

JAERI-M

6 1 4 5

標準スペクトルを使った $\gamma$ 線スペクトルの解析法

1975年6月

田坂完二

日本原子力研究所  
Japan Atomic Energy Research Institute

この報告書は、日本原子力研究所が JAERI-M レポートとして、不定期に刊行している研究報告書です。入手、複製などのお問い合わせは、日本原子力研究所技術情報部（茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしてください。

JAERI-M reports, issued irregularly, describe the results of research works carried out in JAERI. Inquiries about the availability of reports and their reproduction should be addressed to Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken, Japan.

標準スペクトルを使った $\gamma$ 線スペクトルの解析法

日本原子力研究所東海研究所動力炉開発管理室

田 坂 完 二

(1975年5月10受理)

単一ピークのスペクトルからバックグラウンドを取除き、データを平滑化したものを標準スペクトルと定義し、この標準スペクトルでピークの形を表わし、バックグラウンドを一次式で近似し、最小2乗法により $\gamma$ 線スペクトルを解析する方法 — 標準スペクトル法 — を前に発表した。本稿に於ては標準スペクトルの形の $\gamma$ 線エネルギーに対する依存性を正しく考慮し、数種類の $\gamma$ 線エネルギーに対して求められた標準スペクトルを $\gamma$ 線エネルギーに関して内挿して各 $\gamma$ 線に対する標準スペクトルを求め、解析を行なう。

Analysis of a Gamma-Ray Spectrum by using a Standard Spectrum

Kanji TAsAKA

Office of Power Reactor Projects, JAERI

( Received May 10, 1975 )

The standard spectrum method has been extended to take into account the energy dependence of a standard spectrum. The method analyses the observed gamma-ray spectrum by the least-square method, using an interpolated standard spectrum for expressing the line shape and a linear function for the background continuum. The interpolated standard spectrum is defined for each fitting interval by interpolating several standard spectra, which are derived directly from the observed spectra of single photopeaks each corresponding to the incident monochromatic gamma-rays by subtracting the background and smoothing the data.

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. 解 法 .....	2
3. 入出力形式 .....	7
3.1 入力形式 .....	7
3.2 出力形式 .....	10
4. 解析例 .....	11
4.1 標準スペクトルの作成 .....	11
4.2 標準スペクトルを使った $\gamma$ 線スペクトルの解析 .....	13
5. 結 語 .....	15
謝 辞 .....	15
参考文献 .....	16
Appendix 1	Example of Input for the Production of a Standard Spectrum
Appendix 2	Example of Out Put for the Production of a Standard Spectrum
Appendix 3	Example of Input for the Analysis of a Gamma-Ray Spectrum by using a Interpolated Standard Spectrum
Appendix 4	Example of Out Put for the Analysis of a Gamma-Ray Spectrum by using a Interpolated Standard Spectrum
Appendix 5	Program List of "FITK"

## 1. はじめに

半導体検出器により測定した $\gamma$ 線スペクトルを解析し、そこに含まれている各フォトピークのピークエネルギー、ピーク面積等を精度よく求める為には最小2乗法<sup>(1),(2)</sup>による解析が適しており、今まで多くの試み<sup>(3)~(10)</sup>がなされてきた。最小2乗法により $\gamma$ 線スペクトルを解析する際一番問題となるのはフォトピークおよびバックグラウンドの形を如何に精度よく表現するかということである。今までの方法に於ける主なちがいはこのフィッティング関数にある。いずれもフォトピークの形はガウス関数およびそれを修正した関数で表現している。フォトピークの形を精度よく表わそうとするとだんだん関数の形は複雑となり、それにつれてフィッティングパラメータの数も多くなる。そうするとパラメータの間に性質の似たものが増え、相関係数が大きくなり収束性が悪くなる。あるパラメータに対してはフィッティング範囲を拡げることにより他のパラメータとの相関係数を小さくすることができる。しかしこの拡げられたフィッティング範囲の $\gamma$ 線スペクトルを精度よく表現する為にはまた新たなパラメータが必要となる。従って在来の解析関数をフィッティング関数とする方法に於てはフィッティングパラメータの数とフィッティング範囲をバランスよく選ぶ必要がある。しかしこのことは容易でなく、解析結果の精度と解の収束性を両立させることが難しかった。

そこで $\gamma$ 線スペクトルを精度よくしかも収束性よく解析する方法として標準スペクトル法<sup>(11)~(16)</sup>が開発された。標準スペクトル法に於ては単一ピークの $\gamma$ 線スペクトルからバックグラウンドを取除き、データを平滑化したものを標準スペクトルと定義し、この標準スペクトルでフォトピークを表現し、バックグラウンドを一次式で近似し、最小2乗法により $\gamma$ 線スペクトルを解析する。標準スペクトルはピーク位置から低エネルギー側へは半値幅(FWHM)の3倍、高エネルギー側へはFWHMの2倍の範囲に対して定義される。フォトピークの形が標準スペクトルにより精度よくしかも必要最小限の数のフィッティングパラメータにより表現されている為、精度よくしかも収束性よく $\gamma$ 線スペクトルを解析することが可能となった。またフォトピークの形が広い範囲にわたって精度よく標準スペクトルにより表現されている為、バックグラウンドを簡単に一次式で近似することが可能となった。

また在来の最小2乗法による $\gamma$ 線スペクトルの解析に於ては、各チャンネルに於けるピーク成分を求めるのにそのチャンネル中心に於けるピーク関数の値に高さのパラメータを乗じて表現していた。従って $\gamma$ 線スペクトルの測定に於ける波高分析器(PHA)のチャンネル幅が大きくなるにつれて、たとえピーク関数そのものが正しくピークの形を表現していても、各チャンネルに於けるピーク成分の実際の値と計算値とのずれが大きくなり、解析結果の精度もそれにつれて悪くなった。そこで標準スペクトル法に於てはこの点を正しく考慮し、各チャンネルに於けるピーク成分を求めるのに、標準スペクトルをそのチャンネルの幅にわたって積分して正しく与えるようにした。これによりフォトピークのピーク位置、ピーク面積、FWHM等の情報がチャンネル幅に関係なく正しく求めることが可能となった。

標準スペクトルはゆるやかではあるが $\gamma$ 線エネルギーに対して系統的な変化を示し、精度よく解析する為には解析する $\gamma$ 線とできるだけ近いエネルギーの標準スペクトルを使って解析す

べきである。また解析する $\gamma$ 線のエネルギー近傍に適当な標準スペクトルがない場合には近くのエネルギーの標準スペクトルを内挿して使うことにより精度よく解析することが出来る。本稿に於てはこの標準スペクトルの内挿ルーチンを組み込んだプログラム「FITK」について述べる。プログラム・リストはAppendix 5に示されている。標準スペクトル法自身およびその適用性の検討については参考文献(16)に詳細に述べられている。

## 2. 解 法

$\gamma$ 線スペクトルを最小2乗法により解析する為には $\gamma$ 線スペクトルをチャンネル番号 $N$ およびフィッティングパラメータ $\mathbf{p} = (p_1, p_2, \dots, p_K)$ の関数

$$f(N, \mathbf{p}) = f(N, p_1, p_2, \dots, p_K)$$

として表現することが必要である。このフィッティング関数 $f(N, \mathbf{p})$ と $\gamma$ 線スペクトルの実測値 $y(N)$ との差の2乗和を最小とするようにパラメータ $\mathbf{p}$ を決定し、このパラメータから各ピーク成分に関する情報を求めることになる。標準スペクトル法の特徴も主にこのフィッティング関数にあり、フォトピークの形は標準スペクトルにより精度よくしかも必要最小限の数のパラメータで表現され、バックグラウンドは一次式で近似される。

標準スペクトルは単一エネルギーの入射 $\gamma$ 線に対応する $\gamma$ 線スペクトル(単ピーク・スペクトル)から作られその順序を示すと次のようになる。

### ① 単ピーク・スペクトルの

$$N_p - 0.25 \times \text{FWHM} \leq N \leq N_p + 2.5 \times \text{FWHM} \quad (1)$$

$N_p$ : ピーク位置

FWHM: 半値幅

のチャンネル範囲をガウス関数と定数のバックグラウンドでフィッティングする。そして求められたガウス成分のピーク位置、ピーク面積、FWHMをもって標準スペクトルのピーク位置、ピーク面積、FWHMの定義とする。

### ② 単ピーク・スペクトル $y(N)$ から①のフィッティングで求められた定数のバックグラウンドを差引いたものをガウス関数で平滑化する。ガウス関数による平滑化とは従属変数の対数を取り、それを2次式で平滑化したものの指数をとることである。<sup>(16)</sup>

### ③ ②で求められた平滑化スペクトルのうちピーク位置から低エネルギー側へはFWHMの3倍、高エネルギー側へは2倍のチャンネル範囲に対応するものが標準スペクトルである。ただしチャンネル番号およびピーク位置は標準スペクトルの最初のチャンネルを第1チャンネルとするよう定義しなおされる。

解析しようとしている $\gamma$ 線のエネルギーに最も近いエネルギーの単ピーク・スペクトルから作った標準スペクトルを

$$s(n); (n=1, 2, \dots, n_{\max})$$

とするとフィッティング関数は次式の如くなる。

べきである。また解析する $\gamma$ 線のエネルギー近傍に適当な標準スペクトルがない場合には近くのエネルギーの標準スペクトルを内挿して使うことにより精度よく解析することが出来る。本稿に於てはこの標準スペクトルの内挿ルーチンを組み込んだプログラム「FITK」について述べる。プログラム・リストはAppendix 5に示されている。標準スペクトル法自身およびその適用性の検討については参考文献(16)に詳細に述べられている。

## 2. 解 法

$\gamma$ 線スペクトルを最小2乗法により解析する為には $\gamma$ 線スペクトルをチャンネル番号 $N$ およびフィッティングパラメータ $\mathbf{p} = (p_1, p_2, \dots, p_K)$ の関数

$$f(N, \mathbf{p}) = f(N, p_1, p_2, \dots, p_K)$$

として表現することが必要である。このフィッティング関数 $f(N, \mathbf{p})$ と $\gamma$ 線スペクトルの実測値 $y(N)$ との差の2乗和を最小とするようにパラメータ $\mathbf{p}$ を決定し、このパラメータから各ピーク成分に関する情報を求めることになる。標準スペクトル法の特徴も主にこのフィッティング関数にあり、フォトピークの形は標準スペクトルにより精度よくしかも必要最小限の数のパラメータで表現され、バックグラウンドは一次式で近似される。

標準スペクトルは単一エネルギーの入射 $\gamma$ 線に対応する $\gamma$ 線スペクトル(単ピーク・スペクトル)から作られその順序を示すと次のようになる。

### ① 単ピーク・スペクトルの

$$N_p - 0.25 \times \text{FWHM} \leq N \leq N_p + 2.5 \times \text{FWHM} \quad (1)$$

$N_p$ : ピーク位置

FWHM: 半値幅

のチャンネル範囲をガウス関数と定数のバックグラウンドでフィッティングする。そして求められたガウス成分のピーク位置、ピーク面積、FWHMをもって標準スペクトルのピーク位置、ピーク面積、FWHMの定義とする。

### ② 単ピーク・スペクトル $y(N)$ から①のフィッティングで求められた定数のバックグラウンドを差引いたものをガウス関数で平滑化する。ガウス関数による平滑化とは従属変数の対数を取り、それを2次式で平滑化したものの指数をとることである。<sup>(16)</sup>

### ③ ②で求められた平滑化スペクトルのうちピーク位置から低エネルギー側へはFWHMの3倍、高エネルギー側へは2倍のチャンネル範囲に対応するものが標準スペクトルである。ただしチャンネル番号およびピーク位置は標準スペクトルの最初のチャンネルを第1チャンネルとするよう定義しなおされる。

解析しようとしている $\gamma$ 線のエネルギーに最も近いエネルギーの単ピーク・スペクトルから作った標準スペクトルを

$$s(n); (n=1, 2, \dots, n_{\max})$$

とするとフィッティング関数は次式の如くなる。



$$f(N, p) = \sum_{k=1}^J a_k P_k(N) + \{A(N-M_2) + B\}, \quad (2a)$$

$$P_k(N) = \int_{n_k(N-0.5)}^{n_k(N+0.5)} s(n) dn, \quad (2b)$$

$$n_k(N) = c(N-b_k) + n_p, \quad (2c)$$

ここで

$N$  : チャンネル番号 ( $M_1 \leq N \leq M_2$ )

フィッティング範囲の下限  $M_1$  および上限  $M_2$  は普通ピーク位置の前後 FWHM の 2.5 倍の範囲にとられる。

$J$  : フィッティング範囲内に存在するフォトピークの数

$p = (c, A, B, a_1, \dots, a_k, b_1, \dots, b_k)$

: フィッティングパラメータ

(2a)式に於て右辺の第1項は  $J$  個の  $\gamma$  線ピークによる項を示しており、第2項は一次式で近似されたバックグラウンドを示している。 $a_k$  は  $k$  番目のフォトピークの高さを示すパラメータであり、そのピーク面積は  $a_k$  から

$$S = a_k \cdot S_G \quad (3)$$

と求められる。ここで  $S_G$  は標準スペクトルに含まれているガウス成分の面積である。各チャンネルに於て  $k$  番目のフォトピーク成分は (2b) 式により標準スペクトルをチャンネルの幅にわたって積分し、それに高さのパラメータ  $a_k$  を乗じて正しく与えられている。 $b_k$  は  $k$  番目のフォトピークのピーク位置を示すパラメータである。またフォトピークの幅に関係するのがパラメータ  $c$  であり、これは (2c) 式から明らかな如く、測定された  $\gamma$  線スペクトルの1チャンネルの幅に相当する標準スペクトルのチャンネル数である。従ってパラメータ  $c$  は標準スペクトルの半値幅  $FWHM_S$  と実測されたフォトピークの半値幅  $FWHM$  の比に一致し、 $FWHM$  はパラメータ  $c$  から

$$FWHM = \frac{FWHM_S}{c} \quad (4)$$

と求められる。 $FWHM$  は  $\gamma$  線エネルギーと共にゆっくりと増加する関数であり、パラメータ  $c$  はフィッティング範囲内に於てはピーク毎には変らないと仮定した。

解析する  $\gamma$  線のエネルギー近傍に適当な標準スペクトルがない場合には標準スペクトルを  $\gamma$  線エネルギーに関して内挿して使うことにより精度よく解析することが出来る。内挿は次のようにして行なわれる。まず標準スペクトルの  $\gamma$  線エネルギーに関する内挿を簡単にする為、内挿するもととなる標準スペクトル自身をチャンネル数に関して内挿し、チャンネル数を 201 に規格化する。ピーク位置は 121 チャンネルであり、 $FWHM$  は 40 チャンネルである。内挿は標準スペクトルの平滑化の時と同様ガウス関数を使ってなされる。その為  $y$  座標の値の自然対数を取り、 $x$  座標の値はピーク位置を規準として  $FWHM$  で規格化して表わし、3点で2次式の内挿を行なう。そうして求められた  $y$  座標の値の指数をとればよい。

このようにして求められた  $\gamma$  線エネルギー  $E_A$  および  $E_B$  に対する規格化された標準スペクトルをそれぞれ

$$s(E_A, n); n=1, 2, \dots, 201$$

$$s(E_B, n); n=1, 2, \dots, 201$$

とすれば、 $\gamma$  線エネルギー  $E$  に対応する標準スペクトルは内挿により、

$$s(E, n) = s(E_A, n) + \{ s(E_B, n) - s(E_A, n) \} \left( \frac{\log E - \log E_A}{\log E_B - \log E_A} \right);$$

$$n=1, 2, \dots, 201, \quad (5)$$

と与えられる。(5)式は  $\gamma$  線エネルギーを  $\log$  目盛で表わし、標準スペクトルを linear 目盛で表わし一次式で内挿することを示している。

フィッティング関数が(2)式により与えられると、誤差すなわち  $\gamma$  線スペクトルの測定値  $y(N)$  と計算値のと差は

$$\varepsilon_N = f(N, \mathbf{p}) - y(N), \quad (6)$$

と表わされる。従って誤差の2乗和は

$$Q = \sum_N w_N \cdot \varepsilon_N^2, \quad (7)$$

となる。フィッティングパラメータ  $\mathbf{p}$  の推定値を  $\mathbf{p}_0$  とし、 $\varepsilon_N(\mathbf{p})$  を  $\mathbf{p}_0$  のまわりに展開し、二次以上の微少量を無視すると

$$\varepsilon_N(\mathbf{p}) = \varepsilon_N(\mathbf{p}_0 + \Delta \mathbf{p}) \doteq \varepsilon_N(\mathbf{p}_0) + \sum_i \left( \frac{\partial \varepsilon_N}{\partial p_i} \right)_{\mathbf{p}_0} \cdot \Delta p_i, \quad (8)$$

となる。(8)式を(7)式に代入すると

$$Q = Q(\mathbf{p}_0 + \Delta \mathbf{p}) = \sum_N w_N \left\{ \varepsilon_N(\mathbf{p}_0) + \sum_i \left( \frac{\partial \varepsilon_N}{\partial p_i} \right)_{\mathbf{p}_0} \cdot \Delta p_i \right\}^2, \quad (9)$$

ここで  $\mathbf{p}_0$  を固定し、 $Q$  を最小とするパラメータ  $\mathbf{p}$  の増分  $\Delta \mathbf{p}$  を求めるという問題を設定する。その為には(9)式を  $\Delta p_j$  で偏微分したものが零となる必要がある。即ち、

$$\left( \frac{\partial Q}{\partial \Delta p_j} \right)_{\mathbf{p}_0} = 2 \sum_N w_N \left( \frac{\partial \varepsilon_N}{\partial p_j} \right)_{\mathbf{p}_0} \left\{ \varepsilon_N(\mathbf{p}_0) + \sum_i \left( \frac{\partial \varepsilon_N}{\partial p_i} \right)_{\mathbf{p}_0} \cdot \Delta p_i \right\} = 0, \quad (10)$$

$$(j=1, 2, \dots, K)$$

(10)式は未知変数の数が  $K$  個であり、式の数も  $K$  個であるからそれらの中に一次従属なものがないという条件のもとに一意的に解くことができる。(10)式は正規方程式と呼ばれ、行列を使って書きなおすと

$${}^t \mathbf{B} \mathbf{e} + {}^t \mathbf{B} \mathbf{A} (\Delta \mathbf{p}) = 0 \quad (11)$$

となる。ここで  $\mathbf{e}$ ,  $\Delta \mathbf{p}$ ,  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{B}$  はそれぞれ  $M$  行一列,  $K$  行一列,  $M$  行  $K$  列,  $M$  行  $K$  列の行列であり, その成分はそれぞれ,

$$e_{N1} = \epsilon_N ; N=1, 2, \dots, M, \quad (12a)$$

$$(\Delta p)_{i1} = \Delta p_i ; i=1, 2, \dots, K, \quad (12b)$$

$$A_{Ni} = \left( \frac{\partial \epsilon_N}{\partial p_i} \right)_{\mathbf{p}_0} = \left( \frac{\partial f(N, \mathbf{p})}{\partial p_i} \right)_{\mathbf{p}_0}, \quad (12c)$$

$$B_{Ni} = w_N \left( \frac{\partial \epsilon_N}{\partial p_i} \right)_{\mathbf{p}_0} = w_N \left( \frac{\partial f(N, \mathbf{p})}{\partial p_i} \right)_{\mathbf{p}_0} = w_N A_{Ni}, \quad (12d)$$

と与えられる。(12c), (12d) 式に於ては

$$\left( \frac{\partial \epsilon_N}{\partial p_i} \right)_{\mathbf{p}_0} = \left( \frac{\partial f(N, \mathbf{p})}{\partial p_i} \right)_{\mathbf{p}_0} \quad (\because (6)), \quad (13)$$

という関係が使われた。(11)式に於て行列 ( ${}^t \mathbf{B} \mathbf{A}$ ) が正則の場合には ( ${}^t \mathbf{B} \mathbf{A}$ ) の逆行列が存在し  $\Delta \mathbf{p}$  は

$$\Delta \mathbf{p} = - ({}^t \mathbf{B} \mathbf{A})^{-1} ({}^t \mathbf{B} \mathbf{e}), \quad (14)$$

と求められる。フィッティング関数  $f(N, \mathbf{p})$  がパラメータ  $\mathbf{p}$  に関して線型である場合には(8)~(10)の展開式は厳密に成り立ち(14)式もまた厳密に正しい。従って誤差の2乗和を最小とするパラメータは

$$\mathbf{p} = \mathbf{p}_0 + \Delta \mathbf{p} \quad (15)$$

と求められる。

$r$ 線スペクトルのフィッティング関数  $f(N, \mathbf{p})$  はパラメータ  $\mathbf{p}$  に関して非線型であり, この場合パラメータの初期推定値を充分正しく与えることによつてのみ解は収束する。解を求める方法は次のようになる。

まずパラメータの初期推定値  $\mathbf{p}_0$  を出来るだけ精度よく与え, フィッティング関数を線型近しフィッティングパラメータの増分  $\Delta \mathbf{p}$  を(14)式により求める。次に  $(\mathbf{p}_0 + \Delta \mathbf{p})$  を新たにパラメータの推定値  $\mathbf{p}_0$  とし, 同じ手順で行列  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{B}$ ,  $\mathbf{e}$  を求めなおし新たにパラメータの増分  $\Delta \mathbf{p}$  を求める。この過程を繰返し  $\mathbf{p}$  の増分が充分小さくなった時解は収束したと考える。そしてこの時点でのフィッティングパラメータを, 求める誤差の2乗和を最小とするパラメータとする。

標準スペクトル法に於て初期推定値を入力する必要があるのはFWHMとピーク位置のみであり, 他のパラメータの初期推定値はすべてプログラムの中で自動的に与えられる。パラメータ  $c$  の初期推定値は半値幅の初期推定値FWHM<sup>0</sup>から

$$c^{\circ} = \frac{(\text{FWHM})_s}{\text{FWHM}^{\circ}} \quad (16)$$

と与えられる。ここで  $(\text{FWHM})_s$  は標準スペクトルの半値幅を示す。バックグラウンドの初期推定値はフィッティング範囲の両端を通る直線として与えられる。即ち、

$$A^{\circ} = \frac{y(M_2) - y(M_1)}{M_2 - M_1} \quad (17a)$$

$$B^{\circ} = y(M_2) \quad (17b)$$

またピークの高さのパラメータの初期推定値  $a_k^{\circ}$  は、それぞれのフォトピーク近傍の  $\gamma$  線スペクトルがそのピーク成分とバックグラウンドのみから成り立っていると近似して与えられる。即ち他のピークからの寄与が無視しれるという仮定のもとに

$$a_k^{\circ} = \frac{y(b_k^{\circ}) - \{A^{\circ}(b_k^{\circ} - M_2) + B^{\circ}\}}{P_k(b_k^{\circ})} \quad (18)$$

と与えられる。

フィッティング関数 (2式) に於て非線型のパラメータはピーク位置のパラメータおよびパラメータ  $c$  (又は FWHM) のみであり、他のパラメータはいずれも線型である。従ってピーク位置と FWHM の初期推定値のみ精度よく与えればスムーズに収束することが期待される。またピーク位置と FWHM の初期推定値はチャンネル単位でもエネルギー単位でもどちらでも都合のいい方で与えることが出来、エネルギーが既知の  $\gamma$  線の解析に於てはその初期推定値を精度よく与えることはきわめて容易である。

標準スペクトル法により求められた解析結果は  $\gamma$  線スペクトルの統計的変動による不確定さをもっている。フィッティングパラメータの Variance および Covariance は誤差行列  $\mathbf{V}$  で与えられ、この誤差行列は (12c), (12d) 式の行列  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{B}$  から

$$\mathbf{V} = (\mathbf{tBA})^{-1} \quad (19)$$

と与えられる。ピーク位置、ピーク面積、FWHM 等の解析結果はいずれもフィッティングパラメータ  $\mathbf{p}$  の関数として与えられ、その標準偏差はフィッティングパラメータの誤差行列  $\mathbf{V}$  をもとに誤差の伝播の式により与えられる。解析結果の誤差の議論の詳細は文献 (16) を参照されたい。

### 3. 入出力形式

#### 3.1 入力形式

##### (I) 標準スペクトルデータ

(I-1) NS1, NS2, IOPT1 (3I3)

NS1.....内挿用標準スペクトルの個数

NS2.....指定用標準スペクトルの個数

IOPT1.....  $\begin{cases} =0 & \text{読み込んだ標準スペクトルをプリントしない} \\ \neq 0 & \text{読み込んだ標準スペクトルをプリントする} \end{cases}$

(I-2) CHNO, PKCH, FWHMS, ES (4E12.5)

CHNO.....標準スペクトルのチャンネル数

PKCH.....標準スペクトルのピーク位置(ch)

FWHMS.....標準スペクトルの半値幅(ch)

ES.....標準スペクトルに対応する $\gamma$ 線エネルギー(MeV)

(I-3) (F(I), I=1, CHNO) (5E12.5)

F(I).....標準スペクトル

注 (I-2), (I-3) のデータでは、内挿用標準スペクトルをNS1回繰り返す。

このとき、 $\gamma$ 線エネルギー(ES)が小さいものから入力する。

次に指定用標準スペクトルをNS2回繰り返す。

但し  $NS1+NS2 \leq 20$  ,  $CHNO \leq 1000$

##### (II) タイトル、オプションデータ

(II-1) タイトルカード (9A8)

(II-2) IW, ITEST, IPR, K19, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26, K27, K28, K29, K30 (15I3)

◦ IW.....  $\begin{cases} =0 & W(I)=1 \\ =1 & W(I)= \text{カードで入力} \\ =2 & W(I)= 1/Y(I) \\ =3 & W(I)= 1/Y(I)**2 \end{cases}$

◦ ITEST.....  $\begin{cases} =0 & \text{収束判定条件: TEST}=10^{-6} \\ =1 & \text{収束判定条件: カード入力} \end{cases}$

◦ IPR.....  $\begin{cases} =1 & \text{収束状況の中間結果も出力する} \\ =0 & \text{収束状況の中間結果を出力しない} \\ =-1 & \text{結果のうち一部を省略して出力する} \\ =-2 & \text{フィッティングパラメータとピーク成分のみを出力} \\ =-3 & \text{(K30)のオプションで求めたピーク成分のスペクトルもプリントしない} \end{cases}$

- |       |     |   |    |                          |
|-------|-----|---|----|--------------------------|
| ◦ K19 | ... | } | =0 | パラメータの初期推定値はカード入力        |
|       |     |   | =1 | パラメータの初期推定値は前ケースと同じものを使う |
  
- K20 ... dummy
  
- |       |     |   |     |   |
|-------|-----|---|-----|---|
| ◦ K21 | ... | } | =0  | no effect   |
|       |     |   | =-1 | ピーク位置から FWHM の 3 倍低エネルギー側から 2 倍の高エネルギー側までのスペクトルを出力する。 |
|       |     |   | >0  | (K21) チャンネルより高エネルギー側のスペクトルを出力する。                      |
  
- |       |     |   |     |                                    |
|-------|-----|---|-----|------------------------------------|
| ◦ K22 | ... | } | =-1 | $\gamma$ 線スペクトルはカード入力 (10(I6, 1X)) |
|       |     |   | =0  | $\gamma$ 線スペクトルはカード入力 (10I8)       |
|       |     |   | =1  | $\gamma$ 線スペクトルは前ケースのまま            |
|       |     |   | =3  | $\gamma$ 線スペクトルはディスク (25) から読み込む   |
  
- |       |     |   |    |                          |
|-------|-----|---|----|--------------------------|
| ◦ K23 | ... | } | =0 | 各ピーク成分にバックグラウンドを加えず出力する。 |
|       |     |   | =1 | 各ピーク成分にバックグラウンドを加えて出力する。 |
  
- |       |     |   |    |   |
|-------|-----|---|----|---|
| ◦ K24 | ... | } | =0 | 標準スペクトルの第 1 チャンネルより低エネルギーのピーク成分は第 1 チャンネルに等しくとる |
|       |     |   | =1 | 標準スペクトルの第 1 チャンネルより低エネルギーのピーク成分は零とする。           |
  
- |       |     |   |    |                                 |
|-------|-----|---|----|---------------------------------|
| ◦ K25 | ... | } | =0 | ピーク位置および FWHM の初期推定値は ch 単位で入力  |
|       |     |   | =1 | ピーク位置および FWHM の初期推定値は keV 単位で入力 |
  
- |       |     |   |    |  |
|-------|-----|---|----|--|
| ◦ K26 | ... | } | =0 | 標準スペクトルをチャンネル幅にわたって積分して各チャンネルのピーク成分を計算 |
|       |     |   | =1 | 標準スペクトルを内挿して各チャンネルの各ピーク成分を計算する。        |
  
- |       |     |   |    |                        |
|-------|-----|---|----|------------------------|
| ◦ K27 | ... | } | =0 | no effect              |
|       |     |   | =1 | バックグラウンドの傾きの初期推定値を零とする |
  
- |       |     |   |    |                     |
|-------|-----|---|----|---------------------|
| ◦ K28 | ... | } | =0 | no effect           |
|       |     |   | =1 | 標準スペクトルを求めた結果をカード出力 |
  
- |       |     |   |    |                            |
|-------|-----|---|----|----------------------------|
| ◦ K29 | ... | } | =0 | no effect                  |
|       |     |   | =1 | 解析結果をプロッターで出力 (Y 軸 linear) |
|       |     |   | =2 | 解析結果をプロッターで出力 (Y 軸 log)    |
  
- |       |     |   |    |                                     |
|-------|-----|---|----|-------------------------------------|
| ◦ K30 | ... | } | =0 | no effect                           |
|       |     |   | =0 | チャンネル内 (K30) 個の分割点に於てピーク成分を計算し出力する。 |

(II-3) TEST (6E12.7) ITEST=0 のとき不要

TEST ... 収束判定条件

(III)  $\gamma$ 線スペクトルデータ (K22=1 or 3 のとき不要)

(III-1) KX1, KX2, SLOPE, CONST (2I12, 2E12.5)

KX1 ...  $\gamma$ 線スペクトルの第1番目のデータのチャンネル番号

KX2 ...  $\gamma$ 線スペクトルの最後のデータのチャンネル番号

SLOPE ... エネルギー校正曲線の傾き (keV/ch)

CONST ... 零チャンネルに対応するエネルギー (keV)

(III-2) (IY(N), N=1, KMAX) 但し KMAX=KX2-KX1+1

IY(N) ...  $\gamma$ 線スペクトル

{ K22=-1 のとき : Format (10(I6, 1X))

{ K22=0 のとき : Format (10I8)

{ K22=3 のとき : Disk(25)からFormat(10I8)で読み込む

(IV) 重みデータ

IW=1 のとき不要

(IV-1) (WW(I), I=1, KMAX) (6E12.7)

但し KMAX=KX2-KX1+1

WW(I) ... 各チャンネルに対する重み

(V) 領域指定, パラメータ初期推定値データ (K19=1 のときは不要)

(V-1) NKK, NFIX, KSD, K1, K2, FWHM, (PH(I), I=1, KSD)

(2I1, I2, 2I4, 10E6.2/12E6.2)

NKK ... { =0 標準スペクトルは前ケースと同じ  
 { =1 標準スペクトルは内挿して求める  
 { =2 標準スペクトルは Gaussian を使用  
 { =3 標準スペクトルは指定

NFIX ... { =0 ピーク位置  $b_i$  は free parameter  
 { =1 初期推定値  $b_i = PH(I)$  に固定  
 { =2 初期推定値を linear に動かす  
 {  $\geq 3$  IM (=NFIX-2)個の parameter を固定して  
 フィッティングする

KSD ..... フィッティング範囲に存在するフォトピークの数

K1 ... { >0 フィッティング範囲の下限チャンネル番号  
 { =0  $K1 = PH(1) - 2.5 \times FWHM$   
 { =-1  $K1 = PH(1) - 0.25 \times FWHM$

K2 ... { >0 フィッティング範囲の上限チャンネル番号  
 { =0  $K2 = PH(KSD) + 2.5 FWHM$

FWHM ..... フォトピークの半値幅の初期推定値

(但し K25=0 のとき ch 単位で入力 )  
 ( K25=1 のとき keV 単位で入力 )

- PH(I) ..... KSD個のフォトピークのピーク位置の初期推定値  
 (但し K25=0 のとき ch 単位で入力)  
 ( K25=1 のとき keV 単位で入力)
- (V-2) E (1E12.7) NKK  $\approx$  1 のとき不要  
 E ..... 内挿して作る標準スペクトルに対応する  
 $\gamma$ 線エネルギー (MeV)
- (V-3) XMF, XMP, FWHMS (3E12.7) NKK  $\approx$  2 のとき不要  
 XMF ... 標準スペクトルを Gaussian で作るときのチャンネル数  
 XMP ... 標準スペクトルを Gaussian で作るときのピーク位置 (ch)  
 FWHMS ... 標準スペクトルを Gaussian で作るときの半値幅 (ch)
- (V-4) NSPEC (1I3) NKK  $\approx$  3 のとき不要  
 NSPEC ... (NS1+NS2) 個の標準スペクトルのうち使用すべき  
 NSPEC 番目の標準スペクトル
- (V-5) (IX(I), I=1, IM) (24I3) NFIX  $\leq$  2 のとき不要  
 IM ... =NFIX-2  
 IX(I) ... 固定するパラメータ番号

注 この $\gamma$ 線スペクトルに対してフィッティングを行う回数だけ (V-1) ~ (V-5) のカードを繰り返し与える。

(V-6) ブランクカード

(VI) プロッター用タイトルカード K29=0 のとき不要

(VI-1) x 軸タイトル (10A4)

(VI-2) y 軸タイトル (10A4)

(VI-3) グラフの表題 (10A4)

注 (VI) の入力は (V) の入力と同じ回数だけ行う。

以下タイプ(II)~(VI)のデータを繰返す。

### 3.2 出力形式

(I) 標準スペクトル

IOPT1=0 の時は出力しない

(II) タイトルおよびオプションデータ

(III)  $\gamma$ 線スペクトル

K22=1 の時は出力しない

(IV) 重みデータ

(V) フィッティング領域, パラメータの初期推定値および解析に使用する標準スペクトル

(VI) 収束状況の中間結果

IPR  $\leq$  0 の時は出力しない



## (VII) 解析結果

(V-1) 行列および行列式

I P R  $\leq 0$  の時は出力しない

$$A(K, L) = ({}^tBA) \quad ( (12) \text{式参照} )$$

$$B(K) = ({}^tBe) \quad ( (12) \text{式参照} )$$

$$\text{DETERMINANT} = |{}^tBA|$$

$$A^{-1}(K, L) = ({}^tBA)^{-1} \quad ( (14), (19) \text{式参照} )$$

(VI-2) 誤差の2乗和

(VI-3) 求められたフィッティングパラメータの値およびその標準偏差

(VI-4) フィッティングパラメータの相関係数行列

(VI-5)  $\gamma$ 線スペクトルのフィッティング結果およびその標準偏差

(VI-6) 各フォトピークのスペクトル, ピーク位置, ピーク面積およびFWHM

## (VIII) 標準スペクトルのカード出力

K 2 8 = 0 の場合は出力しない, 単ピーク・スペクトルから標準スペクトルを作る場合に K 2 8 を 1 として標準スペクトルをカードで出力する。

(IX)  $\gamma$ 線スペクトルの測定値および解析結果の作図結果

K 2 9 = 0 の時は出力しない

注 (V)~(IX)のデータはタイプ(V)で入力された回数だけ繰返される。またタイプ(II)から入力データが繰返し与えられている場合には, 出力データも(II)から繰返して与えられる。

## 4. 解析例

標準スペクトル法により $\gamma$ 線スペクトルを解析する為にはまず標準スペクトルを作る必要がある。標準スペクトルを作るルーチンも「FITK」プログラムに組込まれており, その出力例を4.1節に示す。一つの検出器に対しては一度, 数種類の入射 $\gamma$ 線に対して標準スペクトルを作っておけば以後の解析はすべてこの標準スペクトルを使って行うことができる。4.2節に於ては標準スペクトルを使った実際の解析例を示す。

