque : Les deux sources devront être positionnées, sur le capteur, de la même façon pour éliminer les problèmes de géométrie.

Présentation des résultats :

Les valeurs données ont été déterminées avec un temps de comptage de 100 secondes.

| canaux           | K           | U           | Th             |
|------------------|-------------|-------------|----------------|
| Mouvement propre | $B_K = 8$   | $B_U = 5$   | $B_{Th} = 1$   |
| Source Thorium   | $Th_K = 44$ | $Th_U = 39$ | $Th_{Th} = 73$ |
| Source Uranium   | $U_K = 71$  | $U_U = 85$  | /              |

Remarquons que l'Uranium ne contribue pas dans le canal Th car les photons Compton sont toujours d'énergie moindre.

Calcul des coefficients Compton :

. Contribution du Thorium dans le canal U (en % du comptage du canal Th).

$$\alpha = \frac{Th_U - B_U}{Th_{Th} - B_{Th}} \quad \text{ici } \alpha = 0,47$$

Contribution du Thorium dans le canal K

. Contribution de l'Uranium dans le canal K

$$\beta = \frac{Th_K - B_K}{Th_{Th} - B_{Th}} \quad \text{ici } \beta = 0,50$$

$$\gamma = \frac{U_K - B_K}{U_U - B_U} \quad \text{ici } \gamma = 0,79$$

Il suffit d'afficher ces coefficients à l'aide des commutateurs placés à cet effet, à l'arrière de l'appareil pour que le GAD 6 effectue automatiquement la correction de l'effet Compton.

ANEXO VREALIZACION PRACTICA DE LA CALIBRACION DEL GA D6

## a) calibración en energía

Luego de un calentamiento previo de 10 minutos como mínimo:

- colocar el interruptor "Function" (16) en posición CAL
  - " " " " "Stabilizer" (13) en posición CAL
  - " " " " "Mode" (6) en posición
  - " el selector del visor digital (14) en posición Th
  - seleccionar un tiempo de conteo (12) de 100 s
  - colocar el interruptor CPS (7) en posición ON
  - trazar la curva energía conteo haciendo variar paso a paso el potenciómetro "calibración" (4)
  - bloquear el potenciómetro (4) con el valor correspondiente al máximo del pico y bloquearlo
  - colocar el interruptor "Stabilizer" (13) en posición STAB
  - la aguja del indicador de estabilización (3) debe permanecer en el centro de la escala; de lo contrario hay que llevarla a esta posición actuando sobre el tornillo (20) situado en la parte superior del aparato
- b) determinación de los coeficientes de corrección del efecto Compton

Luego de haber calibrado en energía el espectrómetro, posicionar los comandos de la siguiente manera:

- interruptor 'Function (16) en SINGLE
- " Mode (6) en
- " Stabilizer (13) en STAB
- " Display (14) en AUTO
- el tiempo de conteo (12) será elegido en 100s, o bien para aprehender el fenómeno de fluctuación estadísticas, realizar 10 medidas de 10 seg. cada una y hacer el promedio
- CPS (7) en ON

Sucesivamente se realizará la medida del ruido de fondo, luego con la fuente Th y U

- los coeficientes calculadores se colocarán en la parte posterior del aparato (selectores N° 21)



GAD 6 - DETERMINACION DEL EFECTO COMPTON

FECHA: \_\_\_\_\_

OPERADOR: \_\_\_\_\_

FUENTES UTILIZADAS: Th = \_\_\_\_\_

U = \_\_\_\_\_

TIEMPO DE CONTEO

CONTEO EN C/P = \_\_\_\_\_

| CANALES       | K                      | U                      | Th                      |
|---------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| RUIDO FONDO   | B <sub>K</sub> : _____ | B <sub>U</sub> : _____ | B <sub>Th</sub> : _____ |
| FUENTE TORIO  | T <sub>K</sub> : _____ | T <sub>U</sub> : _____ | T <sub>Th</sub> : _____ |
| FUENTE URANIO | U <sub>K</sub> : _____ | U <sub>U</sub> : _____ | U <sub>Th</sub> : _____ |

CALCULO DE LOS COEFICIENTES COMPTON● CONTRIBUCION DEL TORIO EN EL CANAL URANIO

$$\alpha = \frac{T_{U} - B_{U}}{T_{Th} - B_{Th}}$$

● CONTRIBUCION DEL TORIO EN EL CANAL POTASIO

$$\beta = \frac{T_{K} - B_{K}}{T_{Th} - B_{Th}}$$

● CONTRIBUCION DEL URANIO EN EL CANAL POTASIO

$$\gamma = \frac{U_{K} - B_{K}}{U_{U} - B_{U}}$$