## 4.1 標準スペクトルの作成

標準スペクトルを内挿し広いエネルギー範囲の $\gamma$ 線スペクトルを解析する為には, 数種類の入射 $\gamma$ 線に対応する標準スペクトルを用意しておく必要がある。よく使われる $\gamma$ 線エネルギーとしては60 keV ( ${}^{241}\text{Am}$ ), 122 keV ( ${}^{57}\text{Co}$ ), 136 keV ( ${}^{57}\text{Co}$ ), 279 keV ( ${}^{203}\text{Hg}$ ), 411 keV ( ${}^{198}\text{Au}$ ), 511 keV ( ${}^{22}\text{Na}$ ), 662 keV ( ${}^{137}\text{Cs}$ ), 835 keV ( ${}^{54}\text{Mn}$ ), 1173 keV ( ${}^{60}\text{Co}$ ), 1275 keV ( ${}^{22}\text{Na}$ ), 1332 keV ( ${}^{60}\text{Co}$ ), 1835 keV ( ${}^{88}\text{Y}$ ), 2754 keV ( ${}^4\text{Na}$ ) 等がある。ここでは  ${}^{137}\text{Cs}$  の 662 keV の $\gamma$ 線を例とし, 単ピーク・スペクトルから標準スペクトルを作る為の入力例をAppendix 1に示し, 出力例をAppendix 2に示す。求められた標準スペクトルは3.1節の入力形式の(I-2), (I-3)のFormatに従いカード出力されるが, ここでは表示を略した。

## (VII) 解析結果

(V-1) 行列および行列式

I P R  $\leq$  0 の時は出力しない

$$A(K, L) = ({}^t\mathbf{BA}) \quad ( (12) \text{式参照} )$$

$$B(K) = ({}^t\mathbf{Be}) \quad ( (12) \text{式参照} )$$

$$\text{DETERMINANT} = |{}^t\mathbf{BA}|$$

$$A^{-1}(K, L) = ({}^t\mathbf{BA})^{-1} \quad ( (14), (19) \text{式参照} )$$

(VII-2) 誤差の2乗和

(VII-3) 求められたフィッティングパラメータの値およびその標準偏差

(VII-4) フィッティングパラメータの相関係数行列

(VII-5)  $\gamma$ 線スペクトルのフィッティング結果およびその標準偏差

(VII-6) 各フォトピークのスペクトル, ピーク位置, ピーク面積およびFWHM

## (VIII) 標準スペクトルのカード出力

K 2 8 = 0 の場合は出力しない, 単ピーク・スペクトルから標準スペクトルを作る場合に K 2 8 を 1 とし標準スペクトルをカードで出力する。

(IX)  $\gamma$ 線スペクトルの測定値および解析結果の作図結果

K 2 9 = 0 の時は出力しない

注 (V)~(IX)のデータはタイプ(V)で入力された回数だけ繰返される。またタイプ(II)から入力データが繰返し与えられている場合には, 出力データも(II)から繰返して与えられる。

## 4. 解析例

標準スペクトル法により $\gamma$ 線スペクトルを解析する為にはまず標準スペクトルを作る必要がある。標準スペクトルを作るルーチンも「FITK」プログラムに組込まれており, その出力例を4.1節に示す。一つの検出器に対しては一度, 数種類の入射 $\gamma$ 線に対して標準スペクトルを作っておけば以後の解析はすべてこの標準スペクトルを使って行うことができる。4.2節に於ては標準スペクトルを使った実際の解析例を示す。

## 4.1 標準スペクトルの作成

標準スペクトルを内挿し広いエネルギー範囲の $\gamma$ 線スペクトルを解析する為には, 数種類の入射 $\gamma$ 線に対応する標準スペクトルを用意しておく必要がある。よく使われる $\gamma$ 線エネルギーとしては60 keV ( ${}^{241}\text{Am}$ ), 122 keV ( ${}^{57}\text{Co}$ ), 136 keV ( ${}^{57}\text{Co}$ ), 279 keV ( ${}^{203}\text{Hg}$ ), 411 keV ( ${}^{198}\text{Au}$ ), 511 keV ( ${}^{22}\text{Na}$ ), 662 keV ( ${}^{137}\text{Cs}$ ), 835 keV ( ${}^{54}\text{Mn}$ ), 1173 keV ( ${}^{60}\text{Co}$ ), 1275 keV ( ${}^{22}\text{Na}$ ), 1332 keV ( ${}^{60}\text{Co}$ ), 1835 keV ( ${}^{88}\text{Y}$ ), 2754 keV ( ${}^{24}\text{Na}$ ) 等がある。ここでは ${}^{137}\text{Cs}$ の662 keVの $\gamma$ 線を例とし, 単ピーク・スペクトルから標準スペクトルを作る為の入力例をAppendix 1に示し, 出力例をAppendix 2に示す。求められた標準スペクトルは3.1節の入力形式の(I-2), (I-3)のFormatに従いカード出力されるが, ここでは表示を略した。

標準スペクトルを求める為には指定しなければならない入力データが2, 3あり, それを3.1節の入力形式に従い以下に示す。まず(I)の標準スペクトルデータであるが, この場合ガウス関数を使って解析するので(I-1)のNS1, NS2ともに零であり, (I-2)および(I-3)のデータは入力する必要はない。ただし標準スペクトルを使う解析も同時に行う場合はこの限りではない。

(II)のタイトル, オプションデータのうち(II-1)のタイトルカードと(II-3)の収束判定条件は任意である。(II-2)のオプションデータのうち指定しなければならないものを列挙すると次のようになる。

IW=2 :  $W(I) = 1/Y(I)$

K19=0 : パラメータの初期推定値はカード入力

K24=1 : 標準スペクトルの第1チャンネルより低エネルギーのピーク成分は零とする

K26=0 : 標準スペクトルを積分して各チャンネルのピーク成分を計算する

K27=1 : バックグラウンドの傾きの初期推定値は零とする

K28=1 : 標準スペクトルを求めた結果をカード出力

(III)の $\gamma$ 線スペクトルデータには制限はなく, (IV)の重みデータは不要である。次に(V)の領域指定およびパラメータの初期推定値のデータであるが, これらのうち(V-2)および(V-4)は不要である。(V-1)のデータのうち指定しなければならないものを以下に示す。

NKK=2 : 標準スペクトルはガウス関数を使用

NFIX=3 : パラメータを1個固定してフィッティングする

KSD=1 : フィッティング範囲に存在するフォトピークの数1個

K1=-1 : フィッティング範囲の下限チャンネル番号

$$M_1 = b_1^0 - 0.25 \times FWHM^0$$

K2=0 : フィッティング範囲の上限チャンネル番号

$$M_2 = b_1^0 + 2.5 \times FWHM^0$$

(V-3)では解析に使うガウス関数のチャンネル数XMF, ピーク位置XMPおよび半値幅FWHMSを与え, 普通

XMF = 401

XMP = 201

FWHMS = 100

ととられる。(V-5)では固定するパラメータ番号を与える。標準スペクトルを作る時は一次式のバックグラウンドの傾きを零に固定する。これは第2番目のフィッティングパラメータであり,

IX(1)=2

となる。この次に(V-6)のブランクカードを与える。

標準スペクトルを作った結果をプロッターに出力する場合は普通(II-2)のオプションカードのK29を2としY軸をlog目盛で出力する。この場合には(VI)のプロッター用タイトルカードを入力する必要がある。もちろんK29が零の場合にはこの限りではない。

#### 4.2 標準スペクトルを使った $\gamma$ 線スペクトルの解析

標準スペクトル法で $\gamma$ 線スペクトルを解析する為には普通4.1節で示したような数種類の $\gamma$ 線エネルギーに対応する標準スペクトルを求めておき、そのうちから解析する $\gamma$ 線エネルギーに近いものを指定して使ったり、フォトピークのエネルギーに関して内挿した標準スペクトルを作って解析したりする。本節に於ては日本原子力研究所のJRR-4の炉心に約4年間滞在した燃料を約1年半冷却した後測定した $\gamma$ 線スペクトルを例として解析する。JRR-4の燃料はMTR型であり、その燃料板は90%濃縮のウランとアルミとの合金の平板(19.41w/o U, 67×0.5×600mm)を厚さ0.38mmのアルミで被覆したものである。この燃料板が15枚で1本の燃料要素となり、さらにこの燃料要素が16本集まって初期炉心を構成する。炉心の外周上の燃料要素の14番目の燃料板の中心線上から直径5.3mm、厚さ1.3mmの円板試料が切り出された。<sup>16)</sup>

試料の $\gamma$ 線スペクトルは522日の冷却の後、容積約30cm<sup>3</sup>のGe(Li)検出器および1024チャンネルの波高分析器を使って測定された。この検出器の分解能は半値幅(FWHM)の値として約4keVである。試料と検出器との距離は数え落しを充分小さくする為1.5mとした。測定時間は10<sup>4</sup>秒(live time)である。20keVから1MeVのエネルギー範囲にわたって測定した $\gamma$ 線スペクトルをFig. 1に示す。照射後短かい冷却時間に於ては試料には多くの種類の核分裂生成物が含まれており、その $\gamma$ 線スペクトルは非常に複雑な様相を呈する。1年半の冷却時間に於ては短寿命核種は崩壊してしまい $\gamma$ 線スペクトルもかなり単純となるが、なお80keV, 600keV, 760keVおよび800keV近傍ではフォトピークが密接に重なりあっている。1年半の冷却時間に於て1MeV以下の $\gamma$ 線スペクトルに大きなフォトピークを生ずるのは<sup>95</sup>Zr, <sup>95</sup>Nb, <sup>106</sup>Rh, <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs, <sup>144</sup>Ce および <sup>144</sup>Pr の合計7核種である。<sup>134</sup>Csは直接、核分裂により生成された核種ではなく、核分裂生成物である<sup>138</sup>Csが中性子を捕獲して生成された核種である。

この $\gamma$ 線スペクトルの測定に使われたGe(Li)検出器に対しては60keV, 122keV, 136keV, 279keV, 392keV, 411keV, 662keV, 835keV, 898keV, 1173keV, 1275keV, 1835keV, 2754keVの合計13の $\gamma$ 線エネルギーに対応する標準スペクトルが求められている。 $\gamma$ 線スペクトルの解析は、これら13の標準スペクトルを解析する $\gamma$ 線のエネルギーに関して内挿した標準スペクトルを使って行われた。入力データをAppendix 3に示す。また解析結果をAppendix 4に示す。Appendix 4にはプロッターに出力された解析結果も示されている。これらの図に於て $\gamma$ 線スペクトルの測定結果は丸い点で示されており、そのフィッティング結果は階段状の折線で与えられている。実線の曲線は各フォトピークのピーク成分であり、一次式のバックグラウンドの上に与えられている。

$\gamma$ 線スペクトルのフィッティング結果はいずれも測定結果とかなりよく一致している。しかし詳細に検討すると系統誤差が存在することが分る。誤差の重みつき2乗和を自由度(フィッティング範囲のチャンネル数からフィッティングパラメータの数を差引いた値)で除した値はAppendix 4の出力例に於てはWeighted Varianceと与えられている。重みは各チャンネルの測定値の標準偏差の2乗の逆数として定義されるものであり、放射線の測定に於ては測定

値の変動にポアソン分布を仮定し、重みは各チャンネルの計数値の逆数にとられる。解析結果の誤差が $\gamma$ 線スペクトルの統計的変動から説明される為にはこのWeighted Varianceは1近傍の値でなければならない。 $\gamma$ 線スペクトルが精度よく測定され系統誤差が小さい場合には、標準スペクトル法により解析すればWeighted Varianceは1近傍の値となり精度のよい結果が得られることが確かめられている。<sup>(10)</sup>しかし80, 134 および662 keVのフォトピークの解析に於てはWeighted Varianceはそれぞれ15.4, 30.7 および15.8と1より桁はずれに大きく系統的誤差の存在が明らかである。これは測定系の系統的変動によるものである。測定系の系統的変動には零点変動とゲイン変動とがあり、その要因としては温度変化と経時変化とが考えられる。今回の測定に於ける測定時間の $10^4$ 秒が測定系の安定性と比較して長かったと考えられる。これらの3つのフォトピークはいずれも計数が大きく各チャンネルに於ける統計的変動は小さい。従って測定系の系統的変動の影響が明確に顕われたと考えられる。

一方強度の小さいフォトピークに於ては各チャンネルの統計的変動が大きく、系統誤差は統計誤差にかくれてしまう。従ってフォトピークの強度が小さくなるにつれて系統的変動より統計的変動の方が大きくなり、Weighted Varianceも1に近づく。

標準スペクトル法は電子計算機で計算できるようにプログラミングされておりそのプログラム・リスト「FITK」をAppendix 5に示す。所要コアメモリーは64Kであり、1ケースあたりの解析時間は約5秒である。なおプログラム「FITK」は使用者の便宜の為原研のコードセンターのRBファイルに収納されている。プログラムを呼び出す為に必要なコントロール・カードはAppendix 1に示されている。 $\gamma$ 線スペクトルをディスクから呼び込む場合にはさらに\$DISK F25が必要となる。またプロットおよびパンチを行わない場合には\$PLOTおよび\$PUNCHは不要である。それに応じてプライオリティー・カードのP.2もP.0に変化する。なおAppendix 1およびAppendix 3にはカラム数を示すカード(・・・\*.....1, ..., \*.....8)が挿入されていることに注意すべきである。

## 5. 結 語

標準スペクトルを使った $\gamma$ 線スペクトルの解析プログラム「FITK」について述べられた。標準スペクトル法に於ては単一ピークの $\gamma$ 線スペクトルからバックグラウンドを取除き、データを平滑化したものを標準スペクトルと定義し、この標準スペクトルでフォトピークを表現し、バックグラウンドを一次式で近似し最小2乗法により $\gamma$ 線スペクトルを解析する。 $\gamma$ 線スペクトルのチャンネルの幅が無限には小さくなく有限である効果も正しく考慮されている。また数種類の $\gamma$ 線エネルギーに対して求められた標準スペクトルを $\gamma$ 線エネルギーに関して内挿して使うルーチンをプログラムに組込むことにより、標準スペクトル法の適用範囲が拡大された。

標準スペクトル法の特徴は標準スペクトルによりフォトピークの形が精度よくしかも必要最小限の数のパラメータで表現されている為、精度よくしかも収束性よく $\gamma$ 線スペクトルを解析できる点にある。精度と収束性を両立させることは在来の方法に於ては難しかった。標準スペクトル法によれば数多くのフォトピークが複雑に重なりあった $\gamma$ 線スペクトルも精度よくしかも収束性よく解析することができる。本稿に於て示した解析例以外にも、標準スペクトル法を照射劣化ウラン試料の $\gamma$ 線スペクトルに適用し、100 keV近傍の9つのフォトピークが複雑に重なりあっている部分を解析し、 $^{238}\text{U}$ の中性子捕獲に起因する103.8 keV ( $\text{Pu } K\alpha_1$ )と106.1 keV ( $^{239}\text{Np}$ )の2本のフォトピークを取出し、 $^{238}\text{U}$ の中性子捕獲反応率が求められた。

標準スペクトル法は半導体検出器以外の検出器で測定した $\gamma$ 線スペクトルはいうにおよばず、 $\alpha$ 線および $\beta$ 線のスペクトルの解析にも適用できると考えられる。

## 謝 辞

本稿をまとめるにあたってお世話になった高速炉設計班長の平田実穂氏ならびに炉物理実験研究室長の後藤頼男氏に感謝致します。

## 5. 結 語

標準スペクトルを使った $\gamma$ 線スペクトルの解析プログラム「FITK」について述べられた。標準スペクトル法に於ては単一ピークの $\gamma$ 線スペクトルからバックグラウンドを取除き、データを平滑化したものを標準スペクトルと定義し、この標準スペクトルでフォトピークを表現し、バックグラウンドを一次式で近似し最小2乗法により $\gamma$ 線スペクトルを解析する。 $\gamma$ 線スペクトルのチャンネルの幅が無限には小さくなく有限である効果も正しく考慮されている。また数種類の $\gamma$ 線エネルギーに対して求められた標準スペクトルを $\gamma$ 線エネルギーに関して内挿して使うルーチンをプログラムに組込むことにより、標準スペクトル法の適用範囲が拡大された。

標準スペクトル法の特徴は標準スペクトルによりフォトピークの形が精度よくしかも必要最小限の数のパラメータで表現されている為、精度よくしかも収束性よく $\gamma$ 線スペクトルを解析できる点にある。精度と収束性を両立させることは在来の方法に於ては難しかった。標準スペクトル法によれば数多くのフォトピークが複雑に重なりあった $\gamma$ 線スペクトルも精度よくしかも収束性よく解析することができる。本稿に於て示した解析例以外にも、標準スペクトル法を照射劣化ウラン試料の $\gamma$ 線スペクトルに適用し、100 keV近傍の9つのフォトピークが複雑に重なりあっている部分を解析し、 $^{238}\text{U}$ の中性子捕獲に起因する103.8 keV ( $\text{Pu } K\alpha_1$ )と106.1 keV ( $^{239}\text{Np}$ )の2本のフォトピークを取出し、 $^{238}\text{U}$ の中性子捕獲反応率が求められた。

標準スペクトル法は半導体検出器以外の検出器で測定した $\gamma$ 線スペクトルはいうにおよばず、 $\alpha$ 線および $\beta$ 線のスペクトルの解析にも適用できると考えられる。

## 謝 辞

本稿をまとめるにあたってお世話になった高速炉設計班長の平田実穂氏ならびに炉物理実験研究室長の後藤頼男氏に感謝致します。

## 参 照 文 献

1. Yu.V. Linnik; Method of Least Squares and Principles of the Theory of Observations, Pergamon Press. (1961).
2. P.R. Bevington; Data Reduction and Error Analysis for the Physical Science, McGraw-Hill Book Company (1969).
3. M.A. Mariscotti; A Method for Automatic Identification of Peaks in the Presence of Background and its Application to Spectrum Analysis, Nucl. Instr. and Meth. 50, p.309 - 320 (1967).
4. S.J. Mills; A Computer Program for the Automatic Analysis of Gamma-Ray Spectra, Nucl. Instr. and Meth. 81, p.217 - 219 (1970).
5. I.A. Slavic and S.P. Bingulac; A Simple Method for Full Automatic Gamma-Ray Spectra Analysis, Nucl. Instr. and Meth. 84, p.261 - 268 (1970).
6. M.Putnam et al.; A Nonlinear Least-Square Program for the Determination of Parameters of Photopeaks by the use of a Modified-Gaussian Function, IDO-17016 (1965).
7. D.C. Robinson; A Computer Programme for the Determination of Accurate Gamma-Ray Line Intensities from Germanium Counter Spectra, AERE-R6144 (1969).
8. J.T. Routti, S.G. Prussin; Photopeak Method for the Computer Analysis of Gamma-Ray Spectra from Semiconductor Detectors, Nucl. Instr. and Meth. 72, p.125 - 142 (1969).
9. H. Baba et al.; A Method of the Gamma-Ray Spectrum Analysis, JAERI 1227 (1973).



10. 笹本宜雄, 小山謹二, 田中俊一; Ge(Li)検出器によるガンマ線スペクトル解析法, JAERI-M5556(1974)。
11. 田坂完二;  $\gamma$ 線スペクトルの最小自乗法によるフィッティングプログラム FIT, JAERI-M 4571(1971)。
12. K. Tasaka; Method of Standard Spectrum Fitting for the Analysis of Gamma-Ray Spectra from Semiconductor Detectors, J. of Nucl. Sci. Technol. 9 (7), p.430 - 432 (1972)。
13. 田坂完二;  $\gamma$ 線スペクトルの最小2乗法によるフィッティングプログラム FIT-I, JAERI-M 5016(1972)。
14. 田坂完二; 積分方式によるガンマ線スペクトルの解析, JAERI-M5067(1972)。
15. K. Tasaka; Standard Spectrum Method for the Analysis of Gamma-Ray Spectra From Semiconductor Detectors, Nucl. Instr. and Meth. 109, p.547-556 (1973)。
16. 田坂完二; 標準スペクトル法による $\gamma$ 線スペクトルの解析およびその照射済燃料への適用, JAERI-M 5947 (1975)。
17. K.Tasaka et al.; Method of Measuring Relative Neutron Capture Rate of  $^{238}\text{U}$  by Foil Activation, J.Nucl. Sci. Technol. 8 (12), p.720 - 724 (1971)。

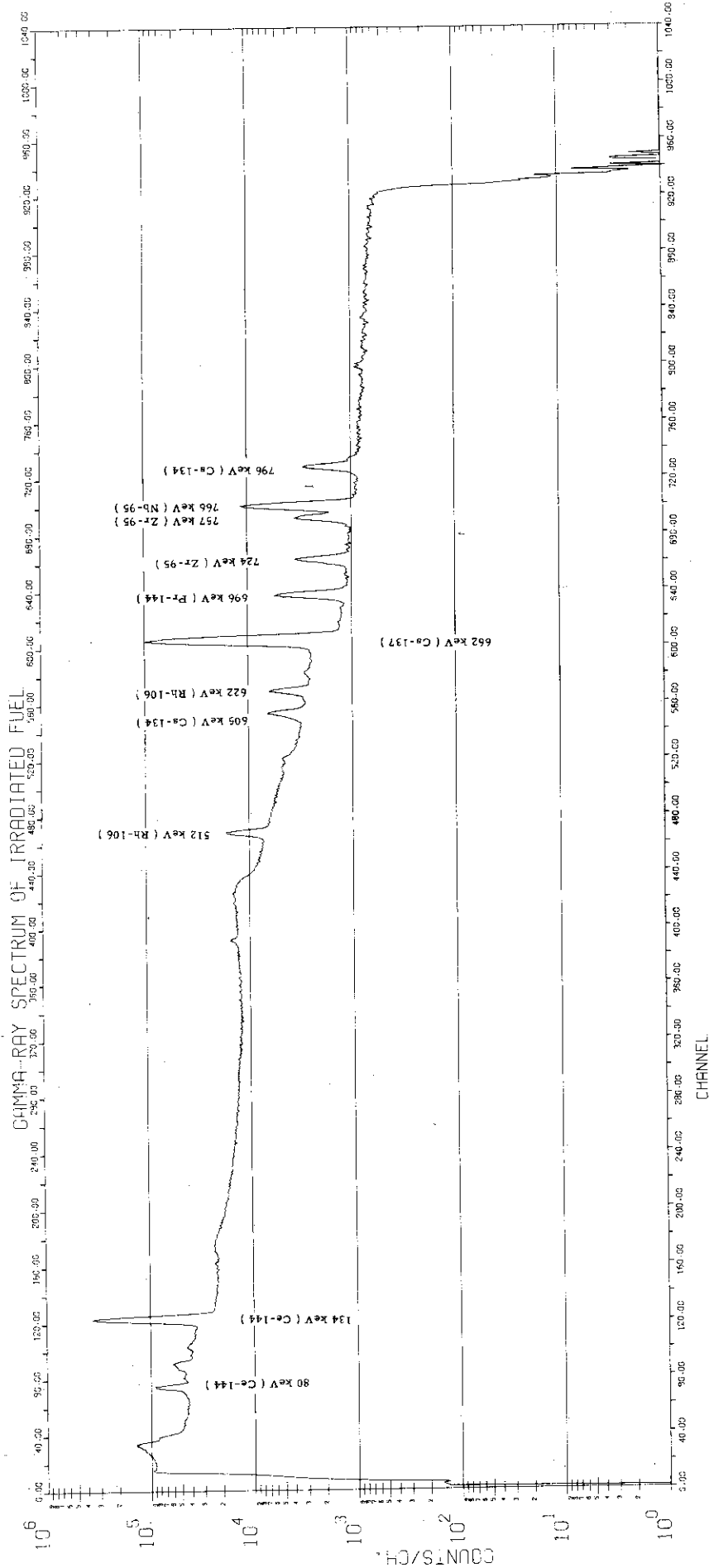


FIG. 1 GAMMA-RAY SPECTRUM OF AN IRRADIATED FUEL WHICH IS KEPT IN THE CORE OF JRR-4 FOR ABOUT 4 YEARS AND COOLED FOR 522 DAYS.

Appendix 1 Example of Input for the Production of a Standard Spectrum

```

.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8
.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8
NO.
001 *NO CA21
002 T.2/TIME 5
003 P.1/PCH U
004 C.1/CORE 64
005 *GJOB 9082035*TASAKA.K*193.01
006 *LIEDK J2035.FITK
007 *RUN
008 *DISK F01
009 *DISK F02
010 *DISK F22
011 *DISK F23
012 *DISK F24
013 *PLUT
014 *DATA

0 0 0
STANDARD SPECTRUM FOR 662 KEV GAMMA-RAYS
2 0 1 0 0 -1 0 0 1 1 0 1 1 2 5
5720 6099 0.1113 0.0
40 43 41 44 57 48 53 51 55 38
46 52 56 55 57 45 49 65 54 44
48 44 53 45 46 60 58 47 57 50
56 63 44 47 50 51 56 49 59 54
45 51 55 48 57 50 64 51 40 49
50 37 43 59 50 53 51 44 58 43
53 44 54 51 48 45 47 49 52 48
52 49 44 39 57 51 56 37 59 50
49 59 44 49 56 52 57 53 56 61
41 56 58 48 48 55 57 55 59 57
59 42 50 53 59 57 55 57 52 66
72 63 59 65 35 68 62 51 65 48
52 48 63 51 59 66 51 55 57 56
64 55 67 71 60 76 55 65 70 64
72 68 51 54 59 76 81 66 68 58
60 77 81 81 70 63 75 83 98 69
71 86 75 83 87 88 97 81 87 98
118 97 96 99 105 114 109 113 110 114
120 138 124 124 135 161 146 176 169 167
188 171 205 212 224 258 308 363 413 425
540 812 788 974 1178 1440 1724 2211 2802 3189
3914 4647 5352 6311 7241 8013 9111 9934 11147 11415
12080 12464 12679 12812 12932 12129 11287 10656 9794 8758
7977 6925 6093 5108 4163 3512 2933 2139 1717 1351
996 790 525 375 291 179 154 96 72 46
32 25 19 19 11 15 8 8 6 7
9 13 7 7 7 9 11 9 8 9
14 9 8 13 5 6 10 9 6 7
12 7 5 5 6 9 8 11 8 13
11 5 7 10 11 7 5 10 8 8
2 10 2 4 8 6 3 6 4 9
3 6 8 6 6 6 7 5 10 6
13 4 8 11 7 5 6 3 12 9
5 5 7 9 7 5 6 6 6 10
8 4 4 7 6 7 8 6 3 6
6 7 7 6 9 3 7 4 3 12
6 8 5 4 7 6 4 9 3 5
7 5 7 10 0

23 1 -1 0 2.0 661.6
401.0 201.0 100.0
2

(CHANNEL-PEAK CH.)/FWHM
S(N)/PEAK HEIGHT
STANDARD SPECTRUM (662 KEV)
015 *JEND

```

Appendix 2 Example of Out Put for the Production of a Standard Spectrum

STANDARD SPECTRUM FOR 662 KEV GAMMA-RAYS

WEIGHT (IW)	2	ENHOR CRITERIA (ITEST)	0
PRINT FOR EACH ITERATION (IPR)	1	GUESS FOR EACH PARAMETER (K19)	0
PRINT FOR SPECTRUM (K21)	-1	GAMMA SPECTRUM (K22)	1
PRINT FOR BACK GROUND (K23)	0	LOWER COMPONENT OF ST.SPECTRUM (K24)	0
UNIT FOR FWHM (K25)	1	CALC. OF PEAK COMPONENT (K26)	2
PRINT FOR ST.SPECTRUM (K28)	1	PLOT (K29)	2
NO. OF CHANNEL FOR PRINT (K30)	5		

ERROR CRITERIA (ERROR) 0.1000E-05

GAMMA RAY SPECTRUM

LOWEST CHANNEL 5720  
 HIGHEST CHANNEL 6099  
 SLOPE (KEV/CH) 0.1113E 00  
 ENERGY FOR 0 CHANNEL (KEV) 0.0

40	43	41	44	57	48	53	51	55	38
46	52	56	55	57	45	49	65	54	44
48	44	53	45	46	00	56	47	57	50
56	63	44	47	50	51	56	49	59	54
45	51	55	48	57	50	64	51	40	49
50	37	43	59	50	53	51	44	58	43
53	44	54	51	48	45	47	49	52	48
52	49	44	39	57	51	56	37	59	50
49	59	44	49	56	52	57	53	56	61
41	56	44	48	48	55	57	55	59	57
59	42	50	53	59	57	55	57	52	66
72	63	59	65	55	68	62	51	65	48
52	48	63	51	59	66	51	55	57	56
64	55	67	71	60	76	55	65	70	64
72	68	51	54	59	76	81	66	68	58
60	77	81	81	70	63	75	83	98	69
71	86	75	83	87	88	97	81	87	98
118	97	96	99	105	114	104	113	110	114
120	138	124	124	135	161	146	176	169	167
188	171	205	212	224	298	308	363	413	425
540	612	786	974	1178	1440	1724	2211	2602	3189
3914	4647	5332	6311	7241	8013	9111	9934	11147	11415
12080	12464	12679	12812	12532	12129	11287	10656	9794	8758
7977	6925	6093	5108	4163	3512	2933	2139	1717	1351
996	790	525	375	291	179	154	96	72	46
32	25	19	19	11	15	8	8	6	7
9	13	7	7	7	9	11	9	8	9
14	9	8	13	5	3	10	9	6	7
12	7	5	5	6	9	6	11	8	13
11	5	7	10	11	7	5	10	8	8
2	10	2	4	8	6	3	6	4	9
3	6	8	6	6	4	7	5	10	6
13	4	8	11	7	5	6	3	12	9
5	5	7	9	7	5	5	8	6	10
8	4	4	7	6	7	8	6	3	6
6	7	7	6	9	3	7	4	3	12
6	8	5	4	7	6	4	9	4	5
7	5	7	10	0	0	0	0	0	0

WEIGHT

WEIGHT IS (W(I))=1.0/Y(I))  
 REGION NO. 1

FITTING AREA OPTION (K1,K2)	-1	0
STANDARD SPECTRUM OPTION (NKK)	2	
PARAMETER OPTION (NFX)	3	
NO. OF PEAK (KSD)	1	
FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM	0.2000E 01	
GUESS OF PEAK LOCATION	0.6616E 03	

STANDARD SPECTRUM IN FITTING  
 STANDARD SPECTRUM BY GAUSSIAN

NO. OF PARAMETERS TO BE FIXED  
 2

1	1.0000000E 00	6.1560223E 03							
1	5.5650001E 00	5.5650001E 00	5.3829712E 00	-1.8202886E-01	-3.2709594E-02				
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
3	9.0000000E 00	9.0000000E 00	8.0675733E 00	-9.3242666E-01	-1.0360297E-01				
4	2.2537025E 03	2.2537025E 03	2.2978245E 03	4.4122032E 01	1.9577566E-02				
5	5.9442947E 03	5.9442947E 03	5.9425677E 03	-1.7269026E 00	-2.9051889E-04				
2	1.0000000E 00	1.7518441E 02							
1	5.5650001E 00	5.3829712E 00	5.4544326E 00	7.1461424E-02	1.3275464E-02				
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
3	9.0000000E 00	8.0675733E 00	8.3289444E 00	2.6137120E-01	3.2397740E-02				
4	2.2537025E 03	2.2978245E 03	2.3264166E 03	2.8592086E 01	1.2443118E-02				
5	5.9442947E 03	5.9425677E 03	5.9424430E 03	-1.2476396E-01	-2.0993595E-05				
3	1.0000000E 00	4.0429676E 01							
1	5.5650001E 00	5.4544326E 00	5.4605000E 00	6.0673680E-03	1.1123788E-03				
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
3	9.0000000E 00	8.3289444E 00	8.3013833E 00	-2.7561242E-02	-3.3090853E-03				
4	2.2537025E 03	2.3264166E 03	2.3241115E 03	-2.3051169E 00	-9.9084349E-04				
5	5.9442947E 03	5.9424567E 03	5.9424567E 03	1.3658867E-02	2.3007162E-06				
4	1.0000000E 00	4.0335897E 01							
1	5.5650001E 00	5.4605000E 00	5.4604999E 00	-5.6549847E-07	-1.0915602E-07				
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
3	9.0000000E 00	8.3013833E 00	8.3013182E 00	-6.5182239E-05	-7.8406538E-06				
4	2.2537025E 03	2.3241115E 03	2.3241165E 03	5.0013085E-03	2.1534607E-06				
5	5.9442947E 03	5.9424567E 03	5.9424567E 03	-4.2617258E-05	0.0				

K	A(K,L)				B(K)
1	9.3194727E 03	-2.0641818E 01	3.5502923E 00	-2.4893404E 03	1.0519338E-01
2	-2.0641818E 01	2.1321174E 00	1.4328422E-02	7.0996301E 00	-3.0658771E-04
3	3.5502923E 00	1.4328422E-02	3.1759194E-02	4.7719899E 00	-2.1130086E-04
4	-2.4893404E 03	7.0996301E 00	4.7719899E 00	2.0873320E 03	-9.0143405E-02

VALUE OF DETERMINANT = 2.0122859E 05

K	INVERSE OF A(K,L)			
1	4.5585708E-04	2.4507007E-03	-2.0182941E-01	9.9673279E-04
2	2.4507007E-03	4.8760428E-01	-1.0417492E 00	3.6458191E-03
3	-2.0182941E-01	-1.0417492E 00	1.3732583E 02	-5.5110712E-01
4	9.9673279E-04	3.6458191E-03	-5.5110712E-01	2.9153008E-03

5 ITERATIONS

FITTED FUNCTION YT = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 51 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 5 PARAMETER(S) ( 1 OF THEM HELD CONSTANT).  
 THE WEIGHTED VARIANCE IS 8.5820904E-01 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 1.5172489E 05.

K	GUESSTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS	
				FITTED FUNCTION	INPUT DATA
1	5.5650001E 00	5.4604994E 00	1.9779299E-02	8.0799355E 03	8.0800428E 03
2	0.0	0.0	0.0	THIS PARAMETER WAS HELD FIXED.	
3	9.0000000E 00	8.3013179E 00	6.4688979E-01	5.1000303E 01	5.1000000E 01
4	2.2537025E 03	2.3241163E 03	1.0856071E 01	7.3931000E 01	7.3930798E 01
5	5.9442947E 03	5.9424567E 03	5.0019372E-02	1.1149594E 04	1.1149505E 04

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	0.164	-0.807	0.865
2	0.164	1.000	-0.127	0.097
3	-0.807	-0.127	1.000	-0.871
4	0.865	0.097	-0.871	1.000

I	WEIGHT	INDEPENDENT VARIABLE	DEPENDENT VARIABLE	CALCULATED FUNCTION	DEVIATION	STD. DEV. OF PREDICTED MEAN
1	8.7604030E-05	5.9390000E 03	1.1415000E 04	1.1498691E 04	-8.3690674E 01	5.7890224E 01
2	8.2781457E-05	5.9400000E 03	1.2080000E 04	1.2073523E 04	6.4769066E 00	4.9815378E 01
3	8.0231066E-05	5.9410000E 03	1.2464000E 04	1.2469610E 04	-5.6103516E 00	4.2557791E 01
4	7.8870573E-05	5.9420000E 03	1.2679000E 04	1.2668030E 04	1.0970459E 01	3.6922433E 01
5	7.8051826E-05	5.9430000E 03	1.2812000E 04	1.2658936E 04	1.5306396E 02	3.3467951E 01
6	7.9795724E-05	5.9440000E 03	1.2532000E 04	1.2442928E 04	8.9072266E 01	3.2022631E 01
7	8.2447028E-05	5.9450000E 03	1.2129000E 04	1.2030412E 04	9.8588135E 01	3.1772365E 01
8	8.8597502E-05	5.9460000E 03	1.1287000E 04	1.1441309E 04	-1.5430859E 02	3.1749087E 01
9	9.3843844E-05	5.9470000E 03	1.0656000E 04	1.0703006E 04	-4.7005859E 01	3.1326696E 01
10	1.0210333E-04	5.9480000E 03	9.7940000E 03	9.8485867E 03	-5.4586670E 01	3.0166013E 01
11	1.1418132E-04	5.9490000E 03	8.7580000E 03	8.9141704E 03	-1.5617041E 02	2.8321753E 01
12	1.2536041E-04	5.9500000E 03	7.9770000E 03	7.9365044E 03	4.0495605E 01	2.5940916E 01
13	1.4440433E-04	5.9510000E 03	6.9250000E 03	6.9505964E 03	-2.5596436E 01	2.3314688E 01
14	1.6412276E-04	5.9520000E 03	6.0930000E 03	5.9877572E 03	1.0524280E 02	2.0719263E 01
15	1.9577134E-04	5.9530000E 03	5.1080000E 03	5.0741085E 03	3.3891479E 01	1.8361512E 01
16	2.4021139E-04	5.9540000E 03	4.1630000E 03	4.2298099E 03	-6.6809937E 01	1.6366135E 01
17	2.8473804E-04	5.9550000E 03	3.5120000E 03	3.4686003E 03	4.3399719E 01	1.4719476E 01
18	3.4094784E-04	5.9560000E 03	2.9330000E 03	2.7982347E 03	1.3476532E 02	1.3333026E 01

19	4.6750818E-04	5.9570000E 03	2.1390000E 03	2.2208791E 03	-8.1879089E 01	1.2094537E 01
20	5.8241119E-04	5.9580000E 03	1.7170000E 03	1.7342940E 03	-1.7294037E 01	1.0886051E 01
21	7.4019245E-04	5.9590000E 03	1.3510000E 03	1.3326537E 03	1.8346313E 01	9.6863558E 00
22	1.0040161E-03	5.9600000E 03	9.9600000E 02	1.0078476E 03	-1.1847610E 01	8.4450307E 00
23	1.2658228E-03	5.9610000E 03	7.9000000E 02	7.5034427E 02	3.9655731E 01	7.2356762E 00
24	1.9047619E-03	5.9620000E 03	5.2500000E 02	5.5015871E 02	-2.5158707E 01	6.0397624E 00
25	2.6666666E-03	5.9630000E 03	3.7500000E 02	3.9750294E 02	-2.2502937E 01	4.9487582E 00
26	3.4364261E-03	5.9640000E 03	2.9100000E 02	2.8327157E 02	7.7284317E 00	3.9507871E 00
27	5.5865921E-03	5.9650000E 03	1.7900000E 02	1.9939196E 02	-2.0391956E 01	3.0963739E 00
28	6.4935065E-03	5.9660000E 03	1.5400000E 02	1.3892021E 02	1.5079788E 01	2.3761604E 00
29	1.0416667E-02	5.9670000E 03	9.6000000E 01	9.6127377E 01	-1.2737656E-01	1.8010987E 00
30	1.3888889E-02	5.9680000E 03	7.2000000E 01	6.6383986E 01	5.6160145E 00	1.3604670E 00
31	2.1739130E-02	5.9690000E 03	4.6000000E 01	4.6086859E 01	-8.6858749E-02	1.0440953E 00
32	3.1250000E-02	5.9700000E 03	3.2000000E 01	3.2478601E 01	-4.7860050E-01	8.3842763E-01
33	4.0000000E-02	5.9710000E 03	2.5000000E 01	2.3518891E 01	1.4811087E 00	7.1978912E-01
34	5.2631579E-02	5.9720000E 03	1.9000000E 01	1.7722168E 01	1.2778320E 00	6.6313937E-01
35	5.2631579E-02	5.9730000E 03	1.9000000E 01	1.4038277E 01	4.9617231E 00	6.4101404E-01
36	9.0909092E-02	5.9740000E 03	1.1000000E 01	1.1737646E 01	-7.3764586E-01	6.3566445E-01
37	6.6666666E-02	5.9750000E 03	1.5000000E 01	1.0325893E 01	4.6741068E 00	6.3660374E-01
38	1.2500000E-01	5.9760000E 03	8.0000000E 00	9.4746435E 00	-1.4746435E 00	6.3919005E-01
39	1.2500000E-01	5.9770000E 03	8.0000000E 00	8.9701309E 00	-9.7013092E-01	6.4169788E-01
40	1.6666667E-01	5.9780000E 03	6.0000000E 00	8.6763432E 00	-2.6763432E 00	6.4358591E-01
41	1.4285714E-01	5.9790000E 03	7.0000000E 00	8.5092752E 00	-1.5092752E 00	6.4488295E-01
42	1.1111111E-01	5.9800000E 03	9.0000000E 00	8.3013179E 00	6.9868207E-01	6.4688979E-01
43	7.6923076E-02	5.9810000E 03	1.3000000E 01	8.3013179E 00	4.6986821E 00	6.4688979E-01
44	1.4285714E-01	5.9820000E 03	7.0000000E 00	8.3013179E 00	-1.3013179E 00	6.4688979E-01
45	1.4285714E-01	5.9830000E 03	7.0000000E 00	8.3013179E 00	-1.3013179E 00	6.4688979E-01
46	1.4285714E-01	5.9840000E 03	7.0000000E 00	8.3013179E 00	-1.3013179E 00	6.4688979E-01
47	1.1111111E-01	5.9850000E 03	9.0000000E 00	8.3013179E 00	6.9868207E-01	6.4688979E-01
48	9.0909092E-02	5.9860000E 03	1.1000000E 01	8.3013179E 00	2.6986821E 00	6.4688979E-01
49	1.1111111E-01	5.9870000E 03	9.0000000E 00	8.3013179E 00	6.9868207E-01	6.4688979E-01
50	1.2500000E-01	5.9880000E 03	8.0000000E 00	8.3013179E 00	-3.0131793E-01	6.4688979E-01
51	1.1111111E-01	5.9890000E 03	9.0000000E 00	8.3013179E 00	6.9868207E-01	6.4688979E-01

I	X	Y	YC	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	YS	YBG
168	5.88700E 03	8.10000E 01	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.26987E 01	8.30132E 00
169	5.88800E 03	8.70000E 01	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.86987E 01	8.30132E 00
170	5.88900E 03	9.80000E 01	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.96987E 01	8.30132E 00
171	5.89000E 03	1.18000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.09699E 02	8.30132E 00
172	5.89100E 03	9.70000E 01	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.86987E 01	8.30132E 00
173	5.89200E 03	9.60000E 01	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.76987E 01	8.30132E 00
174	5.89300E 03	9.90000E 01	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.06987E 01	8.30132E 00
175	5.89400E 03	1.05000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.66987E 01	8.30132E 00
176	5.89500E 03	1.14000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.05699E 02	8.30132E 00
177	5.89600E 03	1.09000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00699E 02	8.30132E 00
178	5.89700E 03	1.13000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.04699E 02	8.30132E 00
179	5.89800E 03	1.10000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.01699E 02	8.30132E 00
180	5.89900E 03	1.14000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.05699E 02	8.30132E 00
181	5.90000E 03	1.20000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.11699E 02	8.30132E 00
182	5.90100E 03	1.38000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.29699E 02	8.30132E 00
183	5.90200E 03	1.24000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.15699E 02	8.30132E 00
184	5.90300E 03	1.24000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.15699E 02	8.30132E 00
185	5.90400E 03	1.35000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.26699E 02	8.30132E 00
186	5.90500E 03	1.61000E 02	8.30132E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.52699E 02	8.30132E 00
187	5.90600E 03	1.46000E 02	8.31994E 00	2.18621E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	1.37480E 02	8.30132E 00
188	5.90700E 03	1.76000E 02	8.69586E 00	3.94547E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	1.67304E 02	8.30132E 00
189	5.90800E 03	1.69000E 02	9.00441E 00	7.02689E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	1.59996E 02	8.30132E 00
190	5.90900E 03	1.67000E 02	9.53222E 00	1.23091E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.57468E 02	8.30132E 00



249	5.96800E 03	7.20000E 01	6.63840E 01	5.80827E 01	0.0	0.0	0.0	0.0	5.61601E 00	8.30132E 00
250	5.96900E 03	4.60000E 01	4.60869E 01	3.77855E 01	0.0	0.0	0.0	0.0	-8.68587E-02	8.30132E 00
251	5.97000E 03	3.20000E 01	3.24786E 01	2.41773E 01	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.78601E-01	8.30132E 00
252	5.97100E 03	2.50000E 01	2.35189E 01	1.52176E 01	0.0	0.0	0.0	0.0	1.48111E 00	8.30132E 00
253	5.97200E 03	1.90000E 01	1.77222E 01	9.42085E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.27783E 00	8.30132E 00
254	5.97300E 03	1.90000E 01	1.40383E 01	5.73696E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	4.96172E 00	8.30132E 00
255	5.97400E 03	1.10000E 01	1.17376E 01	3.43633E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.37646E-01	8.30132E 00
256	5.97500E 03	1.50000E 01	1.03259E 01	2.02458E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	4.67411E 00	8.30132E 00
257	5.97600E 03	8.00000E 00	9.47464E 00	1.17333E 00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.47464E 00	8.30132E 00
258	5.97700E 03	8.00000E 00	8.97013E 00	6.68813E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.70131E-01	8.30132E 00
259	5.97800E 03	6.00000E 00	8.67634E 00	3.75025E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.67634E 00	8.30132E 00
260	5.97900E 03	7.00000E 00	8.50928E 00	2.07957E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.50928E 00	8.30132E 00
SUMMATION	2.58674E 05	2.48166E 05	2.47394E 05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.05078E 04	7.72022E 02

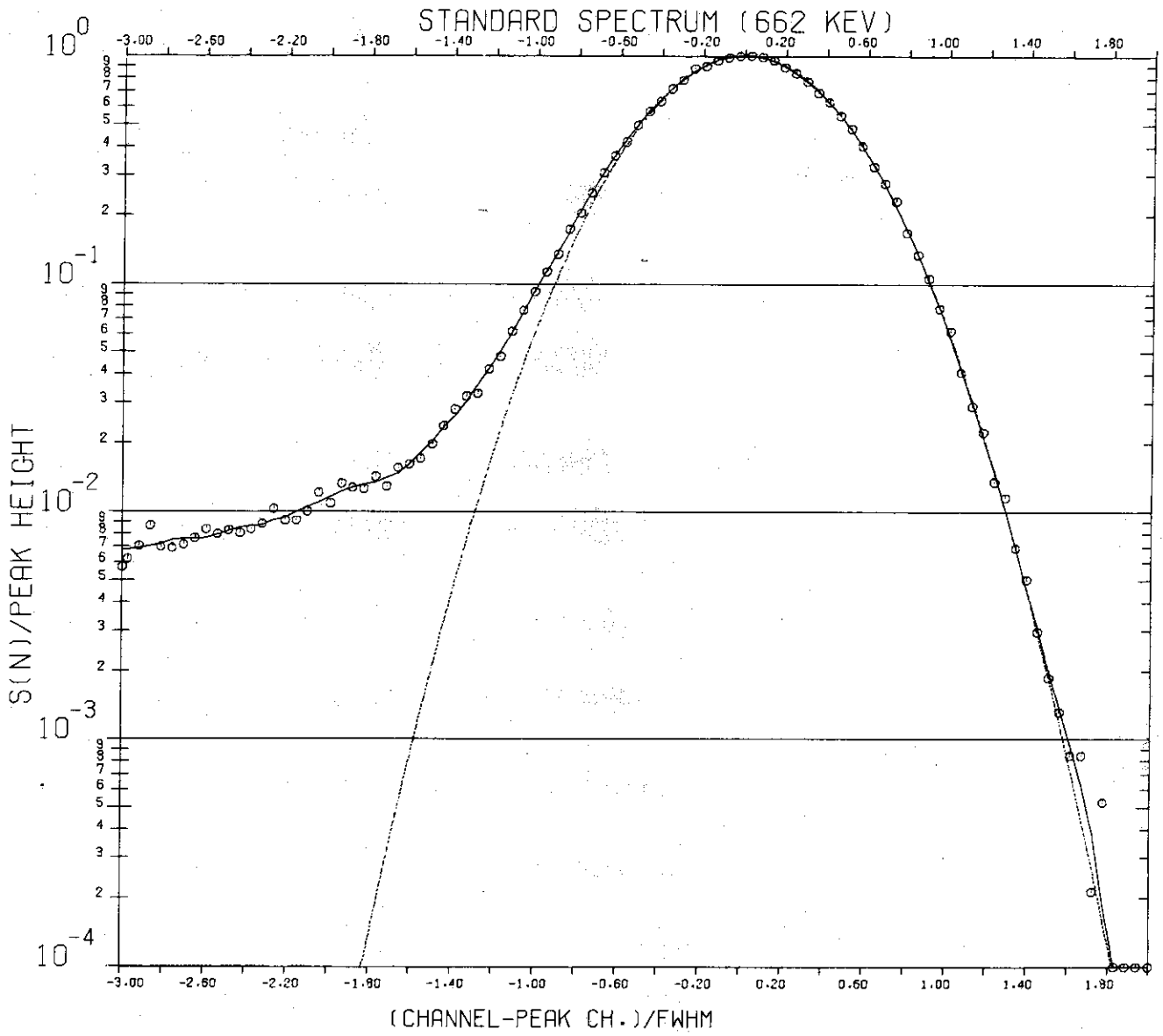
STANDARD SPECTRUM

0.93000E 02	0.56457E 02	0.18313E 02	0.70151E-02	0.72067E-02
0.67971E-02	0.67971E-02	0.69132E-02	0.78309E-02	0.78951E-02
0.75124E-02	0.76072E-02	0.76022E-02	0.86691E-02	0.91101E-02
0.82184E-02	0.84765E-02	0.86103E-02	0.10895E-01	0.11526E-01
0.93823E-02	0.99187E-02	0.10471E-01	0.13373E-01	0.14007E-01
0.12153E-01	0.12686E-01	0.13076E-01	0.20116E-01	0.23210E-01
0.14609E-01	0.15993E-01	0.18008E-01	0.41866E-01	0.49820E-01
0.26212E-01	0.30396E-01	0.35623E-01	0.11298E 00	0.13897E 00
0.59949E-01	0.73922E-01	0.92013E-01	0.30392E 00	0.36207E 00
0.16981E 00	0.20701E 00	0.25163E 00	0.64043E 00	0.71556E 00
0.42477E 00	0.49344E 00	0.56670E 00	0.95582E 00	0.98729E 00
0.78842E 00	0.85184E 00	0.90897E 00	0.94761E 00	0.89914E 00
0.10021E 01	0.99814E 00	0.98460E 00	0.62263E 00	0.54540E 00
0.83741E 00	0.76963E 00	0.69922E 00	0.27408E 00	0.21957E 00
0.47414E 00	0.40260E 00	0.33990E 00	0.78795E-01	0.57149E-01
0.17511E 00	0.13714E 00	0.10421E 00	0.15004E-01	0.10243E-01
0.42086E-01	0.29952E-01	0.21338E-01	0.20185E-02	0.13827E-02
0.70084E-02	0.45833E-02	0.31388E-02	0.18496E-03	0.33773E-04
0.93969E-03	0.63344E-03	0.38725E-03		
-0.12948E-05	-0.30089E-04	-0.24619E-04		

(CHANNEL-PEAK CH.) / FWHM  
 S(N) / PEAK HEIGHT  
 STANDARD SPECTRUM (662 KEV)  
 AAAA 1 96 0 1 1  
 AAAA 0 96 1 0 0

The rest is abbreviated







.....1.....\*.....2.....\*.....3.....\*.....4.....\*.....5.....\*.....6.....\*.....7.....\*.....8

0.69718E-02 0.44619E-02 0.27893E-02 0.15780E-02 0.84503E-03  
0.47458E-03 0.18037E-03 0.10145E-03 0.16439E-03 0.60142E-04  
0.47695E-04  
0.93000E 02 0.57096E 02 0.18415E 02 0.662  
0.59891E-02 0.59891E-02 0.60316E-02 0.66771E-02 0.72684E-02  
0.78963E-02 0.80315E-02 0.79468E-02 0.76482E-02 0.78075E-02  
0.78490E-02 0.77037E-02 0.77980E-02 0.83078E-02 0.85442E-02  
0.90478E-02 0.91655E-02 0.96530E-02 0.10165E-01 0.10732E-01  
0.11035E-01 0.11469E-01 0.11995E-01 0.12448E-01 0.12835E-01  
0.13825E-01 0.15163E-01 0.16868E-01 0.18725E-01 0.20929E-01  
0.23726E-01 0.27409E-01 0.31651E-01 0.37122E-01 0.43971E-01  
0.52344E-01 0.63753E-01 0.78004E-01 0.95880E-01 0.11657E 00  
0.14824E 00 0.18215E 00 0.22440E 00 0.27317E 00 0.32687E 00  
0.38617E 00 0.45421E 00 0.52485E 00 0.59930E 00 0.67519E 00  
0.74520E 00 0.81328E 00 0.87386E 00 0.92562E 00 0.96432E 00  
0.98779E 00 0.99726E 00 0.98807E 00 0.96544E 00 0.92779E 00  
0.88193E 00 0.82361E 00 0.75353E 00 0.67945E 00 0.60296E 00  
0.52371E 00 0.45011E 00 0.38043E 00 0.31536E 00 0.25756E 00  
0.20704E 00 0.16151E 00 0.12498E 00 0.96005E-01 0.73162E-01  
0.53686E-01 0.38733E-01 0.28038E-01 0.19416E-01 0.13609E-01  
0.90366E-02 0.59803E-02 0.40076E-02 0.28004E-02 0.20272E-02  
0.15228E-02 0.10777E-02 0.84877E-03 0.56379E-03 0.38754E-03  
0.17654E-03 0.15963E-03 0.87516E-04  
0.13000E 03 0.79194E 02 0.25839E 02 0.835  
0.72607E-02 0.72607E-02 0.72095E-02 0.70755E-02 0.71940E-02  
0.72408E-02 0.72473E-02 0.79389E-02 0.81049E-02 0.86500E-02  
0.91860E-02 0.96267E-02 0.99155E-02 0.99938E-02 0.10319E-01  
0.10227E-01 0.10313E-01 0.10531E-01 0.10725E-01 0.10915E-01  
0.11514E-01 0.12052E-01 0.12307E-01 0.12541E-01 0.12989E-01  
0.12956E-01 0.13457E-01 0.14136E-01 0.14873E-01 0.16128E-01  
0.17126E-01 0.18349E-01 0.19157E-01 0.20526E-01 0.21633E-01  
0.22671E-01 0.24179E-01 0.26226E-01 0.28326E-01 0.31021E-01  
0.33818E-01 0.37078E-01 0.41291E-01 0.46581E-01 0.52138E-01  
0.59188E-01 0.67187E-01 0.78004E-01 0.85791E-01 0.96796E-01  
0.11005E 00 0.12470E 00 0.14158E 00 0.15985E 00 0.18062E 00  
0.20559E 00 0.23190E 00 0.26024E 00 0.29183E 00 0.32434E 00  
0.36306E 00 0.40036E 00 0.44071E 00 0.48660E 00 0.52277E 00  
0.56298E 00 0.61290E 00 0.66219E 00 0.70678E 00 0.75394E 00  
0.79830E 00 0.83780E 00 0.87488E 00 0.90581E 00 0.93384E 00  
0.95615E 00 0.97758E 00 0.98808E 00 0.99169E 00 0.98917E 00  
0.97665E 00 0.95641E 00 0.92753E 00 0.89318E 00 0.85807E 00  
0.81797E 00 0.77301E 00 0.72498E 00 0.67505E 00 0.62372E 00  
0.56786E 00 0.51387E 00 0.45955E 00 0.40963E 00 0.36169E 00  
0.31529E 00 0.27471E 00 0.23451E 00 0.20017E 00 0.16923E 00  
0.13945E 00 0.11610E 00 0.95605E-01 0.77181E-01 0.61989E-01  
0.49736E-01 0.39076E-01 0.30337E-01 0.23519E-01 0.17636E-01  
0.13309E-01 0.10591E-01 0.82137E-02 0.59522E-02 0.43211E-02  
0.29382E-02 0.21108E-02 0.14803E-02 0.10173E-02 0.69203E-03  
0.52562E-03 0.50823E-03 0.49733E-03 0.40671E-03 0.41024E-03  
0.32073E-03 0.35485E-03 0.30551E-03 0.26966E-03 0.20263E-03  
0.90000E 02 0.55887E 02 0.17921E 02 0.898  
0.79257E-02 0.79257E-02 0.78732E-02 0.84476E-02 0.87507E-02  
0.86427E-02 0.87722E-02 0.88089E-02 0.89519E-02 0.94274E-02  
0.96143E-02 0.94939E-02 0.96051E-02 0.10345E-01 0.10928E-01  
0.11607E-01 0.12193E-01 0.13302E-01 0.14364E-01 0.15933E-01  
0.16964E-01 0.17302E-01 0.17703E-01 0.18570E-01 0.19933E-01  
0.21684E-01 0.23401E-01 0.26127E-01 0.29497E-01 0.34011E-01  
0.38508E-01 0.43553E-01 0.51143E-01 0.61201E-01 0.73460E-01  
0.89028E-01 0.10647E 00 0.12979E 00 0.15958E 00 0.19441E 00  
0.23112E 00 0.27520E 00 0.32872E 00 0.38554E 00 0.44748E 00  
0.51442E 00 0.58641E 00 0.66174E 00 0.73569E 00 0.80463E 00  
0.86543E 00 0.92220E 00 0.96057E 00 0.98477E 00 0.99337E 00  
0.98366E 00 0.96215E 00 0.92431E 00 0.87190E 00 0.80989E 00  
0.73849E 00 0.66324E 00 0.56599E 00 0.51101E 00 0.43714E 00  
0.36368E 00 0.29444E 00 0.24032E 00 0.18795E 00 0.14397E 00  
0.11110E 00 0.82414E-01 0.61085E-01 0.44444E-01 0.31424E-01  
0.22151E-01 0.14988E-01 0.10089E-01 0.69934E-02 0.47038E-02  
0.32666E-02 0.19910E-02 0.12855E-02 0.87198E-03 0.69278E-03  
0.48454E-03 0.12244E-03 0.11418E-03 0.24328E-03 0.19143E-03  
0.95000E 02 0.57790E 02 0.18624E 02 1.173  
0.10714E-01 0.10714E-01 0.11106E-01 0.11690E-01 0.12093E-01  
0.12470E-01 0.12625E-01 0.12206E-01 0.12170E-01 0.12390E-01  
0.12281E-01 0.12681E-01 0.12948E-01 0.13491E-01 0.14385E-01  
0.14837E-01 0.15763E-01 0.16738E-01 0.17355E-01 0.17855E-01  
0.17972E-01 0.18485E-01 0.18854E-01 0.19840E-01 0.21283E-01  
0.22770E-01 0.23400E-01 0.28393E-01 0.31010E-01 0.34284E-01  
0.38052E-01 0.42215E-01 0.47722E-01 0.55126E-01 0.63435E-01  
0.73700E-01 0.85798E-01 0.10233E 00 0.12118E 00 0.14339E 00  
0.17009E 00 0.20047E 00 0.23866E 00 0.28221E 00 0.33137E 00  
0.38790E 00 0.44754E 00 0.51159E 00 0.57976E 00 0.64642E 00  
0.71373E 00 0.77726E 00 0.83882E 00 0.89276E 00 0.93850E 00  
0.97119E 00 0.98735E 00 0.99595E 00 0.98303E 00 0.95631E 00  
0.92012E 00 0.86904E 00 0.80757E 00 0.73724E 00 0.66331E 00  
0.58399E 00 0.50884E 00 0.43682E 00 0.36612E 00 0.30436E 00  
0.24811E 00 0.19973E 00 0.15767E 00 0.12162E 00 0.92610E-01  
0.68944E-01 0.51774E-01 0.38369E-01 0.27868E-01 0.19316E-01  
0.13930E-01 0.94605E-02 0.63452E-02 0.38805E-02 0.25184E-02  
0.16324E-02 0.11422E-02 0.10658E-02 0.69364E-03 0.32478E-03  
0.44087E-03 0.13893E-04 0.24831E-03 0.29517E-03 0.11631E-04  
0.96000E 02 0.58571E 02 0.18922E 02 1.275  
0.10807E-01 0.10807E-01 0.10934E-01 0.11302E-01 0.11806E-01  
0.11755E-01 0.11815E-01 0.11454E-01 0.11323E-01 0.11467E-01  
0.11854E-01 0.12454E-01 0.12577E-01 0.13601E-01 0.14177E-01  
0.14753E-01 0.15680E-01 0.15988E-01 0.16681E-01 0.17592E-01  
0.19201E-01 0.20670E-01 0.21327E-01 0.22889E-01 0.24604E-01  
0.26265E-01 0.27303E-01 0.29718E-01 0.32888E-01 0.35963E-01  
0.40513E-01 0.45563E-01 0.50746E-01 0.58173E-01 0.67778E-01  
0.77852E-01 0.89326E-01 0.10317E 00 0.12203E 00 0.14307E 00  
0.16876E 00 0.19973E 00 0.23254E 00 0.27125E 00 0.31842E 00  
0.36824E 00 0.42257E 00 0.48123E 00 0.54724E 00 0.61715E 00  
0.68685E 00 0.75204E 00 0.81040E 00 0.86463E 00 0.91470E 00  
0.95136E 00 0.97975E 00 0.99240E 00 0.99581E 00 0.98278E 00  
0.95409E 00 0.90671E 00 0.85077E 00 0.78954E 00 0.72338E 00  
0.65164E 00 0.57763E 00 0.50492E 00 0.43386E 00 0.36795E 00  
0.30676E 00 0.25074E 00 0.20254E 00 0.15999E 00 0.12660E 00  
0.96832E-01 0.71995E-01 0.53259E-01 0.39987E-01 0.27039E-01  
0.18809E-01 0.12924E-01 0.93028E-02 0.64345E-02 0.40376E-02  
0.26234E-02 0.16135E-02 0.11630E-02 0.84749E-03 0.54745E-03  
0.46492E-03 0.31367E-03 0.65291E-03 0.57980E-03 0.21580E-03  
0.35921E-03

.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8

```

0.10900E 03 0.66387E 02 0.21503E 02 1.835
0.10691E-01 0.10691E-01 0.10861E-01 0.11838E-01 0.12106E-01
0.12582E-01 0.12754E-01 0.12487E-01 0.12434E-01 0.12811E-01
0.13712E-01 0.13894E-01 0.14339E-01 0.15335E-01 0.15973E-01
0.16788E-01 0.17231E-01 0.17455E-01 0.18204E-01 0.19459E-01
0.20488E-01 0.21530E-01 0.21771E-01 0.22856E-01 0.23392E-01
0.24385E-01 0.25548E-01 0.27056E-01 0.28757E-01 0.31198E-01
0.33935E-01 0.37101E-01 0.38836E-01 0.42209E-01 0.46630E-01
0.51727E-01 0.58185E-01 0.63045E-01 0.70177E-01 0.79105E-01
0.89817E-01 0.10162E 00 0.11590E 00 0.13402E 00 0.15438E 00
0.17640E 00 0.20035E 00 0.23095E 00 0.26229E 00 0.29788E 00
0.33698E 00 0.38385E 00 0.43297E 00 0.48444E 00 0.53881E 00
0.59288E 00 0.64732E 00 0.70242E 00 0.75999E 00 0.80850E 00
0.85053E 00 0.89839E 00 0.93979E 00 0.98536E 00 0.98701E 00
0.99699E 00 0.99161E 00 0.97217E 00 0.94821E 00 0.91084E 00
0.86777E 00 0.81727E 00 0.76305E 00 0.70232E 00 0.64583E 00
0.58427E 00 0.52209E 00 0.45587E 00 0.39658E 00 0.33736E 00
0.28338E 00 0.23494E 00 0.19219E 00 0.15740E 00 0.12455E 00
0.98350E-01 0.76895E-01 0.59451E-01 0.46183E-01 0.35445E-01
0.25645E-01 0.18291E-01 0.12992E-01 0.92075E-02 0.67084E-02
0.45691E-02 0.30075E-02 0.21196E-02 0.17258E-02 0.10594E-02
0.70059E-03 0.43985E-03 0.32927E-03 0.28177E-03 0.29706E-03
0.33333E-03 0.29437E-03 0.26938E-03 0.26149E-03
0.42000E 02 0.50177E 02 0.16071E 02 2.754
0.14993E-01 0.14993E-01 0.15425E-01 0.15950E-01 0.16558E-01
0.17280E-01 0.17792E-01 0.18454E-01 0.19395E-01 0.20234E-01
0.21179E-01 0.21924E-01 0.22849E-01 0.24292E-01 0.25955E-01
0.27700E-01 0.29261E-01 0.31718E-01 0.34306E-01 0.37481E-01
0.40080E-01 0.43233E-01 0.47507E-01 0.52882E-01 0.58603E-01
0.65269E-01 0.73366E-01 0.83790E-01 0.95018E-01 0.10935E 00
0.12445E 00 0.14425E 00 0.16828E 00 0.19569E 00 0.22813E 00
0.26504E 00 0.30695E 00 0.35435E 00 0.40606E 00 0.46883E 00
0.53000E 00 0.59980E 00 0.68690E 00 0.73641E 00 0.80104E 00
0.85752E 00 0.91924E 00 0.94733E 00 0.97278E 00 0.98524E 00
0.97496E 00 0.94717E 00 0.90265E 00 0.84350E 00 0.77391E 00
0.69638E 00 0.61412E 00 0.53106E 00 0.44876E 00 0.36753E 00
0.29413E 00 0.22989E 00 0.17388E 00 0.12982E 00 0.94362E-01
0.66416E-01 0.44858E-01 0.31003E-01 0.20854E-01 0.13793E-01
0.85334E-02 0.47641E-02 0.26667E-02 0.15883E-02 0.90210E-03
0.49186E-03 0.30136E-03 0.20912E-03 0.22708E-03 0.23191E-03
0.20772E-03 0.21503E-03
0.89000E 02 0.54306E 02 0.17687E 02
0.17922E-01 0.17922E-01 0.17874E-01 0.17966E-01 0.17989E-01
0.17781E-01 0.17377E-01 0.18402E-01 0.18572E-01 0.18604E-01
0.18889E-01 0.19420E-01 0.19740E-01 0.19785E-01 0.19975E-01
0.20307E-01 0.20635E-01 0.20966E-01 0.21454E-01 0.21713E-01
0.22200E-01 0.22968E-01 0.23651E-01 0.23866E-01 0.24740E-01
0.25692E-01 0.26827E-01 0.28527E-01 0.31119E-01 0.33815E-01
0.37613E-01 0.42399E-01 0.48601E-01 0.57190E-01 0.68285E-01
0.82796E-01 0.10107E 00 0.12464E 00 0.15437E 00 0.19128E 00
0.25539E 00 0.28535E 00 0.34309E 00 0.40844E 00 0.47495E 00
0.54842E 00 0.62356E 00 0.70059E 00 0.77580E 00 0.84888E 00
0.90659E 00 0.99235E 00 0.98422E 00 0.99716E 00 0.99413E 00
0.97394E 00 0.98858E 00 0.88818E 00 0.82269E 00 0.75021E 00
0.67788E 00 0.59240E 00 0.51285E 00 0.43528E 00 0.36358E 00
0.29791E 00 0.23987E 00 0.18954E 00 0.14771E 00 0.11240E 00
0.84242E-01 0.62106E-01 0.44730E-01 0.32049E-01 0.22115E-01
0.15211E-01 0.10861E-01 0.71857E-02 0.48518E-02 0.32839E-02
0.22444E-02 0.15672E-02 0.10734E-02 0.72308E-03 0.41069E-03
0.24390E-03 0.11928E-03 0.59618E-04 0.26986E-04
0.10300E 03 0.62774E 02 0.20315E 02
0.62686E-02 0.62686E-02 0.65674E-02 0.66771E-02 0.70742E-02
0.72022E-02 0.72899E-02 0.71816E-02 0.71752E-02 0.74213E-02
0.74543E-02 0.74759E-02 0.79051E-02 0.81558E-02 0.87910E-02
0.90789E-02 0.97930E-02 0.10013E-01 0.10234E-01 0.10437E-01
0.10740E-01 0.10740E-01 0.10918E-01 0.11276E-01 0.11919E-01
0.12344E-01 0.13169E-01 0.13779E-01 0.14721E-01 0.15810E-01
0.17742E-01 0.19607E-01 0.21593E-01 0.24591E-01 0.27942E-01
0.32032E-01 0.36903E-01 0.44371E-01 0.52980E-01 0.63478E-01
0.77017E-01 0.93840E-01 0.11238E 00 0.13635E 00 0.16220E 00
0.19293E 00 0.22865E 00 0.27199E 00 0.31811E 00 0.36874E 00
0.42277E 00 0.44819E 00 0.54392E 00 0.61052E 00 0.67332E 00
0.74225E 00 0.80336E 00 0.86078E 00 0.91035E 00 0.94879E 00
0.97626E 00 0.96947E 00 0.99184E 00 0.98232E 00 0.96014E 00
0.92831E 00 0.88294E 00 0.83212E 00 0.77423E 00 0.70868E 00
0.63683E 00 0.56533E 00 0.49660E 00 0.43013E 00 0.36934E 00
0.31231E 00 0.26105E 00 0.21598E 00 0.17533E 00 0.13771E 00
0.10631E 00 0.81715E-01 0.62439E-01 0.47957E-01 0.34668E-01
0.25368E-01 0.18509E-01 0.13081E-01 0.93841E-02 0.65600E-02
0.44960E-02 0.31553E-02 0.22040E-02 0.16291E-02 0.12708E-02
0.96825E-03 0.63121E-03 0.43018E-03 0.35071E-03 0.24750E-03
0.10590E-03 0.14032E-04 0.11114E-03
0.99000E 02 0.59938E 02 0.19644E 02
0.73416E-02 0.73416E-02 0.73146E-02 0.73508E-02 0.76984E-02
0.78489E-02 0.80901E-02 0.81431E-02 0.81760E-02 0.84131E-02
0.83457E-02 0.84544E-02 0.84191E-02 0.85568E-02 0.88922E-02
0.91830E-02 0.98924E-02 0.10406E-01 0.11076E-01 0.11650E-01
0.12220E-01 0.12428E-01 0.12748E-01 0.13161E-01 0.13646E-01
0.14499E-01 0.15699E-01 0.17039E-01 0.18768E-01 0.20477E-01
0.23399E-01 0.26051E-01 0.29731E-01 0.34822E-01 0.40147E-01
0.48258E-01 0.57507E-01 0.69559E-01 0.84228E-01 0.10239E 00
0.12369E 00 0.14935E 00 0.17889E 00 0.21287E 00 0.25238E 00
0.29787E 00 0.34860E 00 0.40383E 00 0.46452E 00 0.52848E 00
0.59679E 00 0.66443E 00 0.73130E 00 0.79301E 00 0.85101E 00
0.90023E 00 0.94259E 00 0.97007E 00 0.98615E 00 0.99256E 00
0.98605E 00 0.96444E 00 0.93064E 00 0.88747E 00 0.83327E 00
0.76826E 00 0.69934E 00 0.62496E 00 0.55431E 00 0.48400E 00
0.41808E 00 0.35478E 00 0.29753E 00 0.24614E 00 0.19829E 00
0.15795E 00 0.12445E 00 0.95643E-01 0.74198E-01 0.54882E-01
0.40617E-01 0.29442E-01 0.21147E-01 0.15142E-01 0.10305E-01
0.69381E-02 0.48174E-02 0.33903E-02 0.20720E-02 0.13320E-02
0.86826E-03 0.60208E-03 0.42815E-03 0.38475E-03 0.27461E-03
0.21369E-03 0.24319E-03 0.24788E-03 0.13625E-03
0.81000E 02 0.49346E 02 0.15872E 02
0.61869E-02 0.61869E-02 0.62508E-02 0.62271E-02 0.65167E-02
0.66263E-02 0.63990E-02 0.64466E-02 0.65900E-02 0.70223E-02
0.74043E-02 0.80183E-02 0.83669E-02 0.89134E-02 0.92812E-02
0.98040E-02 0.10004E-01 0.10204E-01 0.10579E-01 0.10777E-01
0.10980E-01 0.11244E-01 0.12240E-01 0.13330E-01 0.14746E-01
0.16556E-01 0.19339E-01 0.22709E-01 0.27699E-01 0.34562E-01

```

.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8

0.43569E-01 0.56362E-01 0.74940E-01 0.97550E-01 0.12773E 00
0.16328E 00 0.20735E 00 0.26013E 00 0.32341E 00 0.39646E 00
0.47573E 00 0.56235E 00 0.64842E 00 0.73212E 00 0.81299E 00
0.88311E 00 0.93980E 00 0.98025E 00 0.99804E 00 0.99537E 00
0.96834E 00 0.92346E 00 0.86123E 00 0.78624E 00 0.70150E 00
0.61382E 00 0.52614E 00 0.43987E 00 0.36028E 00 0.29082E 00
0.22588E 00 0.17086E 00 0.12735E 00 0.92983E-01 0.66430E-01
0.48073E-01 0.32800E-01 0.21770E-01 0.14239E-01 0.91614E-02
0.58735E-02 0.35601E-02 0.23170E-02 0.13832E-02 0.82371E-03
0.53531E-03 0.31988E-03 0.12362E-03 0.78726E-04 0.67197E-04
0.47224E-04

(113-14) SAMPLE(003).10 KSEC.GAIN 8

2 0 -3 0 0 -1 -1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 5

1024 1.096 -1.774

Table with columns for sample numbers (010000 to 000000) and corresponding data values (e.g., 000132, 000144, 000134, 000134, 000428, 001366, 002737, 004167, 005885, DATA 56).

.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8

```

000000 000000 000000 000000 000000 000001 000000 000000 000001 000000 DATA 153
000000 000000 000000 000000 000000 000000 000001 000000 000000 000000 DATA 154
000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 DATA 155
000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 DATA 156
000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 DATA 157
000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 DATA 158
000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 DATA 159
12 6 67 0 4.0 80.1 88.1 94.7 98.4 111.0 114.5
0.080
10 1 0 0 4.0 133.5
0.134
10 1 0 0 4.0 427.9
0.428
10 1 0 0 4.0 511.8
0.511
10 4 0 0 4.0 600.6 604.6 621.8 635.9
0.610
30 1 0 0 4.0 661.6
7
10 1 0 0 4.0 696.4
0.696
10 1 0 0 4.0 724.2
0.724
10 2 0 0 4.0 756.7 763.8
0.760

```

DATA 161

```

CHANNEL
COUNTS/CH.
6 PEAKS (80.86,98.98,111.115 KEV)
CHANNEL
COUNTS/CH.
SINGLE PEAK (134 KEV)
CHANNEL
COUNTS/CH.
SINGLE PEAK (428 KEV)
CHANNEL
COUNTS/CH.
SINGLE PEAK (512 KEV)
CHANNEL
COUNTS/CH.
4 PEAKS (601.605,622.636 KEV)
CHANNEL
COUNTS/CH.
SINGLE PEAK (664 KEV)
CHANNEL
COUNTS/CH.
SINGLE PEAK (696 KEV)
CHANNEL
COUNTS/CH.
SINGLE PEAK (724 KEV)
CHANNEL
COUNTS/CH.
2 PEAKS (757.766 KEV)
DETAIL PRINT OUT FOR THE DOUBLE PEAKS (796.802 KEV)
10 2 0 0 4.0 796.8 801.8
0.800
CHANNEL
COUNTS/CH.
2 PEAKS (796.802 KEV)

```



678	655	668	707	697	664	650	646	682	604
647	663	677	698	632	651	665	592	656	638
640	625	622	627	662	608	625	604	618	610
663	645	659	570	588	590	590	623	556	583
557	518	532	432	360	285	156	56	30	22
23	12	11	16	3	3	2	7	3	1
3	1	1	1	3	3	0	1	2	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

WEIGHT

WEIGHT IS (W(I)=1.0/Y(I))

REGION NO. 1

FITTING AREA OPTION (K1\*K2) 67 0  
 STANDARD SPECTRUM OPTION (MXX) 1  
 PARAMETER OPTION (NFX) 0  
 NO. OF PEAK (K5D) 7  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 01  
 GUESS OF PEAK LOCATION  
 0.8010E 02 0.8810E 03 0.9470E 02 0.9840E 02 0.1051E 03 0.1110E 03 0.1145E 03

STANDARD SPECTRUM IN FITTING

STANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION  
 INTERPOLATED ENERGY (MEV) 0.1000E 00  
 NO. OF CHANNEL 201  
 PEAK LOCATION 0.1210E 03  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 02

0.32428E-01	0.32422E-01	0.32352E-01	0.32292E-01	0.32290E-01
0.32307E-01	0.32309E-01	0.32309E-01	0.32288E-01	0.32286E-01
0.32293E-01	0.32220E-01	0.32190E-01	0.32168E-01	0.32201E-01
0.32211E-01	0.32178E-01	0.32152E-01	0.32142E-01	0.32192E-01
0.32229E-01	0.32196E-01	0.32191E-01	0.32216E-01	0.32235E-01
0.32407E-01	0.32422E-01	0.32555E-01	0.32700E-01	0.32745E-01
0.32853E-01	0.32844E-01	0.32949E-01	0.32949E-01	0.33032E-01
0.33048E-01	0.33039E-01	0.33118E-01	0.33269E-01	0.33397E-01
0.33458E-01	0.33528E-01	0.33642E-01	0.33740E-01	0.33953E-01
0.34117E-01	0.34312E-01	0.34590E-01	0.34902E-01	0.35200E-01
0.35454E-01	0.35774E-01	0.36227E-01	0.36696E-01	0.37120E-01
0.37544E-01	0.38069E-01	0.38703E-01	0.39400E-01	0.40086E-01
0.40853E-01	0.41792E-01	0.42934E-01	0.44110E-01	0.45356E-01
0.46760E-01	0.48371E-01	0.50149E-01	0.52082E-01	0.54185E-01
0.56538E-01	0.59138E-01	0.62037E-01	0.65411E-01	0.69241E-01
0.73691E-01	0.78804E-01	0.84455E-01	0.90579E-01	0.97293E-01
0.10483E 00	0.11330E 00	0.12291E 00	0.13341E 00	0.14507E 00
0.13788E 00	0.14719E 00	0.15752E 00	0.16843E 00	0.18223E 00
0.24163E 00	0.26228E 00	0.28442E 00	0.30788E 00	0.33277E 00
0.35942E 00	0.38728E 00	0.41943E 00	0.44673E 00	0.47819E 00
0.51106E 00	0.54468E 00	0.57872E 00	0.61307E 00	0.64743E 00
0.68242E 00	0.71620E 00	0.74970E 00	0.78169E 00	0.81292E 00
0.84140E 00	0.88494E 00	0.89409E 00	0.91719E 00	0.93795E 00
0.95548E 00	0.97098E 00	0.98240E 00	0.99175E 00	0.99735E 00
0.99964E 00	0.99777E 00	0.99216E 00	0.98363E 00	0.97240E 00
0.95765E 00	0.93913E 00	0.91764E 00	0.89381E 00	0.86785E 00
0.83981E 00	0.80941E 00	0.77848E 00	0.74577E 00	0.71238E 00
0.67783E 00	0.64233E 00	0.60059E 00	0.57195E 00	0.53530E 00
0.50049E 00	0.46545E 00	0.43243E 00	0.39977E 00	0.36855E 00
0.33842E 00	0.30932E 00	0.28139E 00	0.25629E 00	0.23226E 00
0.20962E 00	0.18857E 00	0.16904E 00	0.15104E 00	0.13457E 00
0.11936E 00	0.10593E 00	0.93617E-01	0.82487E-01	0.72375E-01
0.63234E-01	0.55022E-01	0.47661E-01	0.41125E-01	0.35398E-01
0.30275E-01	0.25448E-01	0.22070E-01	0.18772E-01	0.15814E-01
0.13208E-01	0.10978E-01	0.90783E-02	0.74904E-02	0.61727E-02
0.50922E-02	0.42169E-02	0.34932E-02	0.28850E-02	0.23077E-02
0.19445E-02	0.15918E-02	0.13121E-02	0.10942E-02	0.91478E-03
0.77957E-03	0.67733E-03	0.60114E-03	0.54909E-03	0.52007E-03
0.48751E-03	0.45814E-03	0.42126E-03	0.37679E-03	0.32636E-03
0.27109E-03	0.21358E-03	0.16373E-03	0.12216E-03	0.88742E-04

VALUE OF DETERMINANT = 2\*6072671E 02

6 ITERATIONS

FITTED FUNCTION: Y = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 49 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 17 PARAMETER(S) (0 OF THEM HELD CONSTANT)  
 THE WEIGHTED VARIANCE IS 1.5438200E 01 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 2.3426046E 07.



K	GUESSTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES FITTED FUNCTION	EQUATIONS INPUT DATA
1	1.0940000E 01	1.2395035E 01	2.5294625E-01	4.5161722E 03	4.5161897E 03
2	0.0	-1.1489752E 02	1.1504327E 01	-1.1740000E 03	-1.1760000E 03
3	3.6545000E 04	3.6680960E 04	3.0274645E 02	4.9000000E 01	4.9000000E 01
4	5.3022895E 03	4.0214375E 03	9.0600992E 01	4.5399841E 01	4.5399894E 01
5	9.446036E 02	5.423243E 02	5.7796292E 01	4.8234690E 01	4.8234688E 01
6	1.7102094E 03	1.1372440E 03	6.0956411E 01	5.0680999E 01	5.0680991E 01
7	2.3678332E 03	1.778604E 03	6.050643E 01	5.2199125E 01	5.2199122E 01
8	4.5316045E 02	1.2541994E 02	4.9006433E 01	5.4820037E 01	5.4820045E 01
9	6.8543551E 02	4.727723E 02	6.9451652E 01	5.7155286E 01	5.7155285E 01
10	2.9354368E 02	1.4612366E 02	6.1321666E 01	5.8503886E 01	5.8503885E 01
11	7.4702557E 01	7.4306642E 01	2.7220174E-02	1.6048636E 03	1.6048613E 03
12	8.2001525E 01	8.1536737E 01	1.6739562E-01	2.2075682E 02	2.2055568E 02
13	8.8023724E 01	8.751071E 01	1.058174E-01	4.6873131E 02	4.6871439E 02
14	9.1999637E 01	9.1178037E 01	6.7351924E-02	7.3916426E 02	7.3917094E 02
15	9.7512773E 01	9.7440666E 01	6.7789528E-01	5.3033556E 01	5.2851506E 01
16	1.0289599E 02	1.0294824E 02	2.6544943E-01	2.0147822E 02	2.0147124E 02
17	1.0608942E 02	1.0609970E 02	7.707312E-01	6.8802629E 01	6.8798456E 01

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	-0.359	0.084	-0.636	-0.381	-0.230	-0.402	-0.203	-0.211	-0.035	0.102	0.093	0.176	0.033
2	-0.006	-0.019	-0.076											
3	-0.359	1.000	0.591	0.548	0.456	0.257	0.273	0.088	-0.033	-0.098	-0.062	-0.077	-0.147	-0.028
4	-0.084	0.591	1.000	-0.013	-0.082	-0.153	-0.187	-0.373	-0.376	-0.350	-0.026	-0.030	0.004	-0.082
5	-0.636	0.548	-0.013	1.000	0.436	0.283	0.371	0.244	0.178	0.062	-0.083	-0.044	-0.156	-0.005
6	-0.381	0.456	-0.082	0.436	1.000	0.256	0.290	0.244	0.164	0.092	-0.065	-0.044	-0.083	0.028
7	-0.230	0.257	-0.153	0.283	0.256	1.000	-0.023	0.191	0.142	0.095	-0.032	-0.037	0.183	0.400
8	-0.402	0.273	-0.187	0.371	0.290	-0.023	1.000	0.225	0.179	0.103	-0.049	-0.060	-0.451	-0.231
9	-0.203	0.088	-0.373	0.244	0.244	0.191	0.225	1.000	0.212	0.129	-0.020	-0.016	-0.076	0.007
10	-0.211	-0.033	-0.376	0.178	0.164	0.142	0.179	0.212	1.000	-0.299	-0.015	-0.006	-0.048	0.028
11	0.102	0.093	0.004	-0.082	-0.082	-0.032	-0.023	-0.020	-0.015	0.004	1.000	0.002	-0.018	0.027
12	0.176	-0.028	0.004	-0.044	-0.044	-0.037	-0.060	-0.016	-0.006	0.002	0.002	1.000	0.116	0.041
13	0.033	-0.077	-0.030	-0.044	-0.044	-0.037	-0.060	-0.016	-0.006	0.002	0.002	0.002	1.000	0.041
14	0.176	-0.147	0.004	-0.156	-0.083	0.183	-0.451	-0.076	-0.048	-0.018	0.025	0.116	1.000	0.489
15	0.033	-0.077	-0.030	-0.044	-0.044	-0.037	-0.060	-0.016	-0.006	0.002	0.002	0.002	0.002	1.000
16	-0.006	-0.019	-0.076											
17	-0.076	-0.087	-0.208	0.043	0.041	0.047	0.062	0.119	0.626	-0.383	-0.002	0.003	-0.010	0.019

I	X	Y	YC	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	
SUMMATION		2.35329E 06	2.36196E 06	1.71264E 05	2.31255E 04	4.84413E 04	7.54265E 04	5.32493E 03	8.67684E 03	1.94938E 06

I	X	Y	YC	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	
SUMMATION		2.35329E 06	2.36196E 06	2.01411E 06	6.80074E 03	0.0	0.0	0.0	-8.67684E 03	1.94938E 06

CHANNEL COUNTS/CH.  
7 PEAKS (80.88,95.98,105.111,115 KEV)

AAAA	1	52	51	0	0
AAAA	0	52	0	1	1
AAAA	0	52	1	0	0
AAAA	0	248	1	0	0
AAAA	0	248	1	0	0
AAAA	0	248	1	0	0
AAAA	0	248	1	0	0
AAAA	0	248	1	0	0
AAAA	0	248	1	0	0

NO	PEAK AREA	STAND-DEV.	PEAK ENERGY	STAND-DEV.	FWHM(CH)	STAND-DEV.	FWHM(KEV)	STAND-DEV.
1	1.71211E 05	3.86579E 03	7.98859E 01	2.98333E-02	3.22710E 00	6.58556E-02	3.53690E 00	7.21777E-02
2	2.30899E 04	2.46066E 03	8.75903E 01	1.83422E-01	3.22710E 00	6.58556E-02	3.53690E 00	7.21777E-02
3	4.84180E 04	2.59520E 03	9.41377E 01	1.15976E-01	3.22710E 00	6.58556E-02	3.53690E 00	7.21777E-02
4	7.57236E 04	2.83573E 03	9.81571E 01	7.38177E-02	3.22710E 00	6.58556E-02	3.53690E 00	7.21777E-02
5	5.33471E 03	2.08643E 03	1.05021E 02	7.42973E-01	3.22710E 00	6.58556E-02	3.53690E 00	7.21777E-02
6	2.01281E 04	2.74401E 03	1.11047E 02	2.90982E-01	3.22710E 00	6.58556E-02	3.53690E 00	7.21777E-02
7	6.81730E 03	2.61075E 03	1.14508E 02	8.44745E-01	3.22710E 00	6.58556E-02	3.53690E 00	7.21777E-02

REGION NO. 2  
 FITTING AREA OPTION (K1,K2) 0 0  
 STANDARD SPECTRUM OPTION (NKK) 1  
 PARAMETER OPTION (NFIA) 0  
 NO. OF PEAK (KSD) 1  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 01  
 GUESS OF PEAK LOCATION  
 0.1335E 03

STANDARD SPECTRUM IN FITTING

STANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION  
 INTERPOLATED ENERGY (MEV) 0.1340E 00  
 NO. OF CHANNEL 201  
 PEAK LOCATION 0.1210E 03  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 02

0.18218E-01	0.18217E-01	0.18205E-01	0.18110E-01	0.18037E-01
0.17978E-01	0.17927E-01	0.17888E-01	0.17827E-01	0.17798E-01
0.17599E-01	0.17521E-01	0.1754E-01	0.18025E-01	0.18400E-01
0.17356E-01	0.17634E-01	0.17421E-01	0.17234E-01	0.17382E-01
0.17172E-01	0.17339E-01	0.17775E-01	0.18210E-01	0.18755E-01
0.19173E-01	0.19283E-01	0.19242E-01	0.19200E-01	0.19532E-01
0.19736E-01	0.19833E-01	0.19900E-01	0.19935E-01	0.19956E-01
0.20405E-01	0.20501E-01	0.20907E-01	0.21345E-01	0.21715E-01
0.21928E-01	0.21987E-01	0.22008E-01	0.21874E-01	0.21848E-01
0.22070E-01	0.22354E-01	0.22421E-01	0.22137E-01	0.22018E-01
0.22152E-01	0.22356E-01	0.22553E-01	0.22707E-01	0.23071E-01
0.23506E-01	0.24047E-01	0.24690E-01	0.25460E-01	0.26405E-01
0.27538E-01	0.28765E-01	0.30184E-01	0.31570E-01	0.32796E-01
0.34031E-01	0.35374E-01	0.36820E-01	0.38570E-01	0.40799E-01
0.43216E-01	0.45664E-01	0.48347E-01	0.51555E-01	0.55419E-01
0.59726E-01	0.64646E-01	0.70151E-01	0.76440E-01	0.83543E-01
0.91391E-01	0.10017E 00	0.10970E 00	0.11974E 00	0.13088E 00
0.14376E 00	0.15845E 00	0.17423E 00	0.19094E 00	0.20911E 00
0.22851E 00	0.24959E 00	0.27297E 00	0.29870E 00	0.32615E 00
0.35310E 00	0.38464E 00	0.41319E 00	0.44214E 00	0.47362E 00
0.50445E 00	0.54359E 00	0.57869E 00	0.61355E 00	0.64746E 00
0.68070E 00	0.71360E 00	0.74548E 00	0.77753E 00	0.81167E 00
0.84388E 00	0.87128E 00	0.89424E 00	0.91555E 00	0.93557E 00
0.95315E 00	0.96811E 00	0.98033E 00	0.98988E 00	0.99866E 00
0.99990E 00	0.99904E 00	0.99516E 00	0.98977E 00	0.98040E 00
0.96036E 00	0.94600E 00	0.92290E 00	0.89770E 00	0.86953E 00
0.83979E 00	0.80257E 00	0.77652E 00	0.74427E 00	0.71057E 00
0.67557E 00	0.62974E 00	0.60330E 00	0.56673E 00	0.53082E 00
0.49524E 00	0.46094E 00	0.42814E 00	0.39668E 00	0.36735E 00
0.33933E 00	0.31176E 00	0.28447E 00	0.25875E 00	0.23507E 00
0.21267E 00	0.19116E 00	0.17065E 00	0.15200E 00	0.13509E 00
0.11979E 00	0.10595E 00	0.93489E-01	0.82384E-01	0.72656E-01
0.63537E-01	0.54808E-01	0.47154E-01	0.40717E-01	0.35175E-01
0.30469E-01	0.25665E-01	0.21725E-01	0.18173E-01	0.15181E-01
0.12731E-01	0.10725E-01	0.90800E-02	0.78124E-02	0.66650E-02
0.55747E-02	0.46509E-02	0.39317E-02	0.33646E-02	0.28860E-02
0.21771E-02	0.20037E-02	0.14063E-02	0.16278E-02	0.13402E-02
0.96479E-03	0.73188E-03	0.74370E-03	0.59204E-03	0.29413E-03
0.66506E-03	0.20166E-03	0.70985E-03	0.50301E-03	0.11241E-03
0.58120E-03	0.31441E-03	0.11961E-03	0.39104E-04	0.16304E-04
0.10055E-04				

VALUE OF DETERMINANT = 2.2342765E 01

5 ITERATIONS

FITTED FUNCTION YT = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 19 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 5 PARAMETER(S) (0 OF THEM HELD CONSTANT).  
 THE WEIGHTED VARIANCE IS 3.0695390E 04 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 5.0224674E 07.

K	GUESSTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES FITTED FUNCTION	EQUATIONS INPUT DATA
1	1.0960000E 01	1.2105008E 01	7.1244197E-02	5.0248768E 03	5.0248733E 03
2	0.0	-3.5819333E 02	4.1783079E 01	-1.7100001E 02	-1.7100000E 02
3	2.3841000E 04	2.3239866E 04	4.3479440E 02	1.9000000E 01	1.9000000E 01
4	3.2592326E 04	2.8460819E 04	1.6984004E 02	4.4741464E 01	4.4741466E 01
5	1.2342518E 02	1.2321730E 02	8.9324571E-03	6.2594469E 03	6.2597762E 03

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	-0.018	0.214	-0.297	0.095
2	-0.018	1.000	0.735	0.109	-0.151
3	0.214	0.735	1.000	-0.190	-0.103
4	-0.297	0.109	-0.190	1.000	-0.042
5	0.095	-0.151	-0.103	-0.042	1.000

I X Y YC Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y8  
 SUMMATION 1.74275F 06 1.74171E 06 1.20746E 06 0.0 0.0 0.0 0.0 1.04801E 03 4.62060E 05  
 CHANNEL AAAAA 1 20 51 0 0  
 COUNTS/CH-  
 SINGLE PEAK (134 KEV)  
 AAAAA 1 20 51 0 0  
 AAAAA 0 20 0 1 1  
 AAAAA 0 20 1 0 0  
 AAAAA 0 88 1 0 0

NO PEAK AREA STAND-DEV. PEAK ENERGY STAND-DEV. FWHM(CH) STAND-DEV. FWHM(KEV) STAND-DEV.  
 1 1.21312E 06 7.23801E 03 1.33272E 02 9.78997E-03 3.30442E 00 1.94482E-02 3.62164E 00 2.13152E-02

REGION NO. 3

FITTING AREA OPTION (K1,K2) 0 0  
 STANDARD SPECTRUM OPTION (NKK) 1  
 PARAMETER OPTION (NIFIX) 0  
 NO. OF PEAK (KSD) 1  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 01  
 GUESS OF PEAK LOCATION  
 0.4279E 03

STANDARD SPECTRUM IN FITTING

STANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION  
 INTERPOLATED ENERGY (MEV) 0.4280E 00  
 NO. OF CHANNEL 201  
 PEAK LOCATION 0.1210E 03  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 02

0.67904E-02	0.67864E-02	0.67458E-02	0.66677E-02	0.65977E-02
0.64798E-02	0.64229E-02	0.64683E-02	0.65652E-02	0.66398E-02
0.66575E-02	0.66891E-02	0.67532E-02	0.68270E-02	0.68756E-02
0.69007E-02	0.69363E-02	0.69609E-02	0.69887E-02	0.70434E-02
0.71423E-02	0.72416E-02	0.73804E-02	0.75122E-02	0.76031E-02
0.75895E-02	0.75980E-02	0.76289E-02	0.76789E-02	0.77449E-02
0.77972E-02	0.78791E-02	0.80194E-02	0.81967E-02	0.83769E-02
0.85378E-02	0.87099E-02	0.88933E-02	0.90941E-02	0.93069E-02
0.95212E-02	0.97735E-02	0.99423E-02	0.10109E-01	0.10323E-01
0.10633E-01	0.10913E-01	0.11127E-01	0.11324E-01	0.11539E-01
0.11785E-01	0.12079E-01	0.12436E-01	0.12830E-01	0.13237E-01
0.13628E-01	0.14096E-01	0.14668E-01	0.15309E-01	0.15998E-01
0.16724E-01	0.17538E-01	0.18427E-01	0.19441E-01	0.20638E-01
0.22075E-01	0.23631E-01	0.25268E-01	0.27099E-01	0.29230E-01
0.31760E-01	0.34553E-01	0.37569E-01	0.40936E-01	0.44828E-01
0.49394E-01	0.54490E-01	0.60182E-01	0.66541E-01	0.73658E-01
0.81651E-01	0.90538E-01	0.10055E 00	0.11162E 00	0.12373E 00
0.13674E 00	0.15104E 00	0.16705E 00	0.18464E 00	0.20367E 00
0.22424E 00	0.24627E 00	0.26990E 00	0.29494E 00	0.32125E 00
0.34863E 00	0.37752E 00	0.40804E 00	0.43978E 00	0.47248E 00
0.50611E 00	0.54038E 00	0.57512E 00	0.60992E 00	0.64448E 00
0.67835E 00	0.71204E 00	0.74572E 00	0.77811E 00	0.80975E 00
0.83901E 00	0.86673E 00	0.89301E 00	0.91698E 00	0.93811E 00
0.95612E 00	0.97127E 00	0.98357E 00	0.99212E 00	0.99850E 00
0.10008E 01	0.99952E 00	0.99520E 00	0.98725E 00	0.97539E 00
0.95970E 00	0.94099E 00	0.91939E 00	0.89523E 00	0.86878E 00
0.84023E 00	0.80990E 00	0.77802E 00	0.74507E 00	0.71156E 00
0.67765E 00	0.64257E 00	0.60632E 00	0.56972E 00	0.53309E 00
0.49680E 00	0.46222E 00	0.43014E 00	0.39863E 00	0.36793E 00
0.33776E 00	0.30912E 00	0.28185E 00	0.25636E 00	0.23296E 00
0.21131E 00	0.19049E 00	0.17036E 00	0.15187E 00	0.13514E 00
0.12001E 00	0.10624E 00	0.93724E-01	0.82478E-01	0.72500E-01
0.63586E-01	0.55365E-01	0.47727E-01	0.40974E-01	0.34997E-01
0.29762E-01	0.25366E-01	0.21879E-01	0.18768E-01	0.15997E-01
0.13315E-01	0.11142E-01	0.93255E-02	0.78035E-02	0.65423E-02
0.54858E-02	0.45808E-02	0.38344E-02	0.31730E-02	0.25851E-02
0.20783E-02	0.16607E-02	0.13050E-02	0.10293E-02	0.83618E-03
0.68610E-03	0.53706E-03	0.37102E-03	0.26426E-03	0.19252E-03
0.15005E-03	0.13019E-03	0.11557E-03	0.10098E-03	0.13831E-03
0.93506E-04	0.69360E-04	0.55562E-04	0.48706E-04	0.48186E-04
0.55047E-04				

VALUE OF DETERMINANT = 3.0100172E-04

6 ITERATIONS

FITTED FUNCTION YT = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 20 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 5 PARAMETER(S) (0 OF THEM HELD CONSTANT).  
 THE WEIGHTED VARIANCE IS 2.6390437E 04 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 5.2405045E 05.

K	GUESSESTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS FITTED FUNCTION	INPUT DATA
1	1.0960000E 01	1.1975467E 01	1.2911900E 00	1.0922736E 01	1.0922825E 01
2	0.0	2.0010581E 01	7.3329213E 00	-1.9000000E 02	-1.9000000E 02
3	1.3430000E 04	1.3272765E 04	8.8702518E 01	2.0000000E 01	2.0000000E 01
4	1.2865680E 02	1.5653148E 02	1.6095204E 01	4.3768311E 01	4.3768311E 01
5	3.9203833E 02	3.9169630E 02	1.3805030E 01	1.2617564E 01	1.2618603E 01

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	0.012	0.264	-0.662	0.027
2	0.012	1.000	0.766	-0.015	-0.191
3	0.264	0.796	1.000	-0.389	-0.138
4	-0.662	-0.015	-0.389	1.000	-0.014
5	0.027	-0.181	-0.138	-0.014	1.000

	X	Y	YC	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y8G
SUMMATION	2.41884E 05	2.41631E 05	6.69456E 03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.52505E 02	2.34768E 05
CHANNEL COUNTS/CH	AAAA	1	21	51	0	0				
SINGLE PEAK (428 KEV)	AAAA	1	21	51	0	0				
	AAAA	0	21	0	1	1				
	AAAA	0	21	1	0	0				
	AAAA	0	93	1	0	0				

NO PEAK AREA STAND-DEV. PEAK ENERGY STAND-DEV. FWHM(CH) STAND-DEV. FWHM(KEV) STAND-DEV.  
 1 6.66706E 03 6.85534E 02 4.27525E 02 1.51303E-01 3.34026E 00 3.60135E-01 3.66082E 00 3.94708E-01

REGION NO. 4

FITTING AREA OPTION (K1,K2) 0 0  
 STANDARD SPECTRUM OPTION (NKK) 1  
 PARAMETER OPTION (NFIX) 0  
 NO. OF PEAK (KSD) 1  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 01  
 GUESS OF PEAK LOCATION  
 0.5118E 03

STANDARD SPECTRUM IN FITTING

STANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION  
 INTERPOLATED ENERGY (MEV) 0.5110E 00  
 NO. OF CHANNEL 201  
 PEAK LOCATION 0.1210E 03  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 02

0.64648E-02	0.64431E-02	0.64313E-02	0.64715E-02	0.65511E-02
0.65958E-02	0.66718E-02	0.68182E-02	0.70106E-02	0.71495E-02
0.71969E-02	0.72354E-02	0.72703E-02	0.72938E-02	0.72549E-02
0.72166E-02	0.72436E-02	0.72892E-02	0.73283E-02	0.73732E-02
0.74233E-02	0.74455E-02	0.75120E-02	0.75888E-02	0.76712E-02
0.77606E-02	0.78570E-02	0.79215E-02	0.79978E-02	0.81227E-02
0.82529E-02	0.83522E-02	0.84477E-02	0.85986E-02	0.87959E-02
0.89838E-02	0.91789E-02	0.93854E-02	0.96200E-02	0.98492E-02
0.10059E-01	0.10247E-01	0.10417E-01	0.10595E-01	0.10413E-01
0.11097E-01	0.11358E-01	0.11573E-01	0.11772E-01	0.11945E-01
0.12178E-01	0.12505E-01	0.12905E-01	0.13358E-01	0.13649E-01
0.14367E-01	0.14961E-01	0.15626E-01	0.16344E-01	0.17117E-01
0.17935E-01	0.18850E-01	0.19855E-01	0.20957E-01	0.22342E-01
0.23888E-01	0.25335E-01	0.27292E-01	0.29265E-01	0.31527E-01
0.34135E-01	0.37024E-01	0.40165E-01	0.43604E-01	0.47565E-01
0.52232E-01	0.57440E-01	0.63236E-01	0.69690E-01	0.76888E-01
0.84934E-01	0.93853E-01	0.10384E 00	0.11507E 00	0.12768E 00
0.14119E 00	0.15564E 00	0.17173E 00	0.18928E 00	0.20889E 00
0.22973E 00	0.25195E 00	0.27554E 00	0.30036E 00	0.32638E 00
0.35352E 00	0.38230E 00	0.41300E 00	0.44473E 00	0.47713E 00
0.51044E 00	0.54459E 00	0.57946E 00	0.61374E 00	0.64808E 00
0.68190E 00	0.71543E 00	0.74870E 00	0.78110E 00	0.81200E 00
0.84106E 00	0.88453E 00	0.89450E 00	0.91810E 00	0.93893E 00
0.95670E 00	0.97139E 00	0.98313E 00	0.99194E 00	0.99747E 00
0.99922E 00	0.99721E 00	0.99220E 00	0.98399E 00	0.97211E 00
0.95638E 00	0.93801E 00	0.91748E 00	0.89442E 00	0.86896E 00
0.84116E 00	0.81106E 00	0.77942E 00	0.74613E 00	0.71251E 00
0.67839E 00	0.64343E 00	0.60743E 00	0.57067E 00	0.53419E 00
0.49853E 00	0.46424E 00	0.43179E 00	0.40012E 00	0.36899E 00
0.33873E 00	0.31000E 00	0.28274E 00	0.25714E 00	0.23358E 00
0.21140E 00	0.18995E 00	0.16967E 00	0.15115E 00	0.13442E 00
0.11934E 00	0.10570E 00	0.93396E-01	0.82352E-01	0.72319E-01
0.63182E-01	0.54882E-01	0.47273E-01	0.40624E-01	0.34892E-01
0.29812E-01	0.25351E-01	0.21679E-01	0.18537E-01	0.15728E-01
0.13182E-01	0.10986E-01	0.91539E-02	0.76201E-02	0.63575E-02
0.53030E-02	0.44262E-02	0.37136E-02	0.31037E-02	0.25778E-02
0.21326E-02	0.17709E-02	0.14641E-02	0.12081E-02	0.10071E-02
0.85171E-03	0.72057E-03	0.57191E-03	0.44835E-03	0.35623E-03
0.30145E-03	0.25424E-03	0.21491E-03	0.18605E-03	0.15588E-03
0.12757E-03	0.10175E-03	0.76795E-04	0.56179E-04	0.43206E-04
0.39404E-04				

VALUE OF DETERMINANT = 1.2279114E 00

\* ITERATIONS

FITTED FUNCTION YT = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 19 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 5 PARAMETER(S) ( 0 OF THEM HELD CONSTANT).  
 THE WEIGHTED VARIANCE IS 1.6014062E 00 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 1.9128742E 05.

K	GUESS/ESTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS FITTED FUNCTION	INPUT DATA
1	1.0960000E 01	1.1181293E 01	1.4294779E-01	6.5216951E 01	6.5216991E 01
2	0.0	-5.7768421E 01	4.5387684E 00	-1.7099998E 02	-1.7100000E 02
3	6.5000000E 03	6.3161906E 03	5.1952656E 01	1.9000000E 01	1.9000000E 01
4	9.7523717E 02	9.7870103E 02	1.1500768E 01	4.3897606E 01	4.3897609E 01
5	4.6858942E 02	4.6852600E 02	1.8550761E-02	7.2430531E 01	7.2415802E 01

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	0.017	0.293	-0.565	0.044
2	0.017	1.000	0.773	-0.014	-0.205
3	0.293	0.773	1.000	-0.386	-0.150
4	-0.565	-0.014	-0.386	1.000	-0.025
5	0.044	-0.205	-0.150	-0.025	1.000

I	X	Y	Yc	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Ys	Y6G
SUMMATION		1.72769F 05	1.72990F 05	3.95786E-04	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.20735E 02	1.32085E 05
CHANNEL COUNTS/CH. SINGLE PEAK (512 KEV)	AAAA	1	22	51	0	0				
	AAAA	0	22	0	1	1				
	AAAA	0	22	1	0	0				
	AAAA	0	28	1	0	0				

NO PEAK AREA STAND. DEV. PEAK ENERGY STAND. DEV. FWHM(CH) STAND. DEV. FWHM(KEV) STAND. DEV.  
 1 3.95449E 04 4.89712E 02 5.11730E 02 2.03516E-02 3.57740E 00 4.57355E-02 3.92083E 00 5.01261E-02

REGION NO. 5

FITTING AREA OPTION (K1+K2) 0 0  
 STANDARD SPECTRUM OPTION (K3K) 1  
 PARAMETER OPTION (K4K) 0  
 NO. OF PEAK (K5) 4  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 01  
 GUESS OF PEAK LOCATION 0.6006E 03 0.4046E 03 0.6218E 03 0.4359E 03

STANDARD SPECTRUM IN FITTING

STANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION  
 INTERPOLATED ENERGY (MEV) 0.6100E 00  
 NO. OF CHANNEL 201  
 PEAK LOCATION 0.1210E 03  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 02

0.61394E-02	0.61002E-02	0.61171E-02	0.62725E-02	0.65047E-02
0.67115E-02	0.69705E-02	0.71678E-02	0.74546E-02	0.76588E-02
0.7358E-02	0.7773E-02	0.7869E-02	0.77603E-02	0.76340E-02
0.75323E-02	0.75007E-02	0.76172E-02	0.76678E-02	0.77027E-02
0.77041E-02	0.76493E-02	0.76435E-02	0.76624E-02	0.77392E-02
0.79315E-02	0.81158E-02	0.82133E-02	0.83129E-02	0.85001E-02
0.87083E-02	0.88249E-02	0.88756E-02	0.90006E-02	0.92147E-02
0.94293E-02	0.96475E-02	0.98765E-02	0.10146E-01	0.10391E-01
0.10566E-01	0.10721E-01	0.10891E-01	0.11081E-01	0.11309E-01
0.11562E-01	0.11803E-01	0.12018E-01	0.12220E-01	0.12351E-01
0.12971E-01	0.12931E-01	0.13374E-01	0.13886E-01	0.14460E-01
0.15104E-01	0.15282E-01	0.16584E-01	0.17378E-01	0.18234E-01
0.19144E-01	0.20161E-01	0.21282E-01	0.22552E-01	0.24044E-01
0.25699E-01	0.27437E-01	0.29313E-01	0.31430E-01	0.33822E-01
0.36508E-01	0.39494E-01	0.42758E-01	0.46264E-01	0.50300E-01
0.55067E-01	0.60387E-01	0.66287E-01	0.72836E-01	0.80118E-01
0.88214E-01	0.97164E-01	0.10713E 00	0.11831E 00	0.13163E 00
0.14564E 00	0.16024E 00	0.17639E 00	0.19451E 00	0.21411E 00
0.23521E 00	0.25762E 00	0.28113E 00	0.30578E 00	0.33153E 00
0.35839E 00	0.38707E 00	0.41795E 00	0.44968E 00	0.48177E 00
0.51477E 00	0.54879E 00	0.58320E 00	0.61755E 00	0.65167E 00
0.68545E 00	0.71881E 00	0.75168E 00	0.78368E 00	0.81427E 00
0.84312E 00	0.87034E 00	0.89599E 00	0.91923E 00	0.93975E 00
0.95728E 00	0.97152E 00	0.98269E 00	0.99113E 00	0.99644E 00
0.99769E 00	0.99491E 00	0.98921E 00	0.98074E 00	0.96853E 00
0.95306E 00	0.93503E 00	0.91537E 00	0.89360E 00	0.86914E 00
0.84209E 00	0.81222E 00	0.78022E 00	0.74720E 00	0.71346E 00
0.67901E 00	0.64429E 00	0.60853E 00	0.57159E 00	0.53528E 00
0.50027E 00	0.46627E 00	0.43343E 00	0.40141E 00	0.37005E 00
0.33969E 00	0.31088E 00	0.28363E 00	0.25793E 00	0.23420E 00
0.21150E 00	0.18940E 00	0.16898E 00	0.15043E 00	0.13371E 00
0.11868E 00	0.10515E 00	0.93069E-01	0.82225E-01	0.72138E-01
0.62778E-01	0.54399E-01	0.46819E-01	0.40276E-01	0.34787E-01
0.29863E-01	0.25336E-01	0.21480E-01	0.18306E-01	0.15560E-01
0.13048E-01	0.10830E-01	0.89424E-02	0.74369E-02	0.61730E-02
0.51204E-02	0.42717E-02	0.35925E-02	0.30344E-02	0.25706E-02
0.21869E-02	0.18810E-02	0.16230E-02	0.13868E-02	0.11779E-02
0.10172E-02	0.90391E-03	0.77263E-03	0.63228E-03	0.51979E-03
0.45272E-03	0.37817E-03	0.27399E-03	0.20142E-03	0.17343E-03
0.16161E-03	0.13411E-03	0.98009E-04	0.63646E-04	0.38229E-04
0.23776E-04				

VALUE OF DETERMINANT = 2.7211516E 04

5 ITERATIONS

FITTED FUNCTION YT = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 51 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 11 PARAMETER(S) (0 OF THEM HELD CONSTANT).  
 THE WEIGHTED VARIANCE IS 1.4190903E 00 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 1.9969678E 05.

K	GUESSTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS FITTED FUNCTION INPUT DATA	
1	1.0960000E 01	1.0965169E 01	1.9008480E-01	3.3620853E 02	3.3620935E 02
2	0.0	-1.7588909E 01	7.3138625E-01	-1.2750000E 03	-1.2750000E 03
3	2.4310000E 03	2.4421255E 03	2.1501501E 01	5.1000004E 01	5.1000000E 01
4	1.2784075E 02	6.8706583E 01	7.1705288E 00	4.4124432E 01	4.4124461E 01
5	3.8225620E 02	3.2188326E 02	8.9297233E 00	4.4381439E 01	4.4381433E 01
6	3.1076743E 02	3.2879593E 02	5.9394359E 00	4.6774089E 01	4.6774087E 01
7	3.6354971E 01	2.8908090E 01	4.2357764E 00	5.2259754E 01	5.2259752E 01
8	5.4961133E 02	5.5014536E 02	2.2914788E-01	4.7611740E 00	4.7616962E 00
9	5.5326096E 02	5.5358492E 02	5.2395075E-02	2.7030563E 01	2.7021990E 01
10	5.6895439E 02	5.6922444E 02	3.0566475E-02	8.2892729E 01	8.2890524E 01
11	5.8181935E 02	5.8242262E 02	2.6964652E-01	1.8432189E 01	1.8432107E 01

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	0.065	0.260	0.370	-0.563	-0.480	-0.228	0.360	0.381	0.041	-0.004
2	0.065	1.000	0.797	0.199	0.133	-0.041	-0.328	-0.118	0.031	-0.054	-0.061
3	0.260	0.797	1.000	0.129	-0.104	-0.314	-0.546	0.023	0.062	-0.040	-0.054
4	0.370	0.199	0.129	1.000	-0.586	-0.127	-0.072	0.590	0.717	0.046	-0.013
5	-0.563	0.133	-0.104	-0.586	1.000	0.313	0.131	-0.710	-0.543	-0.032	-0.009
6	-0.480	-0.041	-0.314	-0.127	0.313	1.000	0.241	-0.188	-0.159	-0.015	0.005
7	-0.228	-0.328	-0.546	-0.072	0.131	0.241	1.000	-0.057	-0.057	0.044	0.018
8	0.360	-0.118	0.023	0.590	-0.710	-0.188	-0.057	1.000	0.671	0.023	0.008
9	0.381	0.031	0.062	0.717	-0.543	-0.159	-0.057	0.671	1.000	0.046	-0.001
10	0.041	-0.054	-0.040	0.046	-0.032	-0.015	0.014	0.023	0.046	1.000	0.005
11	-0.004	-0.061	-0.054	-0.013	-0.009	0.005	0.018	0.008	-0.001	0.005	1.000

	Y	YC	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
SUMMATION	1.75670E 05	1.75586E 05	2.91889E 03	1.37327E 04	1.39571E 04	1.22618E 03	0.0	8.38429E 01 1.41241E 05

CHANNEL COUNTS/CH  
 4 PEAKS(601.605.622.636 KEV)

AAAA	1	54	51	0	0
AAAA	0	54	0	1	1
AAAA	0	54	1	0	0
AAAA	0	58	1	0	0
AAAA	0	58	1	0	0
AAAA	0	58	1	0	0
AAAA	0	58	1	0	0

NO PEAK AREA	STAND.DEV.	PEAK ENERGY	STAND.DEV.	FWHM(CH)	STAND.DEV.	FWHM(KEV)	STAND.DEV.
1 2.92479E 03	3.05244E 02	6.01185E 02	2.51124E-01	3.64791E 00	6.32378E-02	3.99811E 00	6.93086E-02
2 1.37023E 04	3.80131E 02	6.04955E 02	5.74250E-02	3.64791E 00	6.32378E-02	3.99811E 00	6.93086E-02
3 1.39966E 04	2.52859E 02	6.22096E 02	3.35009E-02	3.64791E 00	6.32378E-02	3.99811E 00	6.93086E-02
4 1.23060E 03	1.80314E 02	6.36561E 02	2.95533E-01	3.64791E 00	6.32378E-02	3.99811E 00	6.93086E-02

REGION NO. 6

FITTING AREA OPTION (K1,K2)	0	0
STANDARD SPECTRUM OPTION (NKK)	3	
PARAMETER OPTION (NFX)	0	
NO. OF PEAK (KSD)	1	
FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM	0.4000E 01	
GUESS OF PEAK LOCATION	0.6616E 03	

STANDARD SPECTRUM IN FITTING

STANDARD SPECTRUM SPECIFIED BY NU. 6

VALUE OF DETERMINANT = 3.0310421E 03

5 ITERATIONS

FITTED FUNCTION YT = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 19 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 5 PARAMETER(S) ( 0 OF THEM HELD CONSTANT).  
 THE WEIGHTED VARIANCE IS 1.5846709E 01 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 8.1794589E 06.

K	GUESSTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS	
				FITTED FUNCTION	INPUT DATA
1	5.0457100E 00	4.9323624E 00	2.9431779E-02	1.6057348E 03	1.6057304E 03
2	0.0	-1.6052632E 01	7.8827232E 00	-1.7100005E 02	-1.7100000E 02
3	1.3040000E 03	1.2399285E 03	7.9707815E 01	1.8999997E 01	1.9000000E 01
4	1.9547403E 04	2.0321429E 04	1.3475772E 02	2.0320634E 01	2.0320639E 01
5	6.0526826E 02	6.0544908E 02	1.1306888E-02	7.9520766E 02	7.9534045E 02

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	-0.057	0.207	-0.160	0.114
2	-0.057	1.000	0.681	0.105	-0.156
3	0.207	0.681	1.000	-0.131	-0.096
4	-0.160	0.105	-0.131	1.000	-0.029
5	0.114	-0.156	-0.096	-0.029	1.000

I	X	Y	YC	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	YS	YBG
SUMMATION		4.41757E 05	4.41192E 05	3.97686E 05	0.0	0.0	0.0	0.0	5.64553E 02	2.69136E 04
	AAAA		1	22	51	0	0			
CHANNEL COUNTS/CH.										
SINGLE PEAK (662 KEV)										
	AAAA		1	22	51	0	0			
	AAAA		0	22	0	1	1			
	AAAA		0	22	1	0	0			
	AAAA		0	48	1	0	0			

NO PEAK AREA STAND\*DEV. PEAK ENERGY STAND\*DEV. FWHM(CH) STAND\*DEV. FWHM(KEV) STAND\*DEV.  
 1 3.98206E 05 2.64003E 03 6.61798E 02 1.23923E-02 3.73531E 00 2.22781E-02 4.09192E 00 2.44168E-02

REGION NO. 7

FITTING AREA OPTION (K1,K2) 0 0  
 STANDARD SPECTRUM OPTION (NKK) 1  
 PARAMETER OPTION (NFX) 0  
 NO. OF PEAK (KSD) 1  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 01  
 GUESS OF PEAK LOCATION  
 0.6464E 03

STANDARD SPECTRUM IN FITTING

STANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION  
 INTERPOLATED ENERGY (MEV) 0.5960E 00  
 NO. OF CHANNEL 201  
 PEAK LOCATION 0.1210E 03  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 02

0.67634E-02	0.62247E-02	0.62395E-02	0.63817E-02	0.66191E-02
0.68959E-02	0.70685E-02	0.73220E-02	0.76271E-02	0.78664E-02
0.79752E-02	0.80306E-02	0.80933E-02	0.81309E-02	0.80757E-02
0.80418E-02	0.81108E-02	0.82159E-02	0.82774E-02	0.83143E-02
0.83522E-02	0.84907E-02	0.82488E-02	0.82487E-02	0.83310E-02
0.85495E-02	0.87195E-02	0.88282E-02	0.89686E-02	0.91649E-02
0.94468E-02	0.96551E-02	0.97359E-02	0.98594E-02	0.10061E-01
0.10300E-01	0.10535E-01	0.10708E-01	0.10983E-01	0.11293E-01
0.11448E-01	0.11648E-01	0.11883E-01	0.12204E-01	0.12540E-01
0.12871E-01	0.13226E-01	0.13590E-01	0.13814E-01	0.14069E-01
0.14423E-01	0.14874E-01	0.15377E-01	0.15990E-01	0.16622E-01
0.17419E-01	0.18315E-01	0.19221E-01	0.20194E-01	0.21273E-01
0.22396E-01	0.23633E-01	0.24996E-01	0.26569E-01	0.28403E-01
0.30467E-01	0.32598E-01	0.34912E-01	0.37577E-01	0.40532E-01
0.43780E-01	0.47361E-01	0.51246E-01	0.55389E-01	0.60031E-01
0.65438E-01	0.71488E-01	0.78097E-01	0.85382E-01	0.93453E-01
0.10226E 00	0.11189E 00	0.12250E 00	0.13470E 00	0.14868E 00
0.16345E 00	0.17671E 00	0.19338E 00	0.21401E 00	0.23889E 00
0.25506E 00	0.27758E 00	0.30122E 00	0.32601E 00	0.35171E 00
0.37829E 00	0.40627E 00	0.43623E 00	0.46707E 00	0.49856E 00
0.53072E 00	0.56380E 00	0.59735E 00	0.63053E 00	0.66346E 00
0.69653E 00	0.72911E 00	0.76094E 00	0.79180E 00	0.82093E 00
0.84871E 00	0.87458E 00	0.89882E 00	0.92089E 00	0.94055E 00
0.95751E 00	0.97146E 00	0.98214E 00	0.99000E 00	0.99485E 00
0.99590E 00	0.99307E 00	0.98701E 00	0.97821E 00	0.96659E 00
0.95009E 00	0.93182E 00	0.91217E 00	0.89061E 00	0.86676E 00
0.84035E 00	0.81106E 00	0.77961E 00	0.74707E 00	0.71382E 00
0.67981E 00	0.64557E 00	0.61007E 00	0.57324E 00	0.53529E 00
0.50245E 00	0.46828E 00	0.43525E 00	0.40311E 00	0.37174E 00
0.34126E 00	0.31225E 00	0.28483E 00	0.25900E 00	0.23506E 00
0.21216E 00	0.19006E 00	0.16967E 00	0.15072E 00	0.13386E 00
0.11883E 00	0.10528E 00	0.93086E-01	0.82049E-01	0.71808E-01
0.62369E-01	0.54031E-01	0.46488E-01	0.39952E-01	0.34457E-01
0.29580E-01	0.25065E-01	0.21095E-01	0.17853E-01	0.15129E-01
0.12759E-01	0.10652E-01	0.88649E-02	0.73083E-02	0.60303E-02
0.49752E-02	0.40972E-02	0.34046E-02	0.28661E-02	0.24230E-02
0.20597E-02	0.17706E-02	0.15282E-02	0.13072E-02	0.11107E-02
0.97029E-03	0.88552E-03	0.78965E-03	0.66605E-03	0.55717E-03
0.50067E-03	0.42790E-03	0.30806E-03	0.23695E-03	0.21893E-03
0.20842E-03	0.18153E-03	0.14348E-03	0.10288E-03	0.68238E-04
0.42877E-04				

VALUE OF DETERMINANT = 8.8212837E 01

5 ITERATIONS

FITTED FUNCTION YT = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 20 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 5 PARAMETER(S) (0 OF THEM HELD CONSTANT).  
 THE WEIGHTED VARIANCE IS 1.1265338E 00 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 3.3307624E 04.

K	GUESSTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS	
				FITTED FUNCTION	INPUT DATA
1	1.096000E 01	1.0628321E 01	1.2766289E-01	3.0352192E 01	3.0352382E 01
2	0.0	-4.6186157E 00	1.4635861E 00	-1.8999999E 02	-1.9000000E 02
3	1.084000E 03	1.0917694E 03	1.8116102E 01	1.9999999E 01	2.0000000E 01
4	4.0396350E 02	4.1366172E 02	4.8809016E 00	4.4803679E 01	4.4803682E 01
5	6.370200E 02	6.3737758E 02	1.9544273E-02	2.9657475E 01	2.9638107E 01

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	0.031	0.296	-0.469	0.058
2	0.031	1.000	0.779	-0.035	-0.200
3	0.296	0.779	1.000	-0.361	-0.141
4	-0.469	-0.035	-0.361	1.000	-0.024
5	0.058	-0.200	-0.141	-0.024	1.000

I	X	Y	YC	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	YS	YBG
SUMMATION		4.04180E 04	4.03600E 04	1.76466E 04	0.0	0.0	0.0	0.0	5.80467E 01	2.17089E 04
	AAAA		1	22	51	0	0			
	CHANNEL COUNTS/CH SINGLE PEAK (696 KEV)									
	AAAA		1	22	51	0	0			
	AAAA		0	22	0	1	1			
	AAAA		0	22	1	0	0			
	AAAA		0	98	1	0	0			

NO PEAK AREA STAND-DEV. PEAK ENERGY STAND-DEV. FWHM(CH) STAND-DEV. FWHM(KEY) STAND-DEV.  
 1 1.76872E 04 2.07691E 02 6.96792E 02 2.14260E-02 3.76353E 00 4.52009E-02 4.12483E 00 4.95457E-02

REGION NO. 8

FITTING AREA OPTION (K1-K2) 0 0  
 STANDARD SPECTRUM OPTION (NKK) 1  
 PARAMETER OPTION (NFX) 0  
 NO. OF PEAK (KSD) 1  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 01  
 GUESS OF PEAK LOCATION 0.7242E 03

STANDARD SPECTRUM IN FITTING

STANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION  
 INTERPOLATED ENERGY (MEV) 0.7240E 00  
 NO. OF CHANNEL 201  
 PEAK LOCATION 0.1210E 03  
 FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 02

0.64794E-02	0.64475E-02	0.64502E-02	0.65366E-02	0.67261E-02
0.69274E-02	0.70945E-02	0.73163E-02	0.75960E-02	0.78447E-02
0.79677E-02	0.80322E-02	0.81466E-02	0.82523E-02	0.82857E-02
0.83282E-02	0.84402E-02	0.85674E-02	0.86301E-02	0.86760E-02
0.87604E-02	0.87216E-02	0.86776E-02	0.86837E-02	0.87724E-02
0.89740E-02	0.91008E-02	0.92056E-02	0.93701E-02	0.95868E-02
0.98627E-02	0.10137E-01	0.10257E-01	0.10389E-01	0.10575E-01
0.10823E-01	0.11063E-01	0.11184E-01	0.11416E-01	0.11698E-01
0.11937E-01	0.12206E-01	0.12492E-01	0.12912E-01	0.13337E-01
0.13734E-01	0.14184E-01	0.14594E-01	0.14901E-01	0.15275E-01
0.15738E-01	0.16249E-01	0.16783E-01	0.17382E-01	0.18102E-01
0.18974E-01	0.19662E-01	0.20948E-01	0.22036E-01	0.23260E-01
0.24517E-01	0.25890E-01	0.27402E-01	0.29159E-01	0.31216E-01
0.33564E-01	0.35967E-01	0.38586E-01	0.41631E-01	0.44982E-01
0.48644E-01	0.52658E-01	0.56987E-01	0.61601E-01	0.66698E-01
0.72574E-01	0.79158E-01	0.86288E-01	0.94123E-01	1.0278E 00
0.11272E 00	0.12228E 00	0.13341E 00	0.14620E 00	0.16067E 00
0.17586E 00	0.19159E 00	0.20864E 00	0.22757E 00	0.24758E 00
0.26871E 00	0.29124E 00	0.31499E 00	0.33997E 00	0.36574E 00
0.39219E 00	0.41964E 00	0.44883E 00	0.47897E 00	0.51009E 00
0.54172E 00	0.57409E 00	0.60702E 00	0.63940E 00	0.67145E 00
0.70397E 00	0.73600E 00	0.76716E 00	0.79689E 00	0.82534E 00
0.85237E 00	0.87726E 00	0.90050E 00	0.92179E 00	0.94088E 00
0.95747E 00	0.97137E 00	0.98188E 00	0.98946E 00	0.99398E 00
0.99305E 00	0.99246E 00	0.98638E 00	0.97741E 00	0.96514E 00
0.94896E 00	0.93038E 00	0.91019E 00	0.88852E 00	0.86481E 00
0.83664E 00	0.80972E 00	0.77879E 00	0.74657E 00	0.71376E 00
0.68018E 00	0.64626E 00	0.61088E 00	0.57421E 00	0.53847E 00
0.50354E 00	0.46913E 00	0.43609E 00	0.40399E 00	0.37268E 00
0.34214E 00	0.31301E 00	0.28546E 00	0.25956E 00	0.23522E 00
0.21265E 00	0.19077E 00	0.17047E 00	0.15152E 00	0.13423E 00
0.11918E 00	0.10558E 00	0.93219E-01	0.81956E-01	0.71614E-01
0.62194E-01	0.53916E-01	0.46392E-01	0.39823E-01	0.34235E-01
0.29338E-01	0.24857E-01	0.20869E-01	0.17591E-01	0.14852E-01
0.12579E-01	0.10568E-01	0.88347E-02	0.72737E-02	0.59850E-02
0.49272E-02	0.40160E-02	0.33002E-02	0.27588E-02	0.23098E-02
0.19398E-02	0.16435E-02	0.13957E-02	0.11795E-02	0.99563E-03
0.87317E-03	0.80433E-03	0.73003E-03	0.62579E-03	0.52710E-03
0.48340E-03	0.42198E-03	0.31340E-03	0.25968E-03	0.24638E-03
0.23289E-03	0.20711E-03	0.17158E-03	0.13102E-03	0.93716E-04
0.63605E-04				

VALUE OF DETERMINANT = 2.0506538E 01



5 ITERATIONS

FITTED FUNCTION YT = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 19 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 5 PARAMETER(S) (0 OF THEM HELD CONSTANT). THE WEIGHTED VARIANCE IS 5.9820814E-01 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 1.4420344E 04.

K	GUESSTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS FITTED FUNCTION	INPUT DATA
1	1.0960000E 01	1.0653594E 01	1.4982400E-01	1.8648780E 01	1.8648715E 01
2	0.0	-1.3635124E 00	1.1122227E 00	-1.7100003E 02	-1.7100000E 02
3	1.0200000E 03	1.0563127E 03	1.3206477E 01	1.9000000E 01	1.9000000E 01
4	2.0864706E 02	2.2593526E 02	3.1029312E 00	4.5218812E 01	4.5218812E 01
5	6.6238504E 02	6.6268047E 02	2.2141824E-02	1.9432825E 01	1.9440171E 01

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	0.022	0.311	-0.547	0.057
2	0.022	1.000	0.774	-0.033	-0.226
3	0.311	0.774	1.000	-0.404	-0.160
4	-0.547	-0.033	-0.404	1.000	-0.025
5	0.057	-0.226	-0.160	-0.025	1.000

I	X	Y	YC	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	YS	YBG
SUMMATION		3.17840E 04	3.16624E 04	9.64236E 03	0.0	0.0	0.0	0.0	1.21589E 02	2.14126E 04
CHANNEL COUNTS/CH	AAAA		1	23	51	0	0			
SINGLE PEAK (724 KEV)	AAAA		1	23	51	0	0			
	AAAA		0	23	0	1	1			
	AAAA		0	23	1	0	0			
	AAAA		0	23	1	0	0			

NO PEAK AREA STAND. DEV. PEAK ENERGY STAND. DEV. FWHM(CH) STAND. DEV. FWHM(KEV) STAND. DEV. 1 9.61182E 03 1.32006E 02 7.24924E 02 2.42676E 02 3.75660E 00 5.28048E 02 4.11504E 00 5.78708E 02

REGION NO. 9

FITTING AREA OPTION (1,K2) 0 0
STANDARD SPECTRUM OPTION (NKK) 1
PARAMETER OPTION (NFX) 0
NO. OF PEAK (NSD) 2
FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 01
GUESS OF PEAK LOCATION 0.7567E 03 0.7658E 03

STANDARD SPECTRUM IN FITTING

STANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION
INTERPOLATED ENERGY (MEV) 0.7600E 00
NO. OF CHANNEL 201
PEAK LOCATION 0.1210E 03
FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 02

0.67452E-02	0.67217E-02	0.67095E-02	0.67215E-02	0.68578E-02
0.70154E-02	0.71266E-02	0.73092E-02	0.75614E-02	0.78179E-02
0.79585E-02	0.80342E-02	0.82122E-02	0.84022E-02	0.85440E-02
0.85806E-02	0.88455E-02	0.90003E-02	0.90668E-02	0.91211E-02
0.92627E-02	0.92519E-02	0.92052E-02	0.92189E-02	0.93154E-02
0.94962E-02	0.95700E-02	0.96700E-02	0.98642E-02	0.10081E-01
0.10375E-01	0.10730E-01	0.10899E-01	0.11041E-01	0.11207E-01
0.11467E-01	0.11713E-01	0.11770E-01	0.11973E-01	0.12271E-01
0.12584E-01	0.12892E-01	0.13241E-01	0.13782E-01	0.14317E-01
0.14795E-01	0.15363E-01	0.15879E-01	0.16243E-01	0.16758E-01
0.17357E-01	0.17940E-01	0.18513E-01	0.19145E-01	0.19923E-01
0.20886E-01	0.21989E-01	0.23074E-01	0.24303E-01	0.25704E-01
0.27126E-01	0.28667E-01	0.30362E-01	0.32331E-01	0.34677E-01
0.37373E-01	0.40115E-01	0.43106E-01	0.46619E-01	0.50458E-01
0.54628E-01	0.59175E-01	0.64051E-01	0.69247E-01	0.74902E-01
0.81354E-01	0.88594E-01	0.96366E-01	0.10487E 00	0.11426E 00
0.12426E 00	0.13507E 00	0.14683E 00	0.16039E 00	0.17542E 00
0.19112E 00	0.20744E 00	0.22495E 00	0.24425E 00	0.26442E 00
0.28549E 00	0.30304E 00	0.33193E 00	0.35714E 00	0.38299E 00
0.40928E 00	0.43610E 00	0.46435E 00	0.49361E 00	0.52426E 00
0.55925E 00	0.58674E 00	0.61897E 00	0.65030E 00	0.68127E 00
0.71312E 00	0.74466E 00	0.77480E 00	0.80340E 00	0.83077E 00
0.85687E 00	0.88056E 00	0.90257E 00	0.92289E 00	0.94129E 00
0.95744E 00	0.97126E 00	0.98155E 00	0.98875E 00	0.99290E 00
0.99401E 00	0.99171E 00	0.98559E 00	0.97642E 00	0.96396E 00
0.94757E 00	0.92860E 00	0.90775E 00	0.88602E 00	0.86242E 00
0.83653E 00	0.80807E 00	0.77764E 00	0.74597E 00	0.71369E 00
0.68065E 00	0.64711E 00	0.61187E 00	0.57540E 00	0.53992E 00
0.50488E 00	0.47018E 00	0.43712E 00	0.40506E 00	0.37388E 00
0.34323E 00	0.31395E 00	0.28623E 00	0.26024E 00	0.23607E 00
0.21325E 00	0.19163E 00	0.17145E 00	0.15185E 00	0.13469E 00
0.11962E 00	0.10595E 00	0.93387E-01	0.81842E-01	0.71375E-01
0.61978E-01	0.53773E-01	0.46275E-01	0.39665E-01	0.33962E-01
0.29041E-01	0.24601E-01	0.20581E-01	0.17246E-01	0.14510E-01
0.12359E-01	0.10465E-01	0.87976E-02	0.72311E-02	0.59294E-02
0.48683E-02	0.39161E-02	0.31748E-02	0.26267E-02	0.21698E-02
0.17923E-02	0.14872E-02	0.12326E-02	0.10226E-02	0.85408E-03
0.75368E-03	0.70445E-03	0.65667E-03	0.57622E-03	0.49010E-03
0.46216E-03	0.41470E-03	0.31996E-03	0.28766E-03	0.28461E-03
0.26301E-03	0.23857E-03	0.20614E-03	0.16572E-03	0.12504E-03
0.89108E-04				

VALUE OF DETERMINANT = 3.7399280E 05

9 ITERATIONS

FITTED FUNCTION YI = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 28 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 7 PARAMETER(S) (0 OF THEM HELD CONSTANT).  
 THE WEIGHTED VARIANCE IS 1.8868389E 00 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 1.7854698E 05.

K	GUESSTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS	
				FITTED FUNCTION	INPUT DATA
1	1.096000E 01	1.0666883E 01	7.6951453E-02	1.9524085E 02	1.9524156E 02
2	0.0	-4.8053162E-01	1.1479695E 00	-3.7799994E 02	-3.7800000E 02
3	8.7300000E 02	8.9885643E 02	2.1620387E 01	2.8000001E 01	2.8000000E 01
4	2.4573730E 02	2.5113644E 02	4.7760648E 00	4.5853165E 01	4.5853169E 01
5	8.9898104E 02	1.0062600E 03	7.9009781E 00	4.6550941E 01	4.6550939E 01
6	6.9203833E 02	6.9238179E 02	3.6388819E-02	1.8323738E 01	1.8319976E 01
7	7.0034125E 02	7.0075734E 02	1.3722892E-02	9.7240759E 01	9.7215275E 01

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	0.169	0.375	-0.233	-0.321	0.116	0.033
2	0.169	1.000	0.788	0.083	-0.175	-0.114	-0.121
3	0.375	0.788	1.000	-0.226	-0.363	-0.037	-0.102
4	-0.233	0.083	-0.226	1.000	0.153	-0.033	0.017
5	-0.321	-0.175	-0.363	0.153	1.000	-0.060	0.041
6	0.116	-0.114	-0.037	-0.033	-0.060	1.000	0.075
7	0.033	-0.121	-0.102	0.017	0.041	0.075	1.000

I	X	Y	YC	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y6G
SUMMATION		8.39350F 04	8.38285E 04	1.06531E 04	4.29384E 04	0.0	0.0	0.0	9.65034E 01	2.53631E 04
CHANNEL	AAAA		1	31	51	0	0			
COUNTS/CH										
2 PEAKS(757.766 KEV)										
AAAA			1	31	51	0	0			
AAAA			0	31	0	1	1			
AAAA			0	31	1	0	0			
AAAA			0	143	1	0	0			
AAAA			0	143	1	0	0			

NO PEAK AREA	STAND·DEV·	PEAK ENERGY	STAND·DEV·	FWHM(CH)	STAND·DEV·	FWHM(KEV)	STAND·DEV·
1	1.06610E 04	2.03120E 02	7.57076E 02	3.98821E-02	3.74992E 00	2.70541E-02	4.10992E 00
2	4.27969E 04	3.36054E 02	7.66456E 02	1.50403E-02	3.74992E 00	2.70541E-02	4.10992E 00

DETAIL PRINT OUT FOR THE DOUBLE PEAKS(796.802 KEV)

WEIGHT (I#)	2	ERROR CRITERIA (ITEST)	0
PRINT FOR EACH ITERATION (IPR)	1	GUESS FOR EACH PARAMETER (K19)	0
PRINT FOR SPECTRUM (K21)	0	GAMMA SPECTRUM (K22)	1
PRINT FOR BACK GROUND (K23)	1	LOWER COMPONENT OF ST·SPECTRUM (K24)	0
UNIT FOR FWHM (K25)	1	CALC. OF PEAK COMPONENT (K26)	0
PRINT FOR ST·SPECTRUM (K28)	0	PLOT (K29)	1
NO. OF CHANNEL FOR PRINT (K30)	5		

ERROR CRITERIA (ERROR) 0.1000E-05

WEIGHT

WEIGHT IS (W(I))=1.0/Y(I)

JABRI-M 6145

REGION NO. 1

FITTING AREA OPTION (K1-K2) 0 0
STANDARD SPECTRUM OPTION (NKK) 1
PARAMETER OPTION (MFX) 0
NO. OF PEAK (KSD) 2
FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 01
GUESS OF PEAK LOCATION:
0.7958E 03 0.8018E 03

STANDARD SPECTRUM IN FITTING

STANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION
INTERPOLATED ENERGY (MEV) 0.8000E 00
NO. OF CHANNEL 201
PEAK LOCATION 0.1210E 03
FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM 0.4000E 02

Table with 6 columns of numerical data representing energy levels and peak parameters.

Main data table with 7 rows of peak parameters, each containing 6 columns of values.

JAERI-M 6145

K	A(K+L)					B(K)
1	3.2064430E 01 -1.3755037E 01	2.0618786E 00 5.9674262E 00	-1.4009976E-01	7.5672267E-04	-3.4597345E-01	8.3270039E-05
2	2.0618786E 00 6.3716950E 00	4.6523020E 00 3.1225260E-01	-2.7376015E-01	-3.2475125E-01	-3.7453081E-01	-2.6592149E-05
3	-1.4009976E-01 -3.2527952E-02	-2.7396015E-01 5.4217305E-02	2.3557226E-02	2.2626138E-02	4.3952484E-02	2.8742598E-07
4	7.5672267E-01 -9.0440337E-02	-3.2475125E-01 -2.4483917E-01	2.2626138E-02	1.4394340E-01	1.6804905E-02	1.4850049E-06
5	-3.4597345E-01 3.1966037E 00	-3.7453081E-01 1.3942540E-01	4.3952484E-02	1.8804905E-02	3.3274846E-01	-1.2408878E-05
6	-1.3755037E 01 1.1752027E 03	6.3716950E 00 -4.1994467E 01	-3.2527952E-02	-9.0440337E-02	3.1966037E 00	-4.7429687E-03
7	5.9674262E 00 -4.1994467E 01	3.1225260E-01 2.1175843E 01	5.4217305E-02	-2.4483917E-01	1.3942540E-01	6.2902733E-05

VALUE OF DETERMINANT = 4.1244384E 02

K	INVERSE OF A(K+L)				
1	4.7707724E-02 -2.7568277E-05	-1.7795603E-02 -1.9303875E-02	5.2771626E-01	-4.0613826E-01	-8.8261078E-03
2	-1.7795596E-02 -4.3557992E-03	7.7214903E-01 -3.1979944E-02	9.1974747E 00	3.7499148E-01	-3.3023487E-01
3	5.2771643E-01 -3.6687186E-02	9.1974745E 00 -8.9658075E-01	1.8904091E 02	-1.1739622E 01	-1.2756009E 01
4	-4.0613827E-01 1.8847638E-03	3.7499145E-01 2.8091276E-01	-1.1739622E 01	1.2165434E 01	7.2714798E-01
5	-8.8261098E-03 -1.0536114E-02	-3.3023190E-01 -1.1042506E-03	-1.2756840E 01	7.2714775E-01	4.3700247E 00
6	-2.7568400E-05 9.8070328E-04	-4.3557998E-03 2.7025204E-03	-3.6687214E-02	1.8847631E-03	-1.0536111E-02
7	-1.4303875E-02 2.2025199E-03	-3.1979933E-02 5.3113041E-02	-8.9682053E-01	2.8091273E-01	-1.1042647E-03

6 ITERATIONS

FITTED FUNCTION YF = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 25 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 7 PARAMETER(S) (6 OF THEM HELD CONSTANT).  
THE WEIGHTED VARIANCE IS 7.3238212E-01 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 1.3881366E 04.

K	GUESSTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS	
				FITTED FUNCTION	INPUT DATA
1	1.0960000E 01	1.1164016E 01	1.8692321E-01	1.6702865E 01	1.6702874E 01
2	-1.7500000E 00	-1.9257419E-01	7.5200276E-01	-2.9994997E 02	-3.0000000E 02
3	7.9400000E 02	8.4386778E 02	1.1785144E 01	2.4994999E 01	2.5000000E 01
4	1.6220798E 02	1.8743488E 02	2.9849198E 00	4.6489906E 01	4.6489904E 01
5	2.3112889E 01	1.8818776E 01	1.7890019E 00	4.6948817E 01	4.6948804E 01
6	7.2771352E 02	7.2324379E 02	2.6800178E-02	1.4527269E 01	1.4522891E 01
7	7.3318797E 02	7.3372253E 02	2.1499503E-01	1.6747499E 00	1.6747728E 00

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	+0.093	0.175	-0.533	-0.019	-0.004	-0.352
2	-0.093	1.000	0.760	0.122	-0.180	-0.158	-0.145
3	0.175	0.760	1.000	-0.244	-0.443	-0.005	-0.259
4	-0.533	0.122	-0.244	1.000	0.100	0.017	0.321
5	-0.019	-0.180	-0.443	0.100	1.000	-0.161	-0.002
6	-0.004	-0.158	-0.005	0.017	-0.161	1.000	0.280
7	-0.352	-0.145	-0.259	0.321	-0.002	0.280	1.000







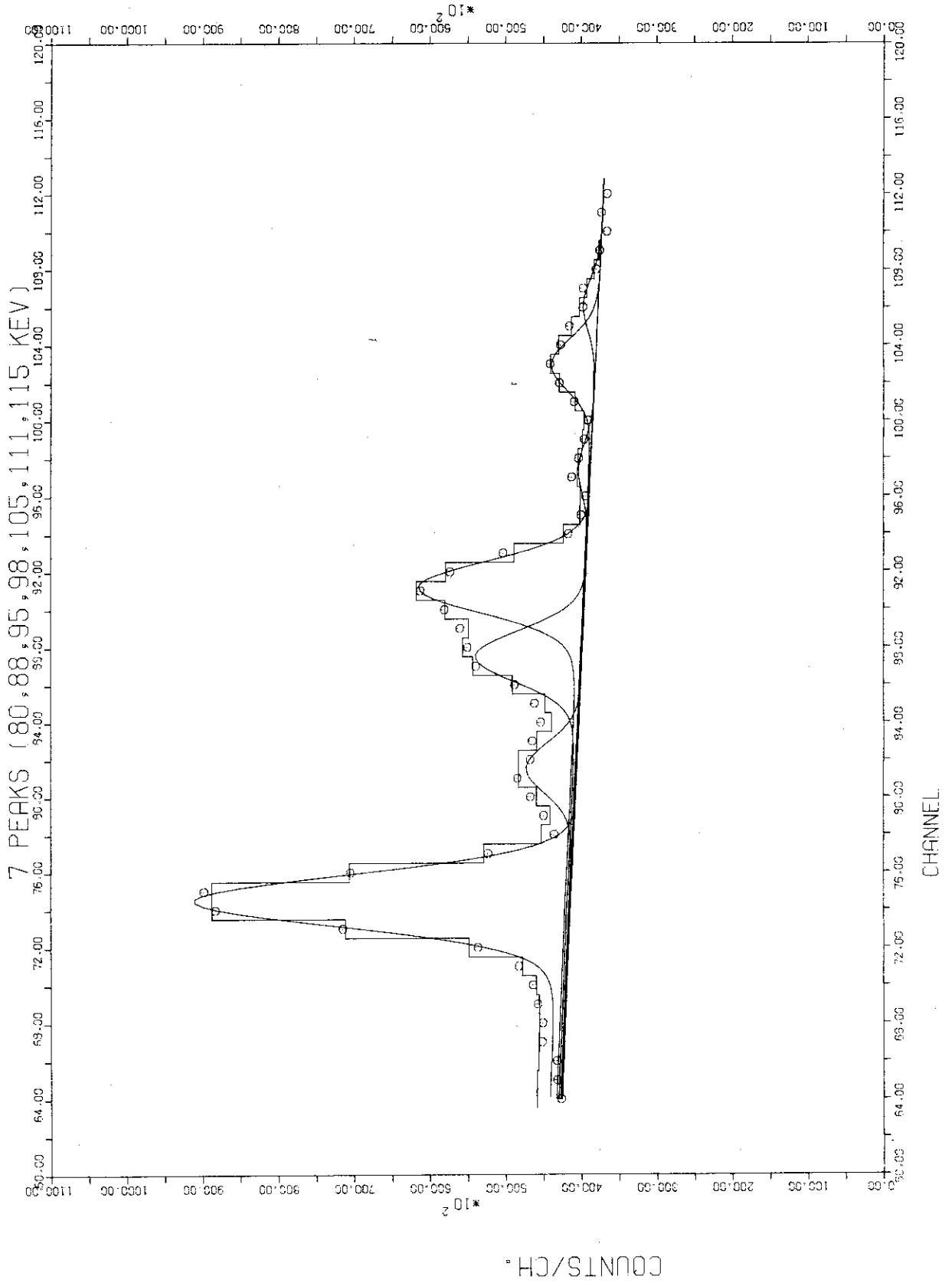
JABRI-M 6145

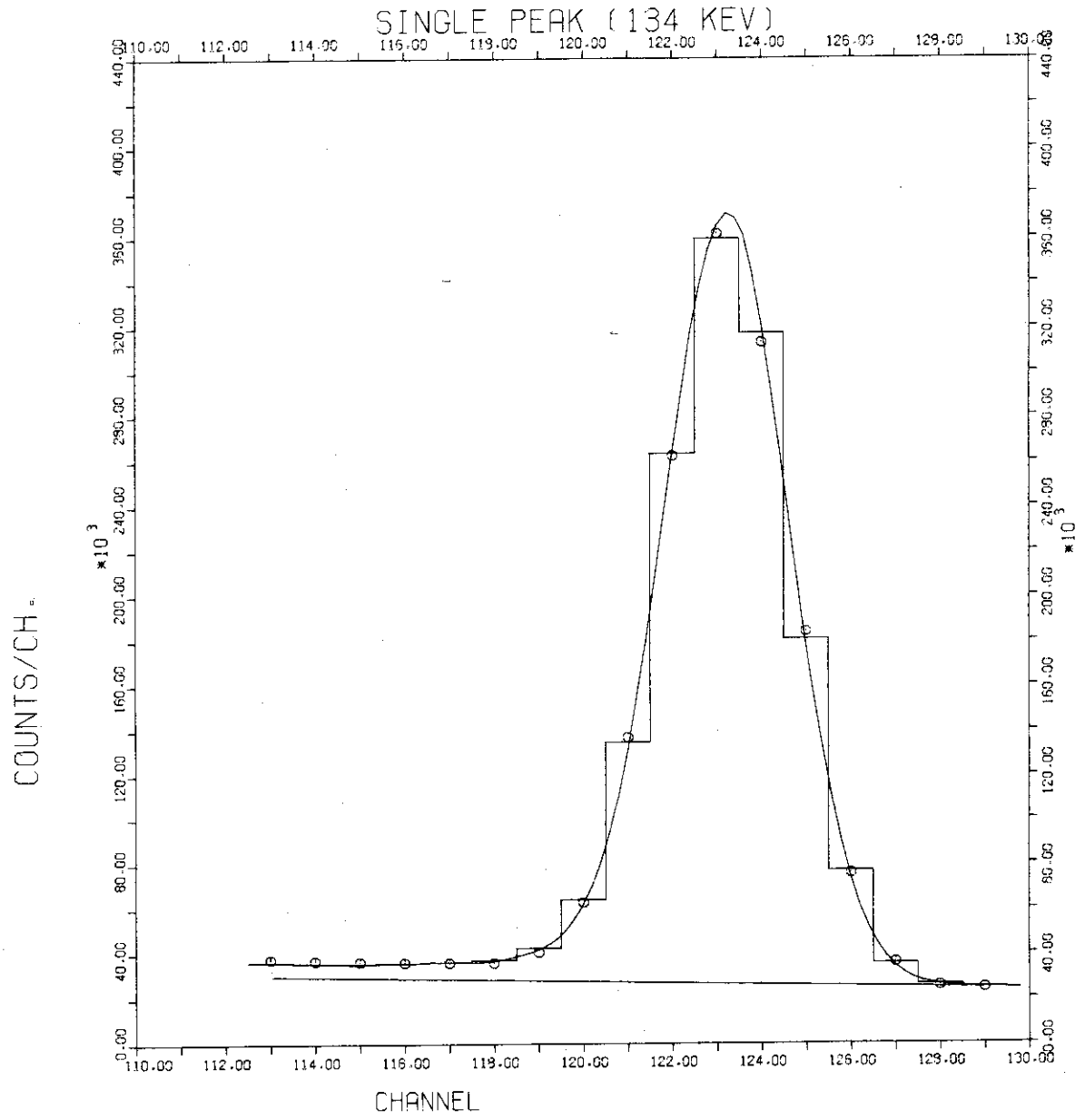
741	7.41000E 02	8.21000E 02	8.44087E 02	8.44060E 02	8.44060E 02	0.0	0.0	2.68402E-02	8.44060E 02
741	7.41200E 02	8.21000E 02	8.44041E 02	8.44022E 02	8.44022E 02	0.0	0.0	1.94397E-02	8.44022E 02
741	7.41400E 02	8.21000E 02	8.43983E 02	8.43983E 02	8.43983E 02	0.0	0.0	0.0	8.43983E 02
741	7.41600E 02	8.21000E 02	8.43945E 02	8.43945E 02	8.43945E 02	0.0	0.0	0.0	8.43945E 02
741	7.41800E 02	8.21000E 02	8.43906E 02	8.43906E 02	8.43906E 02	0.0	0.0	0.0	8.43906E 02
742	7.42000E 02	7.99000E 02	8.43868E 02	8.43868E 02	8.43868E 02	0.0	0.0	0.0	8.43868E 02
742	7.42200E 02	7.99000E 02	8.43829E 02	8.43829E 02	8.43829E 02	0.0	0.0	0.0	8.43829E 02
742	7.42400E 02	7.99000E 02	8.43791E 02	8.43791E 02	8.43791E 02	0.0	0.0	0.0	8.43791E 02
742	7.42600E 02	7.99000E 02	8.43752E 02	8.43752E 02	8.43752E 02	0.0	0.0	0.0	8.43752E 02
742	7.42800E 02	7.99000E 02	8.43714E 02	8.43714E 02	8.43714E 02	0.0	0.0	0.0	8.43714E 02

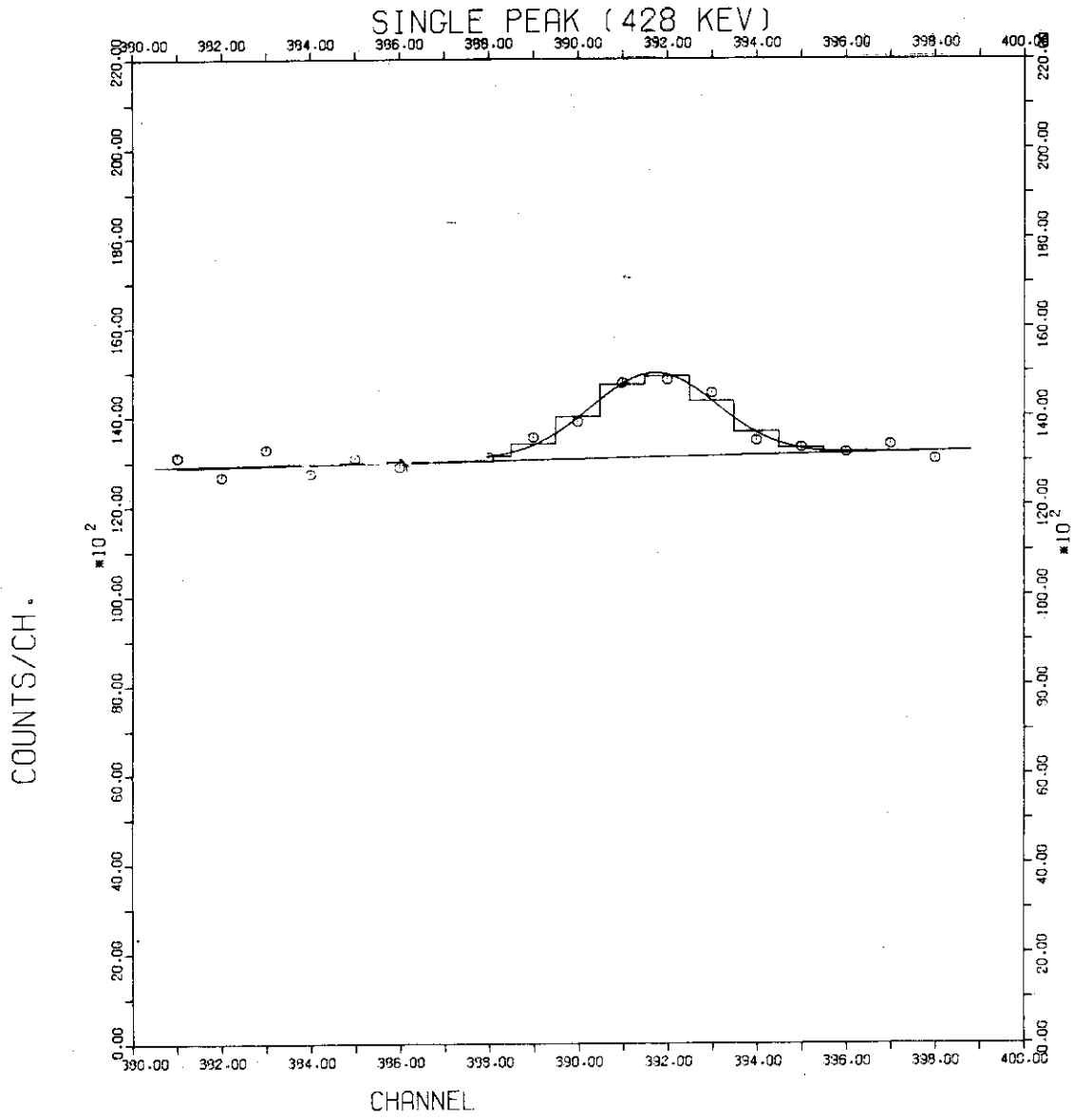
NO	PEAK AREA	STAND-DEV.	PEAK ENERGY	STAND-DEV.	FWHM(CH)	STAND-DEV.	FWHM(KEV)	STAND-DEV.
1	7.96943E 03	1.26914E 02	7.96381E 02	2.93730E-02	3.58294E 00	5.99905E-02	3.92690E 00	6.57496E-02
2	8.00143E 02	7.60654E 01	8.02386E 02	2.35635E-01	3.58294E 00	5.99905E-02	3.92690E 00	6.57496E-02

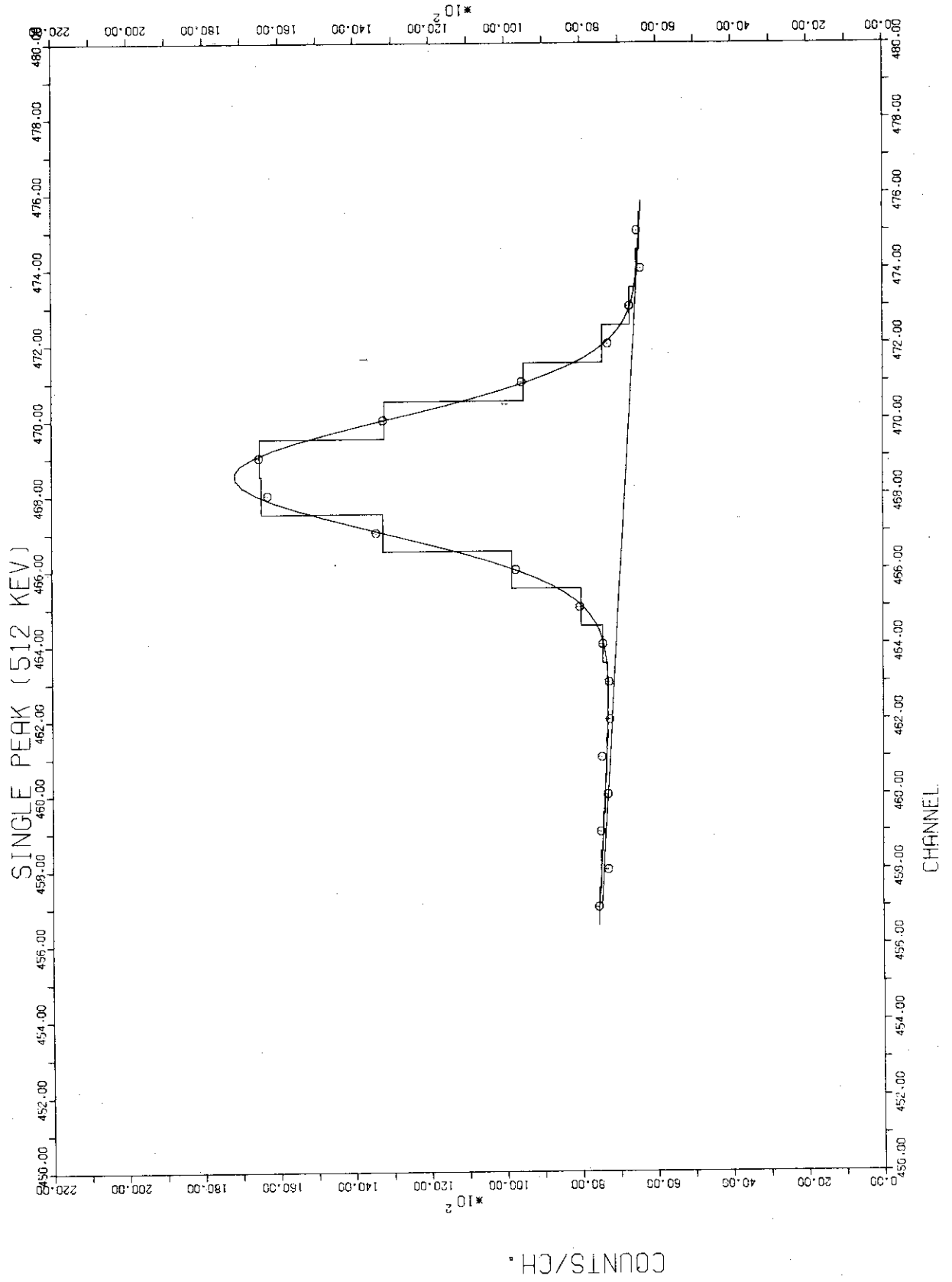
\* END OF FORTRAN \*

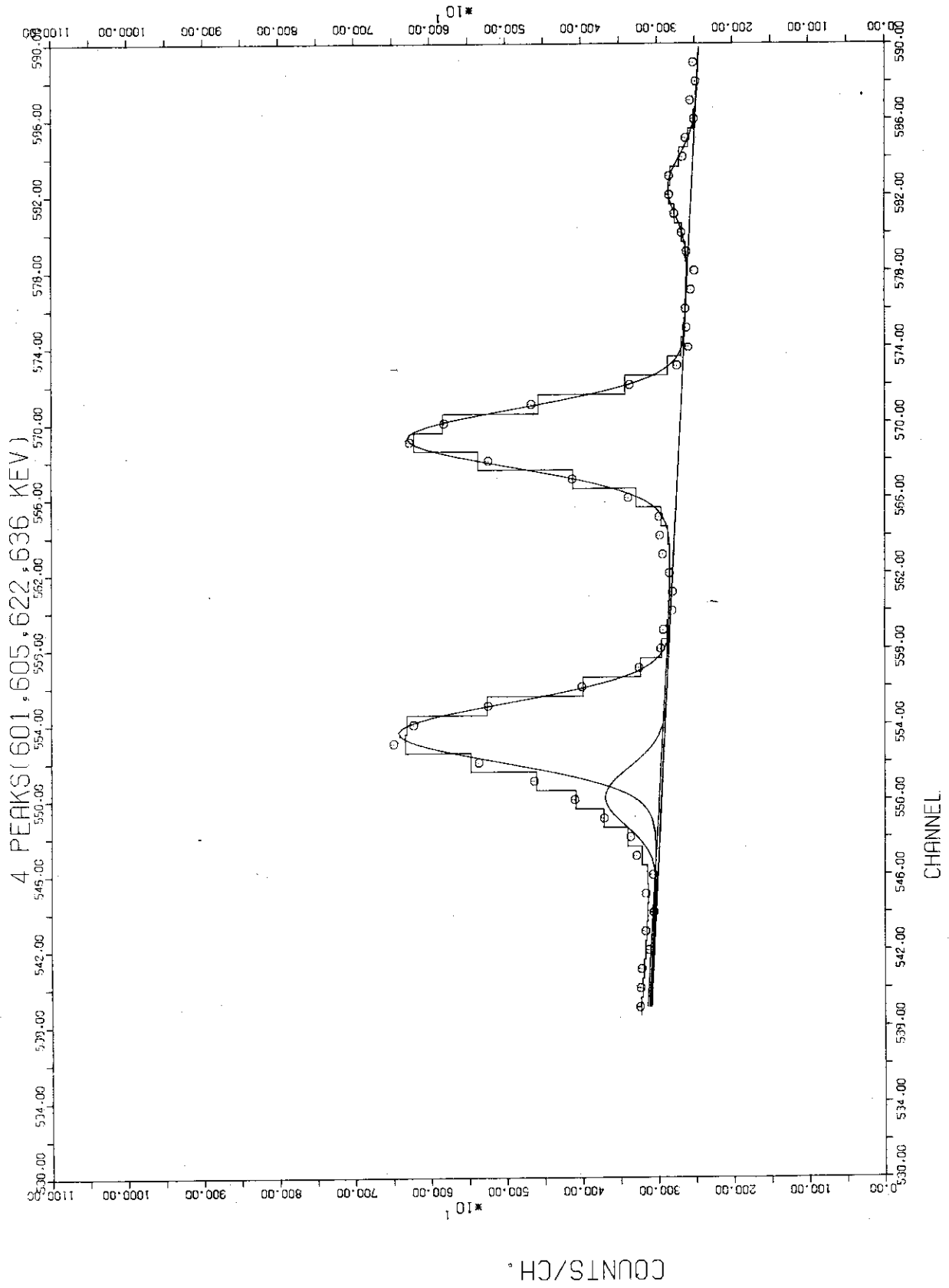


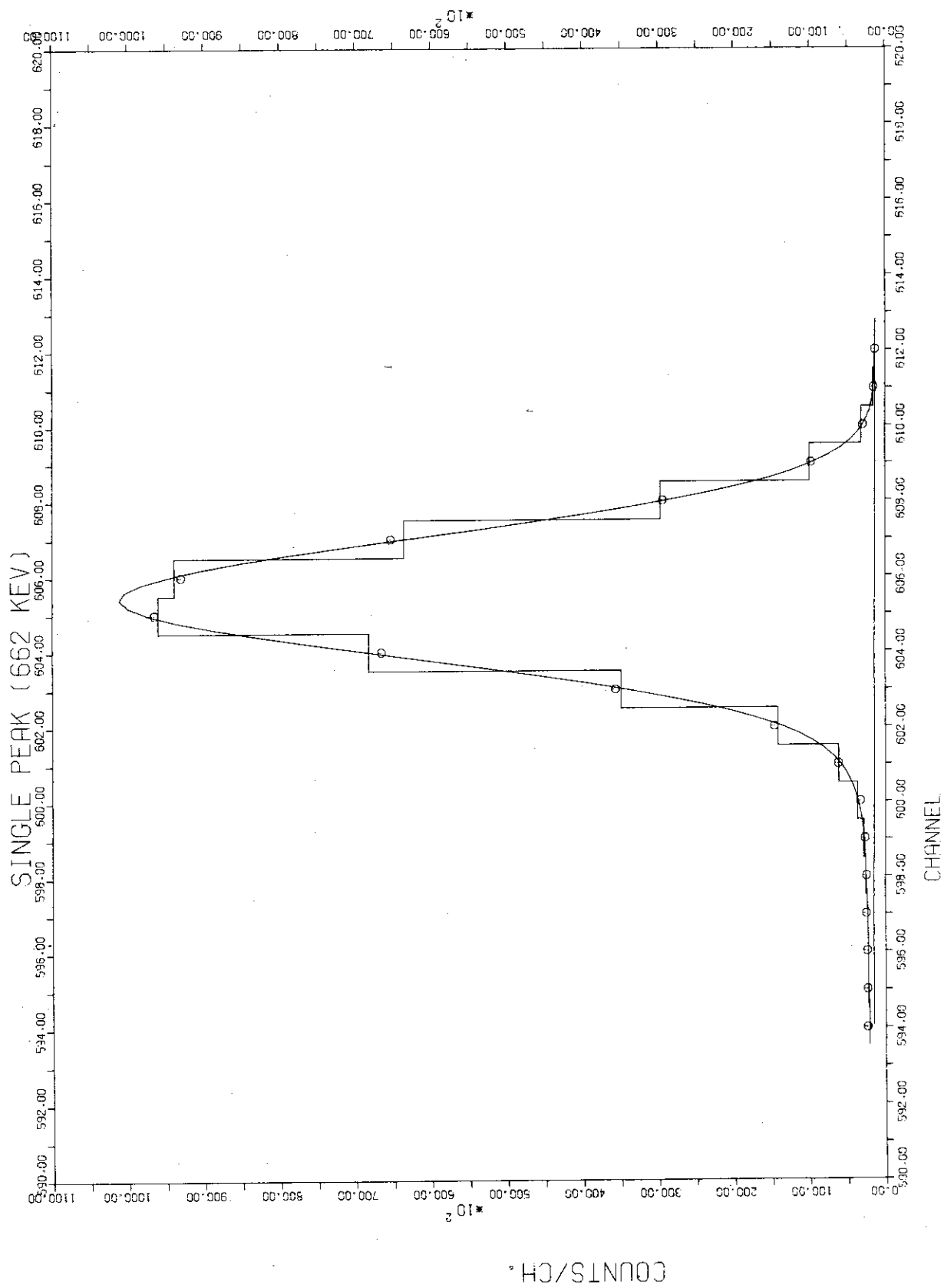


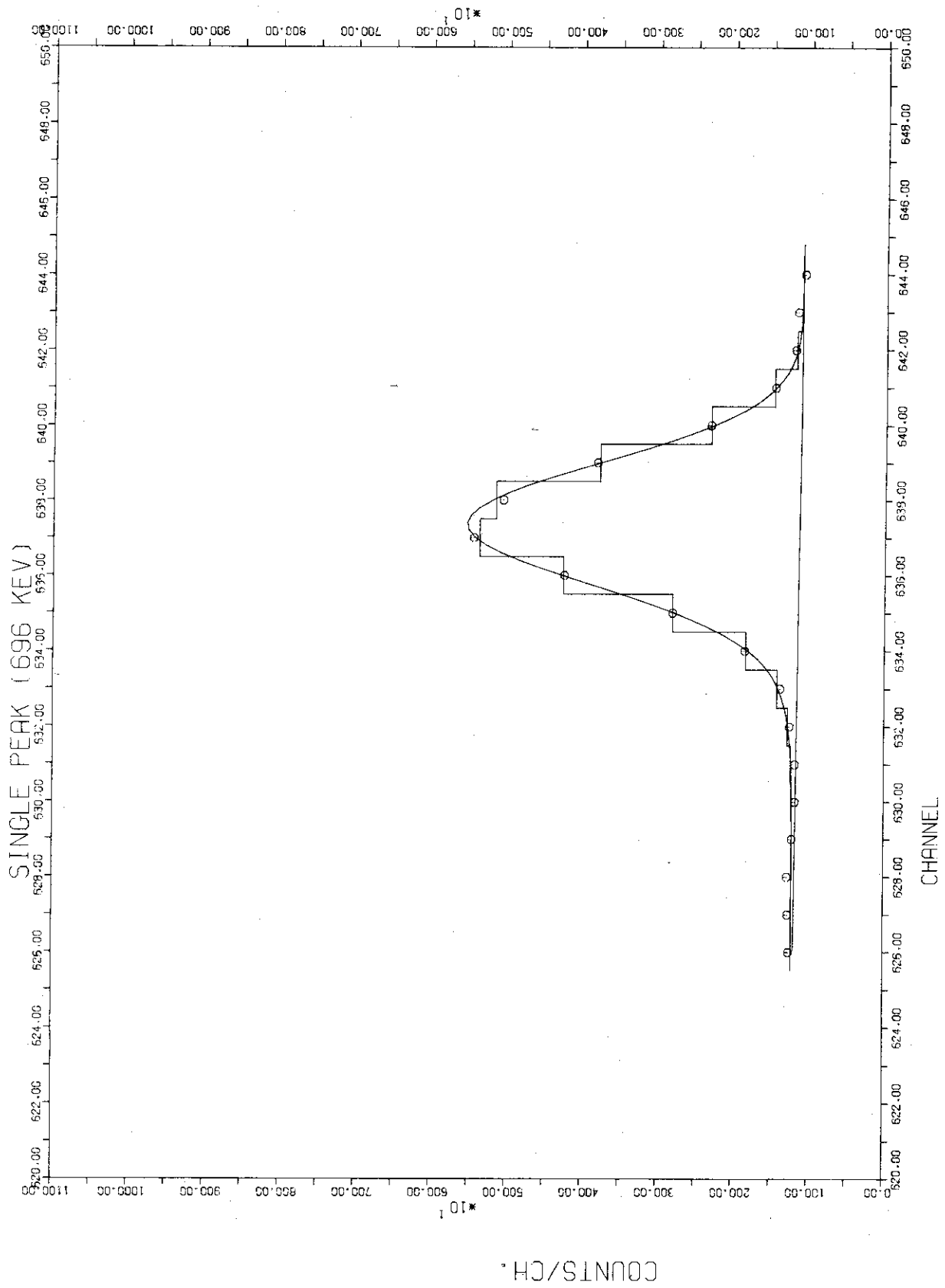


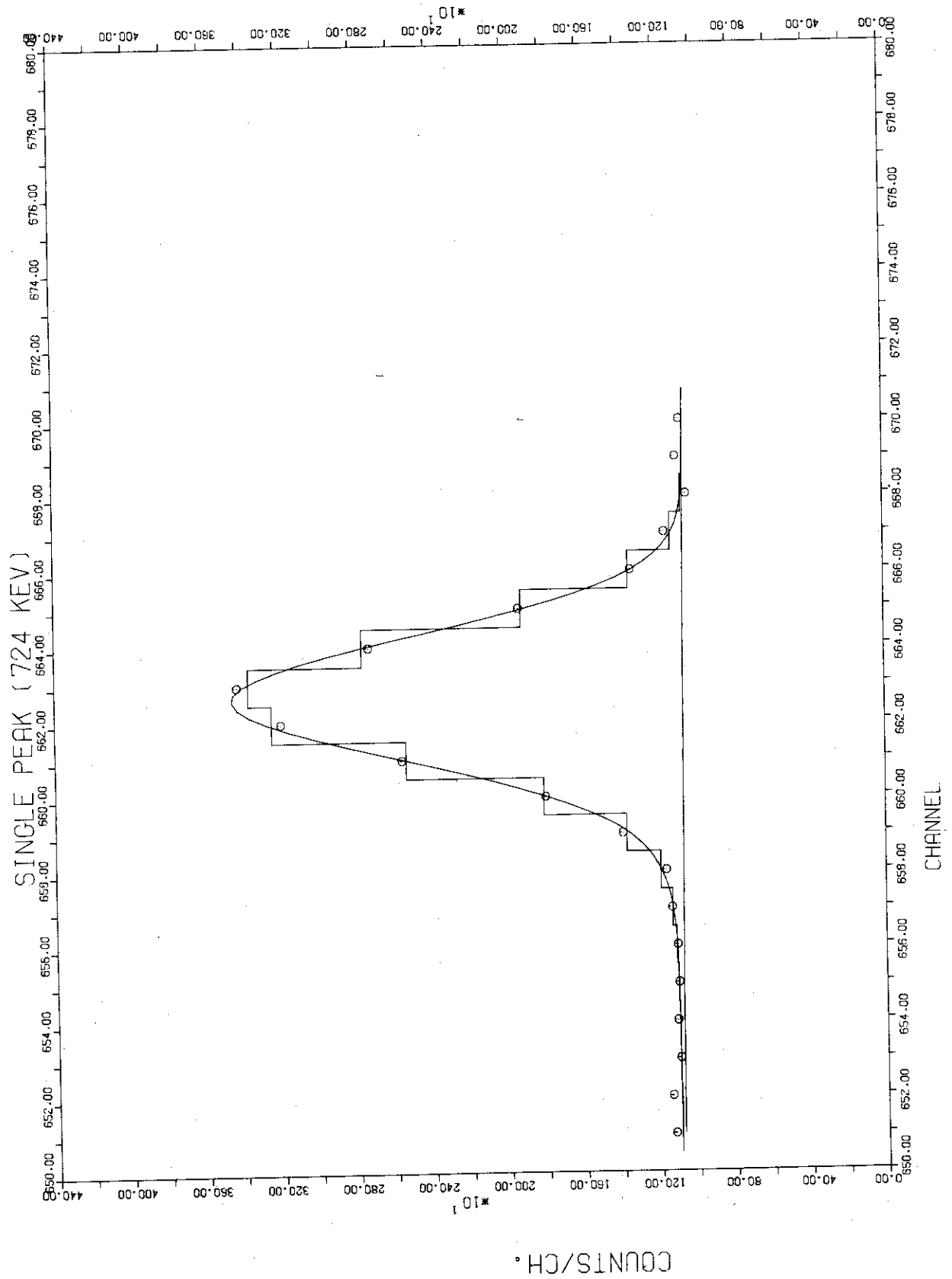




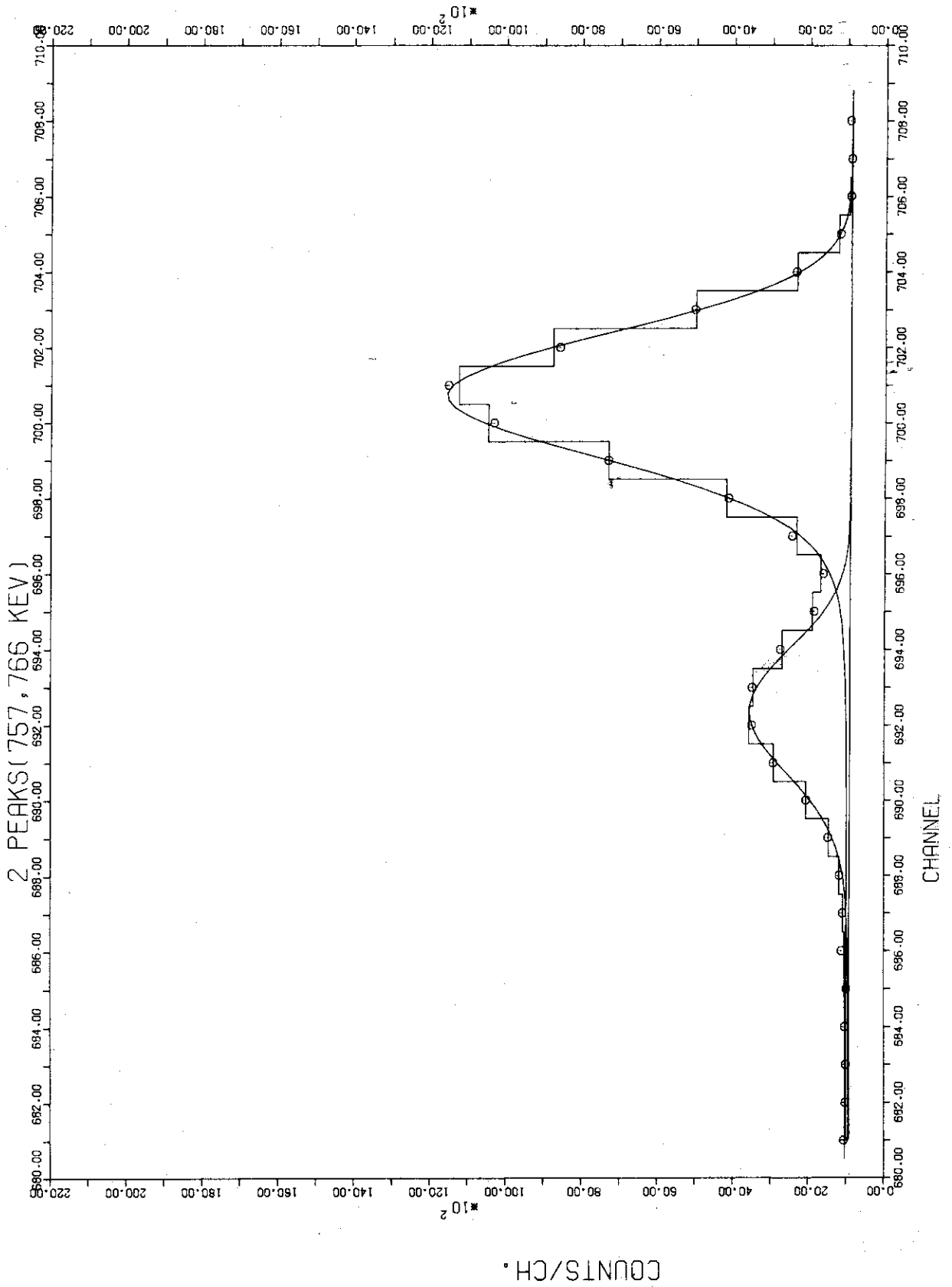


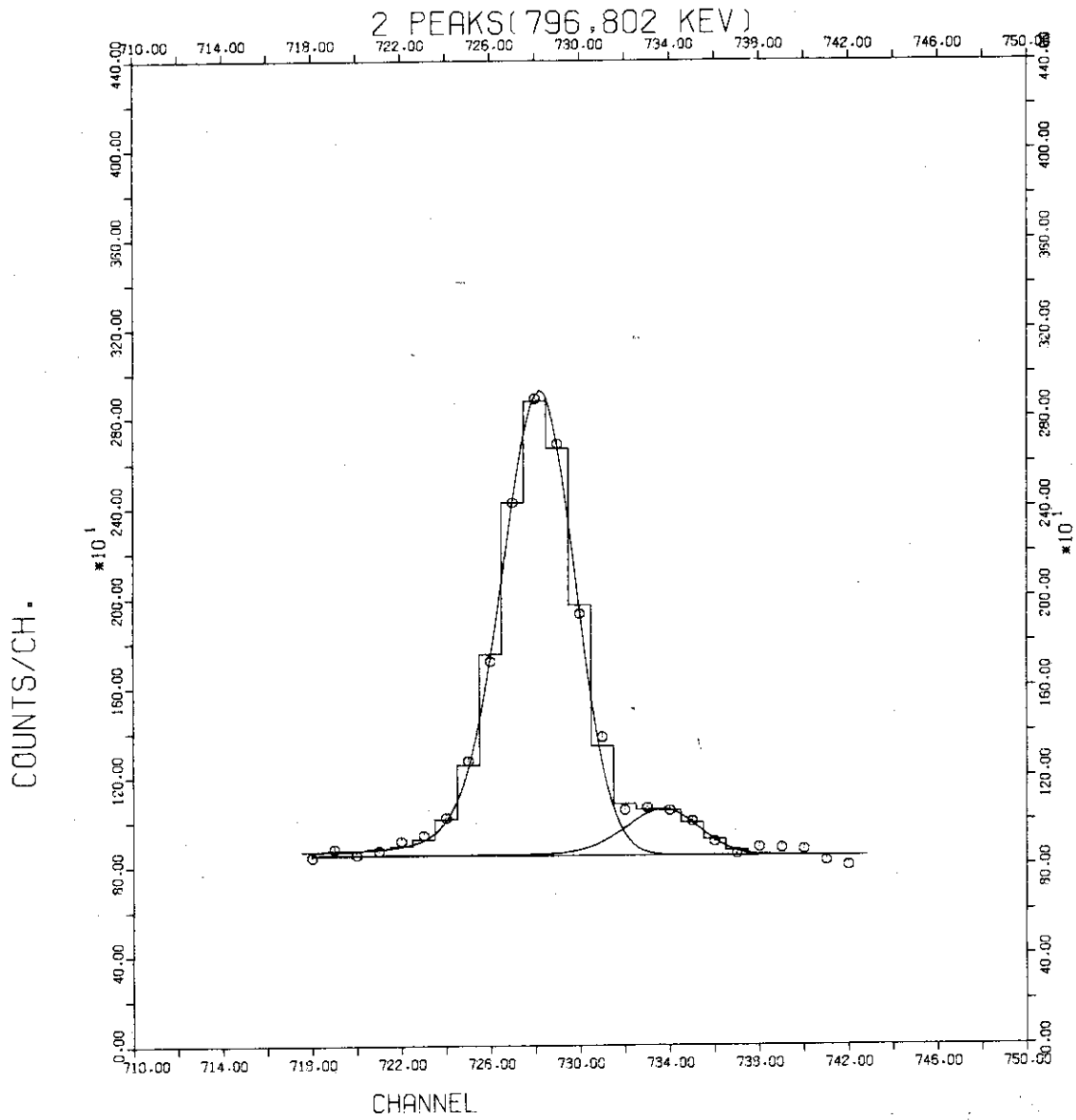












Appendix 5 Program List of "FITK"

```

CCCAMAIN
C PROGRAM FITK(INPUT,OUTPUT,PUNCH,TAPES=INPUT,TAPER=OUTPUT, MAIN 1
C 1 TAPE7=PUNCH,TAPE24=TAPE1,TAPE2=TAPE22,TAPE23) MAIN 2
C TAPE24..... CONTAINS THE FITTING REGION DATA (K1,K2) MAIN 3
C INITIAL GUESS OF PARAMETERS (PP) MAIN 4
C SPECIFICATION DATA OF STANDARD SPECTRUM (KSQ), MAIN 5
C ...ETC. MAIN 6
C TAPE1 ..... CONTAINS THE STANDARD SPECTRUM OF 201 CHANNELS AND MAIN 7
C ADDITIONAL STANDARD SPECTRUM MAIN 8
C TAPE2 ..... CONTAINS THE ORIGINAL STANDARD SPECTRUM (LINE, REICH) AND MAIN 9
C ADDITIONAL STANDARD SPECTRUM MAIN 10
C TAPE23..... CONTAINS THE STANDARD SPECTRUM FOR EACH REGION OF A NEW MAIN 11
C GAMMA SPECTRUM MAIN 12
C TAPE22..... CONTAINS THE STANDARD SPECTRUM FOR EACH REGION OF A OLD MAIN 13
C GAMMA SPECTRUM MAIN 14
C MAIN 15
C CALL FITGS MAIN 16
C STOP MAIN 17
C END MAIN 18
    
```

```

CCC/FITGS
SUBROUTINE FITGS
DIMENSION Y(1000), XC(5, 1000), W(1000), IX(40), FG(40), DUM(100) FITGS 1
IP(40), SP(40), YC(1000), BY(1000), BK(40, 41) FITGS 2
DIMENSION LAB(12) FITGS 3
DIMENSION GOOFL(40), Z(5) FITGS 4
COMMON /C1/ K,K1,K2,IB,TEST,I,NUM,NDUM,IPR,IFG,IM,YT,TEST, FITGS 5
* VAR,SSW FITGS 6
COMMON /C2/ ID,DET,ISW,IFLT,ISC FITGS 7
COMMON /C3/ Y,XA,W,IX,POS,NDUM,IP,YC,DY,BM,AL AB,Z,INIT,GOOFL FITGS 8
COMMON /C4/ ISETS,YFIT(2000),KAN,KSQ,ANI,KX2 FITGS 9
* KX1,KX2 FITGS 10
* IMAX,AMP,MPK,AMP,FWHMS,ALAB FITGS 11
1 , IP(IX),K,K1,K2,K20,K21,K22,K23,K24,K25,K26,K27,K28,K29,K30 FITGS 12
COMMON YL(4100),LY(4100),FL(400),FMX,MPK,SLOPE,CONST FITGS 13
DOUBLE PRECISION ALAB FITGS 14
CLEAR STORAGE BIT FITGS 15
KAN=0 FITGS 16
C READ THE STANDARD SPECTRUM FITGS 17
CALL SSPEL FITGS 18
10 IM=0 FITGS 19
JK=0 FITGS 20
IPK=0 FITGS 21
DET=0.0 FITGS 22
M=0 FITGS 23
N=0 FITGS 24
SSW=0.0 FITGS 25
WVAR=0.0 FITGS 26
65 CONTINUE FITGS 27
CALL ISPAK FITGS 28
IF (KAN.EQ.0) GO TO 15 FITGS 29
66 CONTINUE FITGS 30
CALL PPAK FITGS 31
70 CONTINUE FITGS 32
CALL RPAK FITGS 33
35 GOTU66 FITGS 34
END FITGS 35
    
```

```

CCCSPEC
SUBROUTINE SSPEC
DIMENSION S(1000), F(1000), XF(1000), X(1000) SSPEC 1
COMMON /C5/ NS,NS1,NS2,LS(20) SSPEC 2
C READ THE STANDARD SPECTRUM SSPEC 3
NS ..... NO. OF STANDARD SPECTRUM SSPEC 4
CHNO,ANM,NMAX .....NO. OF CHANNELS SSPEC 5
PKCH,PEAK .....PEAK LOCATION (CH) SSPEC 6
FWHMS,FWHM .....FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM SSPEC 7
ES .....ENERGY FOR SPECTRUM SSPEC 8
NS1 .....NO. OF STANDARD SPECTRUM FOR INTERPRETATION SSPEC 9
NS2 .....NO. OF STANDARD SPECTRUM FOR SPECIFICATION SSPEC 10
C READ(S,110) NS1,NS2,ICPT1 SSPEC 11
110 FORMAT(24I3) SSPEC 12
NS=NS1+NS2 SSPEC 13
IF(NS.LE.0) RETURN SSPEC 14
IF(NS.LE.20) GO TO 1 SSPEC 15
WRITE(C6,220) NS SSPEC 16
220 FORMAT(///,10X,'999ERROR MESSAGE **** THE NO. OF STADARD SPECTRUM SSPEC 17
IS TOO LARGE , THIS NO. MUST BE LESS THAN 21 **** ) SSPEC 18
STOP SSPEC 19
1 CONTINUE SSPEC 20
DO 300 K=1,NS SSPEC 21
READ(S,100,END=2000) CHNO,PKCH,FWHMS,ES(K) SSPEC 22
READ(S,100) CHNO,PKCH,FWHMS,ES(K) SSPEC 23
IF(EOF(5)) 2000,2 SSPEC 24
2 CONTINUE SSPEC 25
NCH=CHNO SSPEC 26
READ(S,100) (F(I),I=1,NCH) SSPEC 27
100 FORMAT(2E12.5) SSPEC 28
WRITE(C2) NCH,PKCH,FWHMS,ES(K) SSPEC 29
WRITE(C2) (F(I),I=1,NCH) SSPEC 30
NMAX=NCH SSPEC 31
PEAK=PKCH SSPEC 32
FWHM=FWHMS SSPEC 33
DO 600 I=1,NMAX SSPEC 34
S(I)=F(I) SSPEC 35
600 CONTINUE SSPEC 36
IF(K.GT.NS1) GO TO 310 SSPEC 37
DO 300 I=1,NCH SSPEC 38
XI=I SSPEC 39
XF(I)=(XI-PKCH)/FWHMS SSPEC 40
    
```

```

300 CONTINUE
XF(1)=-3.0
XF(NCH)=2.0
ID=0
I=1
NMAX=201
XNM=NMAX
FWHM=(XNM-1.0)/5.0
PEAK=FWHM*3.0+1.0
S(1)=F(1)
DO 400 N=1,NMAX
XN=N
X(N)=(XN-1.0)/FWHM-3.0
IF(X(N).GT.XF(2))GO TO 430
S(N)=F(2)
GO TO 400
410 IF(X(N).LT.XF(NCH-1)) GO TO 421
I=NCH-1
GO TO 430
420 I=I+1
421 CONTINUE
IF(X(N).LE.XF(I)) GO TO 430
GO TO 420
430 CONTINUE
IF(I.EQ.ID) GO TO 440
ID=I
X1=AF(I-1)
X2=AF(I)
X3=AF(I+1)
IF(X(I-1).LE.0.0) GO TO 450
IF(X(I) .LE.0.0) GO TO 450
IF(X(I+1).LE.0.0) GO TO 450
Y1=AF(I-1)
Y2=AF(I)
Y3=AF(I+1)
Y1=ALOG(F(I-1))
Y2=ALOG(F(I))
Y3=ALOG(F(I+1))
A=Y1
B=Y2-Y1
C=(Y3-Y2*2.0+Y1)/2.0
440 DEL=(X(N)-X1)/(X2-X1)
YN=A+B*DEL+C*DEL*(DEL-1.0)
S(N)=YN
GO TO 400
450 Z1=FWHM*0.605612
Z2=AN-PEAK
Z3=(Z2/Z1)**2
S(N) = EXP(-Z3)
400 CONTINUE
510 CONTINUE
IF(IOPT1.EQ.0) GO TO 5
WRITE(6,200) K,NMAX,PEAK,FWHM,ES(K)
200 FORMAT(1H1.7,50X,22HSTANDARD SPECTRUM (NO. ,13.1H) //
1 10X,15HNO. OF CHANNELS ,17X,8(1H.) , 112 //
2 10X,18HPEAK LOCATION (CH) ,14X,8(1H.) ,E12.4 //
3 10X,31HFULL WIDTH AT HALF MAXIMUM (CH) ,1H ,8(1H.) ,E12.4 //
4 10X,12HEENERGY (MEV) , 20X,8(1H.) ,E12.4//)
WRITE(6,201) (S(N),N=1,NMAX)
201 FORMAT(21X,5E17.0)
IF(K.GT.NS1) GO TO 3
WRITE(6,202)
202 FORMAT(//,51X,15H(ORIGINAL DATA) )
NOCH=CHNO
WRITE(6,203) NOCH,PKCH,FWHM
203 FORMAT(//,10X,15HNO. OF CHANNELS ,17X,8(1H.) , 112 //
1 10X,18HPEAK LOCATION (CH) ,14X,8(1H.) ,E12.4 //
2 10X,31HFULL WIDTH AT HALF MAXIMUM (CH) ,1H ,8(1H.) ,E12.4 //)
WRITE(6,204) (F(I),I=1,NOCH)
3 CONTINUE
WRITE(1) NMAX,PEAK,FWHM
WRITE(1) (S(N),N=1,NMAX)
500 CONTINUE
REWIND 1
REWIND 2
RETURN
2000 WRITE(6,230)
230 FORMAT(10X,104HERROR MESSAGE(SSPECT) **** THE NO OF STANDND SPECTS
1NUM GIVEN BY YOUR DATA IS LESS THAN NS(=NS1+NS2) **** )
END

```

SSPEC 44  
SSPEC 45  
SSPEC 46  
SSPEC 47  
SSPEC 48  
SSPEC 49  
SSPEC 50  
SSPEC 51  
SSPEC 52  
SSPEC 53  
SSPEC 54  
SSPEC 55  
SSPEC 56  
SSPEC 57  
SSPEC 58  
SSPEC 59  
SSPEC 60  
SSPEC 61  
SSPEC 62  
SSPEC 63  
SSPEC 64  
SSPEC 65  
SSPEC 66  
SSPEC 67  
SSPEC 68  
SSPEC 69  
SSPEC 70  
SSPEC 71  
SSPEC 72  
SSPEC 73  
SSPEC 74  
SSPEC 75  
SSPEC 76  
SSPEC 77  
SSPEC 78  
SSPEC 79  
SSPEC 80  
SSPEC 81  
SSPEC 82  
SSPEC 83  
SSPEC 84  
SSPEC 85  
SSPEC 86  
SSPEC 87  
SSPEC 88  
SSPEC 89  
SSPEC 90  
SSPEC 91  
SSPEC 92  
SSPEC 93  
SSPEC 94  
SSPEC 95  
SSPEC 96  
SSPEC 97  
SSPEC 98  
SSPEC 99  
SSPEC100  
SSPEC101  
SSPEC102  
SSPEC103  
SSPEC104  
SSPEC105  
SSPEC106  
SSPEC107  
SSPEC108  
SSPEC109  
SSPEC110  
SSPEC111  
SSPEC112  
SSPEC113  
SSPEC114  
SSPEC115  
SSPEC116  
SSPEC117  
SSPEC118  
SSPEC119  
SSPEC120  
SSPEC121  
SSPEC122  
SSPEC123  
SSPEC124

```

CCCA)INTERP
SUBROUTINE INTERP(E,YFIT ,XMF,XNP,FWHM)
DIMENSION YFIT(1),S (2,100)
COMMON /CS/ NS,NS1,NS2,ES(20)
REWIND 1
IF(NS1.EQ.0) GO TO 1
IF(NS1.EQ.1) GO TO 2
IF(E.LE.E5(1)) GO TO 2
IF(E.GE.E5(NS1)) GO TO 4
DO 10 I=2,NS1
IF(E.GT.E5(I)) GO TO 10
I2=I
I1=I-1
GO TO 5
10 CONTINUE
5 NSKIP=I1-1
IF(NSKIP.EQ.0) GO TO 6
DO 20 I=1,NSKIP
READ(1) DUM
READ(1) DUM
20 CONTINUE
6 READ(1) NMAX,XMF,FWHM
READ(1) (S(1,I),I=1,NMAX)
READ(1) NMAX,XMF,FWHM
READ(1) (S(2,I),I=1,NMAX)
PEAK=XMF
XNM =NMAX
XMF =NMAX
IMAX3=NMAX+3
W1MX=250.0
WITHY=220.0

```

INTER 1  
INTER 2  
INTER 3  
INTER 4  
INTER 5  
INTER 6  
INTER 7  
INTER 8  
INTER 9  
INTER 10  
INTER 11  
INTER 12  
INTER 13  
INTER 14  
INTER 15  
INTER 16  
INTER 17  
INTER 18  
INTER 19  
INTER 20  
INTER 21  
INTER 22  
INTER 23  
INTER 24  
INTER 25  
INTER 26  
INTER 27  
INTER 28  
INTER 29  
INTER 30

```

RATIOX=1.0E30 INTER 31
RATIOY=1.0 INTER 32
RATIOZ=1.0E30 INTER 33
IP=1 INTER 34
IST=0 INTER 35
MSCALE=0 INTER 36
NP=0 INTER 37
E1=ALOG(ES(1)) INTER 38
E2=ALOG(ES(2)) INTER 39
EX=ALOG(E) INTER 40
DO 610 N=1,NMAX INTER 41
XN=N INTER 42
Y1=S (1,N) INTER 43
Y2=S (2,N) INTER 44
IF(Y1.LE.G.O) GO TO 620 INTER 45
IF(Y2.LE.G.O) GO TO 620 INTER 46
YX=Y1+(Y2-Y1)/(E2-E1)*(EX-E1) INTER 47
Y1=ALOG(Y1) INTER 48
Y2=ALOG(Y2) INTER 49
YFIT(N)=EXP(YX) INTER 50
YFIT(N)=YX INTER 51
GO TO 610 INTER 52
620 Z1=F*HM*0.0005612 INTER 53
Z2=XN-PEAF INTER 54
Z3=(Z2/Z1)**2 INTER 55

YFIT(N)=EXP(-Z3) INTER 56
630 CONTINUE INTER 57
GO TO 630 INTER 58
1 WRITE(6,200) INTER 59
202 FORMAT(1M1,10X,5THERRON MESSAGE **NO STANDARD SPECTRUM FOR INTERPO INTER 60
1RATION**) INTER 61
STOP INTER 62
2 READ(1) NMAX,XMP,F*HM INTER 63
READ(1) (YFIT(I),I=1,NMAX) INTER 64
XMP=NMAX INTER 65
GO TO 630 INTER 66
4 NSKIP=NS1-1 INTER 67
DO 30 I=1,NSKIP INTER 68
READ(1) DUM INTER 69
READ(1) DUM INTER 70
30 CONTINUE INTER 71
READ(1) NMAX,XMP,F*HM INTER 72
READ(1) (YFIT(I),I=1,NMAX) INTER 73
XMP=NMAX INTER 74
630 CONTINUE INTER 75
RETURN INTER 76
END INTER 77

```

```

CCCA:SPAK
SUBROUTINE ISPAK ISPAK 1
DIMENSION Y(1000), X(5, 1000), VC(1000), IX(40), PG(40), DUM(100), ISPAK 2
1P(40), SP(40), YC(1000), BY(1000), BM(40, 41), DP(40) ISPAK 3
DIMENSION ALAB(12) ISPAK 4
DIMENSION GODOFL(40), Z(5) ISPAK 5
COMMON /C1/ N,IX,IB,IP,ITEST,IDUM,ODUM,IPR,IFG,IM,YT,TEST, ISPAK 6
1 NVAR,SS0 ISPAK 7
COMMON /C2/ IDF,DET,ISG,IPLT,ISC ISPAK 8
COMMON /C3/ Y,X,IX,IP,IB,IM,IFG,IFC,IB,AL,AB,Z,INIT,GODOFL ISPAK 9
COMMON /C4/ NSETS,YFIT(2000),KAN,KSD,AK1,KX2 ISPAK 10
* KX1,KX2 ISPAK 11
* XMP,XNP,MPK,XMP,F*HM,MS,F*HM ISPAK 12
1 NFIX,K19,K19,K20,K21,K22,K23,K24,K25,K26,K27,K28,K29,K30 ISPAK 13
COMMON YI(4100),IY(4100),FIC(40),KMAX,NOPK,SLOPE,CONST ISPAK 14
COMMON /P1/ ICDNV,INT ISPAK 15
COMMON /C5/ NS,NS1,NS2,ES(20) ISPAK 16
DIMENSION W(4100) ISPAK 17
EQUIVALENCE (Y(1),W(1)) ISPAK 18
DOUBLE PRECISION ALAB ISPAK 19
DATA M/1/,IB/0/,IDUM/0/,NDUM/0/,IFG/0/,IPLT/0/,NSETS/0/,ISW/0/ ISPAK 20
* INTT/0/ ISPAK 21
10 FORMAT(6E12,7) ISPAK 22
11 FORMAT(24I3) ISPAK 23
12 FORMAT(6E12,7) ISPAK 24
14 FORMAT(2I12,4E12,5 ) ISPAK 25
15 FORMAT( 10I8 ) ISPAK 26
16 FORMAT( 16(16,1X) ) ISPAK 27
3377 FORMAT( 5(12,5) ) ISPAK 28
300 FORMAT(14,2I3,12,20I3,611 ) ISPAK 29
314 FORMAT(1X,4I4,10F11.4 ) ISPAK 30
320 FORMAT(10X, 5E15,5 ) ISPAK 31
321 FORMAT(1H0,/,12X,21H ( YFIT(I),I=1,MAX ) / ) ISPAK 32
323 FORMAT(/,10X,29HNO. OF PARAMETERS TO BE FIXED ,/, ISPAK 33
(15X,24I4) ) ISPAK 34
1 IF(AAN.NE.O) GO TO 201 ISPAK 35
2000 CONTINUE ISPAK 36
C CALL DATAGN ISPAK 37
C READ(5,200) (ALAB(I),I=1,4) ISPAK 38
C READ(5,200,END=9000) (ALAB(I),I=1,9) ISPAK 39
IF(EOF(5)) 9000,1 ISPAK 40
1 CONTINUE ISPAK 41
1 FORMAT(9AA) ISPAK 42
200 WRITE(6,204) (ALAB(I),I=1,9) ISPAK 43
WRITE(6,204) (ALAB(I),I=1,4) ISPAK 44
C 204 FORMAT(1M1,5X,9AB) ISPAK 45
READ(5,11) IY,ITEST,IPR,K19,K20,K21,K22,K23,K24,K25,K26,K27, ISPAK 46
1 K28,K29,K30 ISPAK 47
1 WRITE(6,205) IY,ITEST,IPR,K19, K21,K22,K23,K24,K25,K26, ISPAK 48
K28,K29,K30 ISPAK 49
205 FORMAT(/,10X,11HWEIGHT (1* ) 29X,110,10X,22HERROR CRITERIA (ITEST) ISPAK 50
1,18X,110,/,10X,30HPRINT FOR EACH ITERATION (IPR) ,10X,110,/, ISPAK 51
2 30HGUESS FOR EACH PARAMETER (K19) ,10X,110,/, ISPAK 52
3 10X,24HPRINT FOR SPECTRUM (K21) ,16X,110,/, ISPAK 53
4 10X,20HGAMMA SPECTRUM (K22) ,20X,110,/, ISPAK 54
5 10X,27HPRINT FOR BACK GROUND (K23) ,13X,110,/, ISPAK 55

```

```

6 10X,30HLOWER COMPONENT OF ST.SPECTRUM (K29) ,4X,110,4
7 10X,24H0.11 FOR FWHM (K29) ,16X,110,
8 10X,39HCALC. OF PEAK COMPONENT (K26) ,1X,110,40
9 10X,27HPRINT FOR ST.SPECTRUM (K28) ,13X,110,
A 10X,10HPL0T (K29) ,30X,110,4
B 10X,30HNO. OF CHANNEL FOR PRINT (K30) ,10X,110 )
IF (K28,EG,1) K21=1
IF (IDUM=1) 31,30,30
30 READ(5,12) (DUM(I), I=1,ND)
31 IF (ITEST = 1) 32, 32, 33
32 TEST=0.000001
GO TO 100
33 READ(5,13) TEST
100 CONTINUE
WRITE(6,206) TEST
206 FORMAT(//,10X,22HERROR CRITERIA (ERROR) ,16X,E12.4)
C
C
C GAMMA-RAY SPECTRUM
IF (K22,EG,1) GO TO 313
READ(5,14) KX1,KX2 ,SLOPE,CONST
IF (SLOPE.EQ,0.0) SLOPE=1.0
IF (K22,EG,2) GO TO 403
KMAX=KX2-1X1+1
NDPK=KX1-1
IF (K22,EG,3) READ(25,15) (IY(K), K=1,KMAX)
IF (K22,EG,0) READ(5,15) (IY(K), K=1,KMAX)
IF (K22,EG,-1) READ(5,16) (IY(K), K=1,KMAX)
DO 203 K=1,KMAX
203 YI(K)=IY(K)
WRITE(6,207) KX1,KX2,SLOPE,CONST
207 FORMAT(//,50X,18HGAMMA RAY SPECTRUM //,10X,14HLOWEST CHANNEL ,
1 10X,110,/,10X,19HHIGHEST CHANNEL ,15X,110,/,10X,
2 14HSLOPE (KEV/CH) ,14X,E12.4,/,10X,20HENERGY FOR 0 CHANNEL (KEV)
3 ,2X,E12.4//)
WRITE(6,210) (IY(K), K=1,KMAX)
210 FORMAT(10X,10I10)
GO TO 313
C
C
C GAUSSIAN SPECTRUM
400 CONTINUE
READ(5,10) EP,S1,FWHM,SBG,C0G,TXPK
IF (TXPK.NE,0.0) READ(5,10) EP2,S12
CS=S1/2.0
EP1=EP
KX1=KX1
KX2=KX2
KX1=(KX1-CONST)/SLOPE
KX2=(KX2-CONST)/SLOPE+1.0
KX1=KX1
KX2=KX2
KMAX=KX2-1X1+1
SUM1=0.0
SUM2=0.0
SUM3=0.0
DO 401 K=1,KMAX
KX=K+KX1-1
XFL=((KX-0.5)*SLOPE+CONST-EP)/(0.6005612*FWHM)
XFM=((KX+0.5)*SLOPE+CONST-EP)/(0.6005612*FWHM)
YYPK=(ERF(XFM)-ERF(XFL))*CS
IF (14PA,EG,0.0) GO TO 420
EP=EP2
CS2=S1/2.0
XFL=((KX-0.5)*SLOPE+CONST-EP)/(0.6005612*FWHM)
XFM=((KX+0.5)*SLOPE+CONST-EP)/(0.6005612*FWHM)
YYPK=YYPK+(ERF(XFM)-ERF(XFL))*CS2
420 CONTINUE
EP=EP1
YYBG=(SBG*(KX*SLOPE+CONST-EP)+C0G)*SLOPE
X(1,K)=XK
X(2,K)=YYPK
X(3,K)=YYBG
YI(K)=YYPK+YYBG
SUM1=SUM1+YI(K)
SUM2=SUM2+YYPK
SUM3=SUM3+YYBG
401 CONTINUE
IF (1PK,LE,-3) GO TO 313
WRITE(6,403)
WRITE(6,402) ( X(1,I),YI(I),X(2,I),X(3,I),K=1,KMAX )
WRITE(6,405) SUM1,SUM2,SUM3
402 FORMAT(1X, 110, 4E20.4 )
403 FORMAT(1H1,50H LIST OF GAMMA SPECTRUM+PEAK AND B.G. SPECTRUM )
405 FORMAT(1H0,10H-SUMMATION ,3E20.6 )
313 CONTINUE
C
C
C WEIGHTS
WRITE(6,209)
209 FORMAT(//,50X, 6HWEIGHT //)
IF (1W) 3,3,40
40 IF (1W=1) 4,4,42
42 IF (1W=2) 43,43,45
45 DO 47 I=1,KMAX
WK(I)=0.0
IF (YI(I),EQ,0.0) GO TO 47
WK(I)=1.0/YI(I)**2
47 CONTINUE
WRITE(6,210)
210 FORMAT(10X,29HWEIGHT IS *(I)=1.0/YI(I)**2 )
GO TO 6
43 DO 44 I=1,KMAX
WK(I)=0.0
IF (YI(I),EQ,0.0) GO TO 44
WK(I)=1.0/YI(I)
44 CONTINUE
WRITE(6,211)
211 FORMAT(10X,25HWEIGHT IS *(I)=1.0/YI(I) )
GO TO 6

```

```

3000 P=1+MAX
5 KKK=1
WRITE(6,202)
212 FORMAT(10X,20HHEIGHT IS (C(1))=1.0)
GO TO 6
4 READ(5,10) (K(K),I=1,MAX)
WRITE(6,213)
213 FORMAT(10X,10I12,3)
5 CONTINUE

C
C INITIAL VALUES OF PEAK AND PEAK POSITION
C
C SPECIFY THE STANDARD SPECTRUM
IF(KSD,NE,0) GO TO 301
REWINO 24
312 CONTINUE
READ(5,10) NKK,NFIA,KS(1),I1,2,3,PH(KSD),I=1,KS(1)
13 FORMAT(21X,12,21X,10E12,1,2,3,20)
310 WRITE(24) NKK,NFIA,KS(1),I1,2,3,PH(KSD),I=1,KS(1)
NKK=K+1
GO TO (50,51,52,53,54)
C STANDARD SPECTRUM SAME AS THE OLD CASE
50 CONTINUE
GO TO 54
C STANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION OF ENERGIES
51 READ(5,10) E
WRITE(24) E
GO TO 54
C STANDARD SPECTRUM SPECIFIED BY GAUSSIAN
52 READ(5,10) AMF,AMP,FWHM
WRITE(24) AMF,AMP,FWHM
GO TO 54
C STANDARD SPECTRUM SPECIFIED BY STANDARD SPECTRUM NO. (NSPEC)
53 READ(5,11) NSPEC
WRITE(24) NSPEC
54 IF(NFIA,LE,2) GO TO 204
I=NFIA-2
READ(5,11) (IX(I),I=1,I1)
WRITE(24) (IX(I),I=1,I1)
322 CONTINUE
IF(KSD,NE,0) GO TO 301
311 CONTINUE
REWINO 24
END FILE 13
REWINO 25
REWINO 22
62 CONTINUE
READ(23,END=63) MPF,MPF,FWHM
READ(23) MPF,MPF,FWHM
C
C IF(EOF(23)) 63+2
2 WRITE(22) MPF,MPF,FWHM
READ(23) (YFIT(I),I=1,MAX)
WRITE(22) (YFIT(I),I=1,MAX)
GO TO 62
63 CONTINUE
REWINO 25
REWINO 24
271 CONTINUE
NKK=K+1
READ(24) NKK,NFIA,KS(1),I1,2,3,PH(KSD),I=1,KS(1)
IF(KSD,EQ,0) KAN=0
IF(KSD,EQ,0) RETURN
WRITE(6,214) KAN
214 FORMAT(1P,10X,10HHEIGHT IS (C(1))=1.0)
WRITE(6,215) I1,2,3,PH(KSD),I=1,KS(1)
215 FORMAT(7X,20X,20HFITTING AREA COEFFICIENT (1+K2) *13X,215//
1 10X,20HSTANDARD SPECTRUM OPTION (NKK) *10X,13X//
2 10X,20HPARAMETER OPTION (NFIA) *10X,15X//
3 10X,14HNO. OF PEAK (KSD) *25X,11X//
4 10X,26HFULL WIDTH AT HALF MAXIMUM *12X,12,4X//
5 10X,22HGLESS OF PEAK LOCATION *12X,10E12,4X//
WRITE(6,216)
216 FORMAT(7X,10X,20HSTANDARD SPECTRUM IN FITTING)
NKK=K+1
GO TO (55,56,57,58)
C STANDARD SPECTRUM SAME AS THE OLD CASE
55 IF(KAN,EG,1) GO TO 64
NKK=KAN-1
GO TO 1+NSPEC
READ(22) LUMP
READ(22) LUMP
61 CONTINUE
64 CONTINUE
READ(22) MPF,MPF,FWHM
READ(22) (YFIT(I),I=1,MAX)
REWINO 22
MPF=MPF
MPK=XMP
WRITE(6,217)
217 FORMAT(7X,15X,20HSTANDARD SPECTRUM SAME AS OLD CASE)
GO TO 59
C STANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION OF ENERGIES
56 READ(24) E
CALL INTERP(E,YFIT(1),MPF,MPF,FWHM)
MPF=XMP
MPK=XMP
WRITE(6,218) E,MPF,MPF,FWHM,(YFIT(I),I=1,MAX)
218 FORMAT(7X,15X,20HSTANDARD SPECTRUM BY INTERPOLATION //
1 20X,20HINTERPOLATED ENERGY (MEV) *13X,12,4X//
2 20X,14HNO. OF CHANNEL *26X,11,4X//
3 20X,18HPEAK LOCATION *20X,12,4X//
4 20X,26HFULL WIDTH AT HALF MAXIMUM *12X,12,4X//
5 21X,2E17,5)
GO TO 59
C STANDARD SPECTRUM SPECIFIED BY GAUSSIAN
57 READ(24) AMF,AMP,FWHM
MPF=XMP
MPK=XMP

```

ISPAK166  
ISPAK167  
ISPAK168  
ISPAK169  
ISPAK170  
ISPAK171  
ISPAK172  
ISPAK173  
ISPAK174  
ISPAK175  
ISPAK176  
ISPAK177  
ISPAK178  
ISPAK179  
ISPAK180  
ISPAK181  
ISPAK182  
ISPAK183  
ISPAK184  
ISPAK185  
ISPAK186  
ISPAK187  
ISPAK188  
ISPAK189  
ISPAK190  
ISPAK191  
ISPAK192  
ISPAK193  
ISPAK194  
ISPAK195  
ISPAK196  
ISPAK197  
ISPAK198  
ISPAK199  
ISPAK200  
ISPAK201  
ISPAK202  
ISPAK203  
ISPAK204  
ISPAK205  
ISPAK206  
ISPAK207  
ISPAK208  
ISPAK209  
ISPAK210  
ISPAK211  
ISPAK212  
ISPAK213  
ISPAK214  
ISPAK215  
ISPAK216  
ISPAK217  
ISPAK218  
ISPAK219  
ISPAK220  
ISPAK221  
ISPAK222  
ISPAK223  
ISPAK224  
ISPAK225  
ISPAK226  
ISPAK227  
ISPAK228  
ISPAK229  
ISPAK230  
ISPAK231  
ISPAK232  
ISPAK233  
ISPAK234  
ISPAK235  
ISPAK236  
ISPAK237  
ISPAK238  
ISPAK239  
ISPAK240  
ISPAK241  
ISPAK242  
ISPAK243  
ISPAK244  
ISPAK245  
ISPAK246  
ISPAK247  
ISPAK248  
ISPAK249  
ISPAK250  
ISPAK251  
ISPAK252  
ISPAK253  
ISPAK254  
ISPAK255  
ISPAK256  
ISPAK257  
ISPAK258  
ISPAK259  
ISPAK260  
ISPAK261  
ISPAK262  
ISPAK263  
ISPAK264  
ISPAK265  
ISPAK266  
ISPAK267  
ISPAK268  
ISPAK269  
ISPAK270  
ISPAK271  
ISPAK272  
ISPAK273  
ISPAK274  
ISPAK275

```

FWHMS=(AMF-1.0)/4.0
X1=FWHMS*G.0009612
DO 317 I=1,NXF
X1=I
X2=X1-A*P
X3=X2/A1**2
317 YF1(I)=EXP(-X3)
WRITE(6,219)
214 FORMAT(7,15X,29HSTANDARD SPECTRUM BY GAUSSIAN )
GO TO 59
C STANDARD SPECTRUM SPECIFIED BY STANDARD SPECTRUM NO. (NSPEC)
53 READ(24) NSPEC
READ(2)
IF (NSPEC.LW.1) GO TO 63
NSPEC=NSPEC+1
DO 60 I=1,NSPEC
READ(2) DUMM
READ(2) DUMM
60 CONTINUE
63 CONTINUE
READ(2) XAF,XMP,XRHS
READ(2) (YF1(I),I=1,NXF)
XMP=XAF
MFA=XMP
WRITE(6,220) NSPEC
220 FORMAT(7,15X,34HSTANDARD SPECTRUM SPECIFIED BY NO. 12)
59 CONTINUE
WRITE(23) XAF,XMP,XRHS
WRITE(23) (YF1(I),I=1,NXF)
IF (NFIA.LE.2) GO TO 374
READ(24) (IAC(I),I=1,12)
WRITE(6,323) (IAC(I),I=1,12)
324 CONTINUE
C
C FITTING INTERVAL
C
IF (K1.GT.0) GO TO 411
IF (K1.EQ.0) X1=PH(K1)=PH(KSD+1)*2.0
IF (K1.EQ.-1) X1=PH(K1)=PH(KSD+1)/2.0
IF (K25.LW.2) X1=PH(K1)=PH(KSD+1)/4.0
IF (K25.LW.1) X1=(X1-10*X1)/SLOPE
K1=X1
411 IF (K2.NE.0) GO TO 412
K2=PH(KSD)+PH(KSD+1)*2.0
IF (K25.LW.2) X2=(K2-10*K2)/SLOPE
K2=X2
412 CONTINUE
IK=K1+1
IK=2*KSD+1
IF (NFIA.EQ.2) IK=KSD+1
DO 110 I=1,N
Y(I)=0.0
X(I)=0.0
YC(I)=0.0
DY(I)=0.0
DO 301 J=1,IK
YF(J)=0.0
YF(J)=0.0
YF(J)=0.0
F(J)=0.0
301 SP(J)=0.0
604 LK=IK+1
DG2J=1.LK
DG2J=1.LK
26 EN(I,J)=0.0
IF (N-1) 77,770,770
77 M=1
770 CONTINUE
IF (NFIA.GE.3) GO TO 791
IM=0
IF (NFIA.NE.1) GO TO 791
IM=KSD
DO 780 KK=1,KSD
IX(KK)=3*KK+1
780 CONTINUE
GO TO 790
781 CONTINUE
DO 305 J=1,IM
DO 305 J=1,N
XCI+J)=0.0
DO 202 I=1,N
XJ=K1+I-KK1
Y(I)=Y(KKJ)
X(I)=X(KKJ)
202 XCI+I)=K1+I-1
C
C INITIAL ESTIMATIONS OF PARAMETERS
C
KK1=K1
KK2=K2
L1=K1-KK1+1
L2=K2-KK1+1
IF (K25.NE.0) PH(KSD+1)=(PH(KSD+1))/SLOPE
PG(1)=FWHMS/PH(KSD+1)
PG(2)=(Y(L2)-Y(L1))/(X(L2)-X(L1))
PG(3)=Y(L2)
IF (K27.GE.1) PG(2)=0.0
IF (K27.EQ.2) PG(3)=Y(L1)
IF (NFIA.EQ.2) PG(KSD+4)=1.0
IF (NFIA.EQ.2) PG(KSD+5)=0.0
DO 792 KK=1,KSD
IF (K25.NE.0) PH(KK)=PH(KK)-CONST)/SLOPE
KKP1=PH(KK)
LPI=KKP1-KK1+1
XF=PG(1)*(XKP1-PH(KK))+XMP
P(I)=PG(1)
CALL YFN(XF+FYV+FTL,FYV)
PG(KK+3)=(Y(LP1)-PG(2)*(XKP1-X(L2)+PG(3)))/FYV
IF (NFIA.EQ.2) GO TO 792
KX=KK+3+KSD
PG(KX)=PH(KK)
792 CONTINUE
1000 CONTINUE
GO TO 9001
9000 IF (K29.NE.0) CALL PLOT(0.0,999)
STOP
9001 CONTINUE
RETURN
END

```

ISPAA276  
ISPAA277  
ISPAA278  
ISPAA279  
ISPAA280  
ISPAA281  
ISPAA282  
ISPAA283  
ISPAA284  
ISPAA285  
ISPAA286  
ISPAA287  
ISPAA288  
ISPAA289  
ISPAA290  
ISPAA291  
ISPAA292  
ISPAA293  
ISPAA294  
ISPAA295  
ISPAA296  
ISPAA297  
ISPAA298  
ISPAA299  
ISPAA300  
ISPAA301  
ISPAA302  
ISPAA303  
ISPAA304  
ISPAA305  
ISPAA306  
ISPAA307  
ISPAA308  
ISPAA309  
ISPAA310  
ISPAA311  
ISPAA312  
ISPAA313  
ISPAA314  
ISPAA315  
ISPAA316  
ISPAA317  
ISPAA318  
ISPAA319  
ISPAA320  
ISPAA321  
ISPAA322  
ISPAA323  
ISPAA324  
ISPAA325  
ISPAA326  
ISPAA327  
ISPAA328  
ISPAA329  
ISPAA330  
ISPAA331  
ISPAA332  
ISPAA333  
ISPAA334  
ISPAA335  
ISPAA336  
ISPAA337  
ISPAA338  
ISPAA339  
ISPAA340  
ISPAA341  
ISPAA342  
ISPAA343  
ISPAA344  
ISPAA345  
ISPAA346  
ISPAA347  
ISPAA348  
ISPAA349  
ISPAA350  
ISPAA351  
ISPAA352  
ISPAA353  
ISPAA354  
ISPAA355  
ISPAA356  
ISPAA357  
ISPAA358  
ISPAA359  
ISPAA360  
ISPAA361  
ISPAA362  
ISPAA363  
ISPAA364  
ISPAA365  
ISPAA366  
ISPAA367  
ISPAA368  
ISPAA369  
ISPAA370  
ISPAA371  
ISPAA372  
ISPAA373  
ISPAA374  
ISPAA375  
ISPAA376  
ISPAA377  
ISPAA378  
ISPAA379  
ISPAA380  
ISPAA381  
ISPAA382  
ISPAA383  
ISPAA384  
ISPAA385  
ISPAA386  
ISPAA387  
ISPAA388  
ISPAA389  
ISPAA390  
ISPAA391  
ISPAA392  
ISPAA393  
ISPAA394



```

CCCAHSPAK
SUBROUTINEPSPAK
DIMENSION Y(1000),X(5,1000),* (1000),IX(40),FG(40),DUM(100),P(40),SP
1P(40),YC(1000),DY(1000),BM(40,41),AM(40,40)
2DP(40),PC(40),AN(40),Z(5)
DIMENSION ALAB(12)
DIMENSION DDOOFL(40)
DIMENSION TEMP(101)
DIMENSION DPC(40)
INTEGER XLOC
COMMON /C1/ N,K,IX,IB,ITEST,IDUM,NDUM,IPR,IFG,IM,YT,TEST,
*VAR,SS0
1 COMMON /C2/ IDFI,DET,IS*,IPLT,ISC
COMMON /C3/ Y,AX,IX,FG,DUM,P,SP,YC,DY,BM,AL AB,Z,INIT,DDOOFX
COMMON /C4/ NSETS,YFIT(2000),*AN,ASD,*XR1,*X2
* KX1,KX2
* MXF,XMF,MPK,XMP,FHMS,FHMM
1 * NF1A,*KK,K19,K20,F21,*K22,K23,*Y24,K25,K26,*K27,K28,*K29,K30
COMMON YJ(4100),LY(4100),PH(40),*KMAX,NURK,SLOPE,CONST
COMMON /P1/ ICGNY,NT
COMMON /ARE/ IARE
DOUBLE PRECISION ALAB
NT=25
ICONG=0
1003 FORMAT(///115H K A(K,L)
B(K,/)PSPAK 1
PSPAK 2
PSPAK 3
PSPAK 4
PSPAK 5
PSPAK 6
PSPAK 7
PSPAK 8
PSPAK 9
PSPAK 10
PSPAK 11
PSPAK 12
PSPAK 13
PSPAK 14
PSPAK 15
PSPAK 16
PSPAK 17
PSPAK 18
PSPAK 19
PSPAK 20
PSPAK 21
PSPAK 22
PSPAK 23
PSPAK 24
PSPAK 25
1005 FORMAT(15,1P5E17,7/(1PE21,7,1F4E17,7))
1007 FORMAT(1M+1P1E19,7//)
1008 FORMAT(24#NOVALUE OF DETERMINANT = 1P1E14,7//)
1009 FORMAT(36# INVERSE OF A(K,L)
///)PSPAK 26
PSPAK 27
PSPAK 28
PSPAK 29
PSPAK 30
1010 FORMAT(1H0)
ITS=0
IHSB=0
PSPAK 31
PSPAK 32
PSPAK 33
1019 FORMAT(///16, 11# ITERATIONS)
1014 FORMAT(1H1)
M25C=0
PSPAK 34
PSPAK 35
PSPAK 36
1123 CALL SLITE (0)
VAK = 0.0
SS = 0.0
LIES=0
PSPAK 37
PSPAK 38
PSPAK 39
PSPAK 40
1109 DO 1101 I=1,IA
DP(I)=0.0
PC(I)=PG(I)
BM(1,I) = 0.0
SP(I)=0.0
PSPAK 41
PSPAK 42
PSPAK 43
PSPAK 44
PSPAK 45
1101 P(I)=PG(I)
LIT = 0
LIE = 0
PSPAK 46
PSPAK 47
PSPAK 48
51 LICK = 0
K=IK-IM
PSPAK 49
PSPAK 50
1103 IT=0
KP=K+1
PSPAK 51
PSPAK 52
IF(K) 1102, 11011,11032
PSPAK 53
11011 LIES = 1
GO TO 11037
PSPAK 54
PSPAK 55
11032 DO1106I=1,K
DO1108J=1,KP
IF(J-KP)1104,1105,1109
PSPAK 56
PSPAK 57
PSPAK 58
1104 AM(1,J)=0.0
1105 IF(1+1-J)1106,1107,1108
PSPAK 59
PSPAK 60
1106 BM(1,J)=0.0
GO TO 1108
PSPAK 61
PSPAK 62
1107 BM(1,J)=1.0
PSPAK 63
1108 CONTINUE
H = 1.0
PSPAK 64
PSPAK 65
IT=IT+1
PSPAK 66
PSPAK 67
11087 DO21122L=1,N
DO 11084 J = 1, M
PSPAK 68
PSPAK 69
11084 Z(J) = X(J,L)
66 CALLYFSL)
PSPAK 70
PSPAK 71
11085 IF(LIES)11086,11086,1113
PSPAK 72
11086 JACK=0
PSPAK 73
DO9003JUK=1,K
IF(IM)1102,9002,9001
PSPAK 74
PSPAK 75
9001 DO1110JOK=1,IM
IF(JUK=IX*JOK)1110,11131,1110
PSPAK 76
PSPAK 77
1110 CONTINUE
JAKE=JUK-JACK
AN(JAKE) = DDOOFL(JUK)
PSPAK 78
PSPAK 79
GO TO 9003
PSPAK 80
11131 JACK=JACK+1
9003 CONTINUE
PSPAK 81
PSPAK 82
1113 YC(L) = YT
DY(L) = YC(L) - YC(L)
IF(LIES)21116,21116,31117
PSPAK 83
PSPAK 84
31117 VAR=VAR+*W(L)*DY(L)**2
SS=SS+DY(L)**2
PSPAK 85
PSPAK 86
GO TO 21122
PSPAK 87
PSPAK 88
21116 IF(N)1102,21122,1117
1117 DO1122I=1,K
DO 1122 J=1,KP
IF(J-KP)1118,1119,1117
PSPAK 89
PSPAK 90
PSPAK 91
1118 AM(1,J)=AM(1,J)+AN(I)*AN(J)**W(L)
GO TO 1122
PSPAK 92
PSPAK 93
1119 BM(1,I)=B'(1,I)+AN(I)*DY(L)**W(L)
1122 CONTINUE
PSPAK 94
PSPAK 95
21122 CONTINUE
V, = 0.0
PSPAK 96
PSPAK 97
DO 60 L = 1,N
V = V + W(L) *DY(L) **2
IF (LIES) 21128, 21128, 1103
PSPAK 98
PSPAK 99
PSPAK 100
21128 IF (K = 1) 21129, 21129, 31123
31123 DO31124 J=2,K
JIG = J - 1
DO 31124 I=1,JIG
PSPAK 101
PSPAK 102
PSPAK 103
PSPAK 104
PSPAK 105
31124 AM(J,I) = AM(I,J)
21129 IF (K) 1102, 1123, 11221
PSPAK 106
PSPAK 107
11221 CALL SLITET(1,KDOOFX)
GO TO(1123,11251),KDOOFX
PSPAK 108
PSPAK 109
1123 CALL SLITE (1)
PSPAK 110

```

```

21123 IF (X) 1102, 1152, 21123
21124 WRITE(6,100)
21148 DC1124(1)=1.0
      WRITE(6,1006)1,(AM(1),J=1,K)
1124 WRITE(6,1007)BM(1,1)
11251 IF (LE) 1102, 6000,7000
      RT = 1
      GO TO 8000
7000 RT=KP
8000 IF (K - 1) 1102, 3000, 4000
3000 DET = AM(1,1)
      DM(1,1) = DM(1,1)/AM(1,1)
      BM(1,2) = 1.0/AM(1,1)
      GOTU1121
4000 KPLX=1
      CALL LSS(AM,AM,AM,AM,DM,TEP,DET)
1121 CALL SLITET(1,KOOUFX)
      GO TO(1122,1133),KOOUFX
1132 IF (IARF,EC,1) GO TO 311
      WRITE(6,1008) DET
311 CONTINUE
      CALL SLITE (1)
1133 JUK = 0
      KSN=0
      GO 11351 I=1,K
      DP(1)=DP(1)
      IF (IT,LE,5) P=1.0
14332 IF (IM) 1102, 11343, 11331
11331 DC1134JUK=1.0
      IF (1 - IX(JUKE)) 1134, 11352, 1134
1134 CONTINUE
11343 JAKE = 1 + JUK
      IF (IFG-1) 27002,22353,6661
27002 IF (IT-5) 6661,6661,22353
22353 IF (NT-IT) 6661,6661,13000
13000 ITS=IT
      XSN=DP(1)*BM(JAKE,1)
      IF (XSN,GE,0.0) KSN=1
11341 IF (ABS(DP(1)) - ABS(DM(JAKE,1))) 11342, 11342, 6661
11342 IF (P(1),EG,C,0) GO TO 16668
      XXT=BM(JAKE,1)/P(1)
      IF (ABS(XXT),GT,TEST) P=0.0
16668 CONTINUE
      IF (M-.1E-09) 12352,6661,6661
12352 I=SP=1
      GOTU1102
6661 DP(1) = BM(JAKE, 1)
16666 PC(1) = P(1) + M* DP(1)
16667 CONTINUE
      CALL SLITET(1,KOOUFX)
      GO TO(7777,26666),KOOUFX
26666 IF (IFG-1) 27000,11351,6667
27000 IF (IT-5) 6667,6667,11351
7777 CALL SLITE (1)
      GOTU11351
6667 IF (P(1)+PC(1)) 6668,11351, 11351
6668 M = M/2.0
      IF (M - .1E-09) 12352, 16666, 16666
11352 JUK = JUK + 1
11351 CONTINUE
      IF (IT,LE,5) GO TO 1133
      DO 310 I=1,K
      IF (IM,EG,0) GO TO 312
      DO 311 JUKE=1,IM
      IF (I,EG,IX(JUKE)) GO TO 310
311 CONTINUE
312 CONTINUE
      PC(1)=P(1)+DP(1)*M
310 CONTINUE
      GO TO 1137
1139 CALL SLITET(1,KOOUFX)
      GO TO(1147,1140),KOOUFX
1140 GOTU1142
1142 IF (IPR) 5544,1,5544,1143
1143 WRITE(6,13100)IT,M,V
13100 FORMAT(1H013,1P217,7)
      DC1144(1)=1.0
      DPBP=0.0
      IF (P(1),NE,0.0) DPBP=(PC(1)-P(1))/P(1)
1144 WRITE(6,1006):IPG(1),P(1),PC(1),DP(1),DPBP
C
C CONDITIONS OF CONVERGENCE
C
5544 JERK = 0
      IF (ICONV) 3002,1145,3001
3001 SSDD=0.0
      DO 3003 LLL=1,N
3003 SSDD=SSDD+(LLL)*Y(LLL)**2
3095 FORMAT(6, SSDD=,E12,3)
      IF (SSDD) 1148,1148,3094
3064 SSDD=AM/SSDD
      WRITE(6,3095) SSDD
      IF (SQRT(SSDD)-TEST) 1147,1147,1148
3002 DDY=0.0
      DO 3013 LLL=1,N
3010 DDY=(LLL)**2
      IF (DDY) 3011,3012,3011
3011 IF (DY(LLL)**2/DDY-TEST) 3015,3015,1148
3012 JERK=JERK+1
3013 CONTINUE
      IF (JERK=K) 1147,1148,1148
1145 JERK = 0
      TESTK=TEST
      IF (KSN,EG,0) TESTK=0.01
      DO 1146 I = 1,K
      IF (P(I)) 11451, 11452, 11451
11451 PCHK=ABS(PC(1)-P(1))/P(1)
      IF (KSN,EG,0) PCHK=ABS(DP(1)+DPD(1))/P(1)
      IF (PCHK-TESTK) 1146,1146,1146

```

PSPAK111  
PSPAK112  
PSPAK113  
PSPAK114  
PSPAK115  
PSPAK116  
PSPAK117  
PSPAK118  
PSPAK119  
PSPAK120  
PSPAK121  
PSPAK122  
PSPAK123  
PSPAK124  
PSPAK125  
PSPAK126  
PSPAK127  
PSPAK128  
PSPAK129  
PSPAK130  
PSPAK131  
PSPAK132  
PSPAK133  
PSPAK134  
PSPAK135  
PSPAK136  
PSPAK137  
PSPAK138  
PSPAK139  
PSPAK140  
PSPAK141  
PSPAK142  
PSPAK143  
PSPAK144  
PSPAK145  
PSPAK146  
PSPAK147  
PSPAK148  
PSPAK149  
PSPAK150  
PSPAK151  
PSPAK152  
PSPAK153  
PSPAK154  
PSPAK155  
PSPAK156  
PSPAK157  
PSPAK158  
PSPAK159  
PSPAK160  
PSPAK161  
PSPAK162  
PSPAK163  
PSPAK164  
PSPAK165  
PSPAK166  
PSPAK167  
PSPAK168  
PSPAK169  
PSPAK170  
PSPAK171  
PSPAK172  
PSPAK173  
PSPAK174  
PSPAK175  
PSPAK176  
PSPAK177  
PSPAK178  
PSPAK179  
PSPAK180  
PSPAK181  
PSPAK182  
PSPAK183  
PSPAK184  
PSPAK185  
PSPAK186  
PSPAK187  
PSPAK188  
PSPAK189  
PSPAK190  
PSPAK191  
PSPAK192  
PSPAK193  
PSPAK194  
PSPAK195  
PSPAK196  
PSPAK197  
PSPAK198  
PSPAK199  
PSPAK200  
PSPAK201  
PSPAK202  
PSPAK203  
PSPAK204  
PSPAK205  
PSPAK206  
PSPAK207  
PSPAK208  
PSPAK209  
PSPAK210  
PSPAK211  
PSPAK212  
PSPAK213  
PSPAK214  
PSPAK215  
PSPAK216  
PSPAK217  
PSPAK218  
PSPAK219  
PSPAK220

```

11452 JERK = JERK + 1
1146 CONTINUE
IF (JERK - 1K) 1147, 1148, 1148
1147 CALL SLITE (1)
LIE = 1
M25C=1
1148 DO1149I=1,K
P(1)=PC(I)
1149 CONTINUE
IF (LICK) 1102, 1150, 1152
1150 CALL SLITE(1,NOOOFX)
GO TO(11501,1151),KOOOFA
11501 CALL SLITE (1)
LICK = 1
1151 IF(M25C)29768,29768,11032
29768 IF(11=NT)11032,11512,11032
11512 CALL SLITE (1)
IT=0
ITS=24
GO TO 1147
1152 VAN=0.0
SS=0.0
1162 CONTINUE
LIE = 1
GO TO 1167
1153 DF=N-K
JDF=N-K
IF(K) 1102,21155,21154
21154 IF(IPR)21592,21592,1169
21169 WRITE(6,1009)
DO1155I=1,K
WRITE(6,1006)I,(BM(I),J),J=2,NP
1155 WRITE(6,1010)
21998 IF(ITS)13002,13000,13002 -
13002 IT=ITS
13004 IF(LARE.EQ.1) GO TO 302
WRITE(6,1019) IT
302 CONTINUE
21155 *VAN = VAN / DF
SS = SS
JACK = 0
DO 21160 I = 1,K
IF (IM)1102,1158,1156
1156 DO1157J=1,IM
IF (I=IX(J))1157,11591,1157
1157 CONTINUE
1158 JAKE = I - JACK
J = JAKE + 1
IF (BM(JAKE,J),GE.0.,GO TO 3333
BM(JAKE,J)=HM(JAKE,J)
3334 FORMAT(10X,
1 *SRT(NEGATIVE)---- BM ---- PSPAK(3334))
WRITE(6,3334)
3333 CONTINUE
1159 SP(1) = SRT(BM(JAKE,J)*VAN)
GO TO 2110
11591 JACK = JAKE + 1
21160 CONTINUE
1102 CALL SLITE (0)
IF(IHSP)22100,22108,22100
22100 WRITE(6,22102)
22102 FORMAT(75)THE PROGRAM WUIT ITERATING SINCE THE PARAMETERS) INSTE)
IT ON CHANGING SIGNS)
22100 RETURN
END

```

PSPAK221  
PSPAK222  
PSPAK223  
PSPAK224  
PSPAK225  
PSPAK226  
PSPAK227  
PSPAK228  
PSPAK229  
PSPAK230  
PSPAK231  
PSPAK232  
PSPAK233  
PSPAK234  
PSPAK235  
PSPAK236  
PSPAK237  
PSPAK238  
PSPAK239  
PSPAK240  
PSPAK241  
PSPAK242  
PSPAK243  
PSPAK244  
PSPAK245  
PSPAK246  
PSPAK247  
PSPAK248  
PSPAK249  
PSPAK250  
PSPAK251  
PSPAK252  
PSPAK253  
PSPAK254  
PSPAK255  
PSPAK256  
PSPAK257  
PSPAK258  
PSPAK259  
PSPAK260  
PSPAK261  
PSPAK262  
PSPAK263  
PSPAK264  
PSPAK265  
PSPAK266  
PSPAK267  
PSPAK268  
PSPAK269  
PSPAK270  
PSPAK271  
PSPAK272  
PSPAK273  
PSPAK274  
PSPAK275  
PSPAK276  
PSPAK277  
PSPAK278  
PSPAK279  
PSPAK280  
PSPAK281  
PSPAK282  
PSPAK283  
PSPAK284  
PSPAK285

```

CCCALSS
SUBROUTINE LSS (N,N1,N2,N3,DET)
DIMENSION A(1,N),B(1,N),COM1(12),COM2(12),COM3(12),D(N)
DOUBLE PRECISION S1,S2
DATA COM1,MLSS /48NEAR,48 SIN,48GULA,48R SY,48STEM,48, 24,48LCUL,
1 48ATI,48N CO,48TIN,48ED./
DATA COM2,MLSS /48SING,48LAR,48 SYS,48TEM,48 NO, 48RE,48HLT,
1 48INPU,48T DE,48STRO,48MYED./
DATA COM3,MLSS /48N 10,48 ZER,48HC, N,48D II,48HPT, 48DATA,48 HAS,
1 48BEE,48N DE,48STRO,48MYED./
N1 = N
IF (NN.EQ.0) GO TO 20
MM = M
X = 0.
DO 1 J = 1,NN
DO 1 K = 1,NN
T = ABS(A(K,J))
IF (T.GT.X) X = T
1 CONTINUE
IF (X.EQ.0.) GO TO 19
IF (X.GT.1.E-15) GO TO 2
CALL LABRT (1,COM1,1)
2 SN = 1.
DO 14 J = 1,NN
L = J - 1
IF (J.EQ.NN) GO TO 11
T = ABS(A(J,J))
M1 = J
M2 = J + 1
DO 3 K = M2,NN
X = ABS(A(M2,J))
X=ABS(A(K,J))
IF (X.LE.T) GO TO 3
T = X
M1 = K
3 CONTINUE
IF (M1.EQ.J) GO TO 6
DO 4 K = 1,NN
T = A(J,K)
A(J,K) = A(M1,K)
A(M1,K) = T
4 DO 5 K = 1,MM
T = B(J,K)
B(J,K) = B(M1,K)
B(M1,K) = T
5 SN = -SN
LSS 1
LSS 2
LSS 3
LSS 4
LSS 5
LSS 6
LSS 7
LSS 8
LSS 9
LSS 10
LSS 11
LSS 12
LSS 13
LSS 14
LSS 15
LSS 16
LSS 17
LSS 18
LSS 19
LSS 20
LSS 21
LSS 22
LSS 23
LSS 24
LSS 25
LSS 26
LSS 27
LSS 28
LSS 29
LSS 30
LSS 31
LSS 32
LSS 33
LSS 34
LSS 35
LSS 36
LSS 37
LSS 38
LSS 39
LSS 40
LSS 41
LSS 42
LSS 43
LSS 44
LSS 45

```

```

6 IF (A(J,J),EQ,U.) GO TO 19
  DO 10 K = M2,NN
  S1 = 0.
  S2 = 0.
  IF (L,EW,0) GO TO 8
  DO 7 M3 = 1,L
  S1 = S1 + A(J,M3)*A(M3,K)
  B(J,K) = (A(J,K) - S1)/A(J,J)
  DO 9 M3 = 1,J
  S2 = S2 + A(K,M3)*A(M3,M2)
10 A(K,M2) = A(K,M2) - S2
11 DO 13 K = 1,MM
  S1 = 0.
  IF (L,EW,U) GO TO 13
  DO 12 M3 = 1,L
  S1 = S1 + A(J,M3)*A(M3,K)
13 B(J,K) = (B(J,K) - S1)/A(J,J)
14 CONTINUE
  DET = A(1,1)*SN
  DO 15 J = 2,NN
  DET = DET*A(J,J)
  IF (DET,EG,0.) GO TO 17
  IF (MM,EW,0) GO TO 21
  M3 = NN-1
  DO 18 J = 1,MM
  DO 17 L = 1,M3
  M1 = NN - L
  S1 = 0.
  M2 = M1 + 1
  DO 16 K = M2,NN
  S1 = S1 + A(M1,K)*B(K,J)
17 B(M1,J) = B(M1,J) - S1
18 CONTINUE
  GO TO 21
19 CALL LABRT (1,COM2,2)
  GO TO 21
20 CALL LABRT (1,COM3,3)
21 RETURN
  END
  
```

LSS 46  
LSS 47  
LSS 48  
LSS 49  
LSS 50  
LSS 51  
LSS 52  
LSS 53  
LSS 54  
LSS 55  
LSS 56  
LSS 57  
LSS 58  
LSS 59  
LSS 60  
LSS 61  
LSS 62  
LSS 63  
LSS 64  
LSS 65  
LSS 66  
LSS 67  
LSS 68  
LSS 69  
LSS 70  
LSS 71  
LSS 72  
LSS 73  
LSS 74  
LSS 75  
LSS 76  
LSS 77  
LSS 78  
LSS 79  
LSS 80  
LSS 81  
LSS 82  
LSS 83  
LSS 84

```

CCCALABRT
SUBROUTINE LABRT(NEI,COM,KO)
DIMENSION COM(12)
10000 FORMAT(1H0,12A4)
WRITE(6,10000) COM
IF(KO,EW,2) CALL SLITE(1)
1 RETURN
END
  
```

LABRT 1  
LABRT 2  
LABRT 3  
LABRT 4  
LABRT 5  
LABRT 6  
LABRT 7

```

CCCAFPS
SUBROUTINE YPS(1)
C YPS(1)
C PRINT PROGRAM NAME HERE
DIMENSION Y(1000), XC(5, 1000), Y(1000), IX(40), PG(40), UGM(100),
1P(40), SP(40), YC(1000), CY(1000), BM(40, 41)
DIMENSION ALAB(12),PART(40),Z(50),U(10),WEIGHT(10),XL(10),XM(10),
* F1(10),F2(10),F3(10),FA(10)
COMMON /C1/ N,IK,IM,IB,ITEST,ITUM,NDUM,IFP,IFG,IM,YT,EST,
* VAR,SSG
1 COMMON /C2/ IUP,DET,ISW,INLT,ISC
COMMON /C3/ Y,X,W,IX,PG,UDM,P,SP,YC,DY,BM,AL,AB,Z,INIT,PART
COMMON /C4/ NSETS,YF1(2000),KAN,KSD,AX1,AX2
* KX1,KX2
* XMF,XMF,MPK,XMF,FMMS,FMMH
1 1 NFIX,KK,K19,K20,K21,K22,K23,K24,K25,K26,K27,K28,K29,K30
COMMON Y1(4100),Y1(4100),FH(40),KMAX,NOPK,SLOPE,CONST
DOUBLE PRECISION ALAB
IF(1) 1,3,3
1 WRITE(6,2)
2 FORMAT(1H0,50H FITTED FUNCTION Y = DIGITAL FN + LINEAR )
GO TO 4
3 CONTINUE
YT=0.0
DO 101 KK=1,IK
101 PART(KK)=0.0
DO 100 KK=1,KSD
KPX=KK+3+YSD
IF(NFIX,EG,2) PKPX=PH(KK)+P(KSD+4)+P(KSD+5)
IF(NFIX,NE,2) PKPX=P(KPX)
XF=P(1)*(Z(1)-PKPA) +XMP
CALL YFN(XF,FYV,FYL,FYH)
YT=YT+P(KK+3)*FYV
IF(K26,EG,1) GO TO 110
PART(1)=PART(1)+P(KK+3)*(FYH*(Z(1)-PKPA+0.5)-FYL*(Z(1)-PKPA+0.5))
PART(KK+3) =FYV
IF(NFIX,NE,2) PART(KPX)=P(KK+3)*(FYH-FYL)*(-P(1))
IF(NFIX,EG,2) PART(KSD+4)=PART(KSD+4)+P(KK+3)*(FYH-FYL)
* (-P(1)*PH(KK))
1 IF(NFIX,EG,2) PART(KSD+5)=PART(KSD+5)+P(KK+3)*(FYH-FYL)*(-P(1))
GO TO 100
110 CONTINUE
FYD=FYH
PART(1)=PART(1)+ P(KK+3) * FYD*(Z(1)-PKPA)
PART(KK+3) =FYV
IF(NFIX,NE,2) PART(KPX)=P(KK+3)*FYD*(-P(1))
IF(NFIX,EG,2) PART(KSD+4)=PART(KSD+4)+P(KK+3)*FYD*(-P(1)*PH(KK))
IF(NFIX,EW,2) PART(KSD+5)=PART(KSD+5)+P(KK+3)*FYD*(-P(1))
100 CONTINUE
6 PART(2)=Z(1)-XX2
PART(3)=1.0
YT=YT+P(2)*(Z(1)-XX2) +P(3)
4 RETURN
END
  
```

YPS 1  
YPS 2  
YPS 3  
YPS 4  
YPS 5  
YPS 6  
YPS 7  
YPS 8  
YPS 9  
YPS 10  
YPS 11  
YPS 12  
YPS 13  
YPS 14  
YPS 15  
YPS 16  
YPS 17  
YPS 18  
YPS 19  
YPS 20  
YPS 21  
YPS 22  
YPS 23  
YPS 24  
YPS 25  
YPS 26  
YPS 27  
YPS 28  
YPS 29  
YPS 30  
YPS 31  
YPS 32  
YPS 33  
YPS 34  
YPS 35  
YPS 36  
YPS 37  
YPS 38  
YPS 39  
YPS 40  
YPS 41  
YPS 42  
YPS 43  
YPS 44  
YPS 45  
YPS 46  
YPS 47  
YPS 48  
YPS 49  
YPS 50  
YPS 51  
YPS 52  
YPS 53

```

CCCA YFN
SUBROUTINE YFN(XF,FYV,FYL,FYH) YFN 1
DIMENSION Y(1000), X(5, 1000), *(1000), IX(40), PG(40), DUM(100) YFN 2
IP(40), SP(40), YC(1000), DY(1000), BMC(0, 41) YFN 3
DIMENSIONALAB(12) YFN 4
DIMENSIONCOOFL(40),Z(5) YFN 5
COMMON /C1/ N,IK,IW,M,IB,IFEST,IDUM,NDUM,IPR,IFG,IM,YT,EST, YFN 6
* VAR,SSG YFN 7
1 COMMON /C2/ IDF,DETSW,IPLT,ISC YFN 8
COMMON /C3/ Y,X,W,IX,PG,DUM,P,DP,YC,DY,BM,AL AB,Z,INIT,COOFL YFN 9
COMMON /C4/ NSETS,YFIT(2000),KAN,ISC,KK1,KK2 YFN 10
* KK1,KK2 YFN 11
* MAF,XMF,MPK,AMP,FWHNS,FWHM YFN 12
1 NFIX,KK,K19,K20,K21,K22,K23,K24,K25,K26,K27,K28,K29,K30 YFN 13
COMMON YI(4100),Y(4100),PH(40),K1,KX,NDPK,SLOPE,CONST YFN 14
DOUBLE PRECISION ALAB YFN 15
IF(K20,EG,1) GO TO 500 YFN 16
IF(K20,EG,2) GO TO 110 YFN 17
IF(K26,EG,1) GO TO 110 YFN 18
XFL=XF-0.5*P(1) YFN 19
XFH=XF+0.5*P(1) YFN 20
GO TO 501 YFN 21
500 CONTINUE YFN 22
XFL=FYL YFN 23
XFH=FYH YFN 24
501 CONTINUE YFN 25
IFL=0 YFN 26
IFH=0 YFN 27
KFL=XFL+1.0 YFN 28
KFH=XFH YFN 29
IF(XFH,GT,1.0) GO TO 400 YFN 30
IF(K24,NE,0) GO TO 225 YFN 31
KFL=2 YFN 32
KFH=1 YFN 33
IFL=1 YFN 34
IFH=1 YFN 35
GO TO 410 YFN 36
225 FYV=0.0 YFN 37
FYL=0.0 YFN 38
FYH=0.0 YFN 39
RETURN YFN 40
400 IF(AFL,GE,1.0) GO TO 402 YFN 41
KFL=2 YFN 42
IFL=1 YFN 43
IF(XFH,LT,AMF) GO TO 410 YFN 44
KFH=MXF=1 YFN 45
IFH=1 YFN 46
GO TO 410 YFN 47
402 CONTINUE YFN 48
IF(AFL,GE,AMF) GO TO 225 YFN 49
IF(XFH,LT,AMF) GO TO 401 YFN 50
KFH=MXF=1 YFN 51
IFH=1 YFN 52
410 CONTINUE YFN 53
401 AKFL=KFL YFN 54
AKFH=KFH YFN 55
IF( (IFL,EG,1).AND.(YFIT(KFL-1),GT,0.0) ) GO TO 411 YFN 56
FYL= YFIT(KFL)-(YFIT(KFL-1)-YFIT(KFL))*(XFL-AKFL) YFN 57
GO TO 412 YFN 58
411 CONTINUE YFN 59
YL1=ALOG(YFIT(KFL)) YFN 60
YL2=ALOG(YFIT(KFL-1)) YFN 61
FYL=YL1-(YL2-YL1)*(XFL-AKFL) YFN 62
FYL=EXP(FYL) YFN 63
412 CONTINUE YFN 64
IF( (IFH,EG,1).AND.(YFIT(KFH),GT,0.0) ) GO TO 413 YFN 65
FYH= YFIT(KFH)+(YFIT(KFH+1)-YFIT(KFH))*(XFH-AKFH) YFN 66
GO TO 420 YFN 67
413 CONTINUE YFN 68
YH1=ALOG(YFIT(KFH)) YFN 69
YH2=ALOG(YFIT(KFH+1)) YFN 70
FYH=YH1+(YH2-YH1)*(XFH-AKFH) YFN 71
FYH=EXP(FYH) YFN 72
420 CONTINUE YFN 73
IF(KFH=KFL) 10,20,30 YFN 74
10 FYV= (FYL+FYH)*(XFH-XFL)*0.5 YFN 75
GO TO 50 YFN 76
20 FYV= (FYL+YFIT(KFL))*(AKFL-XFL)*0.5 YFN 77
+ (FYH+YFIT(KFH))*(XFH-AKFH)*0.5 YFN 78
GO TO 50 YFN 79
30 FYV= (FYL+YFIT(KFL))*(AKFL-XFL)*0.5 YFN 80
+ (FYH+YFIT(KFH))*(XFH-AKFH)*0.5 YFN 81
+ YFIT(KFL)*0.5+YFIT(KFH)*0.5 YFN 82
K=KFL YFN 83
301 K=K+1 YFN 84
IF(K,GE,KFH) GO TO 302 YFN 85
FYV=FYV+YFIT(K) YFN 86
GO TO 301 YFN 87
302 CONTINUE YFN 88
50 CONTINUE YFN 89
RETURN YFN 90
110 CONTINUE YFN 91
KX=AF YFN 92
IF( (KX,LT,1).AND.(K24,NE,0) ) GO TO 225 YFN 93
IF(KX,LT,1) KX=1 YFN 94
IF(KX,GT,MXF) GO TO 225 YFN 95
IF(KX,EG,MXF) KX=MXF=1 YFN 96
KX=KX YFN 97
FYV= YFIT(KX)+(YFIT(KX+1)-YFIT(KX))*(XF-KX) YFN 98
FYD= YFIT(KX+1)-YFIT(KX) YFN 99
FYH=FYD YFN 100
RETURN YFN 101
END YFN 102

```

```

CCCCSPAK
SUBROUTINE SPAK
COMMON /C1/ N,K,IM,NP,IS,ITEST,IDL,M,NOLM,IPR,IFG,IM,YYT,TEST,
1
*VAR,SSW
COMMON /C2/ IUP,DET,IJW,IPLT,ISC
COMMON /C3/ Y,A,A1,D,PG,DUM,P,SP,YC,DY,BM,AL AB,Z,INIT,ODDFL
COMMON /C4/ NSETS,YFIT(2000),KAN,ISD,AK1,AK2
*
* KX1,KY2
*
* MXF,XMF,MPK,AMP,F,FM5,F,FM
1
* NFX,PKK,K19,K20,K21,K22,K23,K24,K25,K26,K27,K28,K29,K30
COMMON YI(4100),YI(4100),PHI(400),PIAF,NOPK,SLOPE,CONST
COMMON /AAK/ XN(1000),YI(1000)
DIMENSION Y(1000),X(51000),A(1000),IX(40),PG(40),DUM(100),P(40),
1P(40),YC(1000),DY(1000),BN(40,41),AN(40,40)
*HP(40),Z(5)
DIMENSIONALAB(12)
DIMENSION ODDFL(40)
DIMENSION Y1(1000),Y2(1000),Y12(1000),YB6(1000)
DIMENSION PI(11)
DIMENSION YY(20),SUM(20)
DOUBLE PRECISION ALAB
DATA (WT(I),I=1,11)
* /-36.,9.,44.,69.,84.,69.,69.,69.,49.,49.,-36. /
28000 FORMAT(9A6)
ITCHY = 0
DO 198 I = 1,K
IF (IA(I) = 0) 199, 198, 199
198 CONTINUE
ITCHY = 1
199 I = -1
CALLYPS(I)
68 IF (IM) 1, 1, 2
1 IM = 0
2 WRITE(6,1011)N,M,K,IM,*VAR,SSW
1011 FORMAT(///23H THIS PROBLEM CONTAINS 12,14H DATA POINTS, 12,
130H INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 12,15H PARAMETER(S) (12,
224H OF THEM HELD CONSTANT),//
326H THE WEIGHTED VARIANCE IS 1PE14,7,
456H AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 1PE14,7KSPAK
5,1H,////)
*WRITE(6,1015)
JACK = 0
DO1164 I=1,K
IF (IM) 1156, 1156, 1156
1156 DO1157 J=1,IM
IF (I=IX(J)) 1157, 1159, 1157
1157 CONTINUE
1158 JAKE = 1 - JACK
J = JAKE + 1
1159 CONTINUE
GO TO 21160
11591 JACK = JACK + 1
21160 WRITE(6,1006) I,PG(I),P(I),SP(I)
IF (ITCHY) 1160, 1160, 11621
1160 IF (IM) 11621, 11621, 1161
1161 DO1162 J=1,IM
IF (I=IX(J)) 1162, 1163, 1162
1162 CONTINUE
11621 A = 0.0
B = 0.0
DO 901 JOE = 1,N
DO 900 JUF = 1,M
900 Z(JUMP) = A(JUMP,JOE)
708 CALLYPS(JOE)
A = A + *Z(JOE) * YC(JOE) * ODDFL(I)
901 B = B + *Z(JOE) * YC(JOE) * ODDFL(I)
WRITE(6,902)A,B
902 FORNAT(1H,1PE102,7, 1PE17,7)
IF (ITCHY) 1164, 1164, 1163
1165 WRITE(6,1016)
1164 CONTINUE
1006 FORMAT(14,1PE17,7/(1H,21,7,1PE17,7))
209 FORMAT(9H PARTIALS 1PE14,7,1PE17,7/(1PE23,7,1PE17,7))
1015 FORMAT(118H GUESSIMATE OF FINAL VALUE OF 3,0, OF
1
EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS/
2118H K K-TH PARAMETER K-TH PARAMETER K-TH PARAMETER
3
FITTED FUNCTION INPUT DATA,/)
1016 FORMAT(90H THIS PARAMETER WAS HELD FIXED.
)
K=K-IM
IF (K) 7008, 7008, 7000
7000 WRITE(6,1012)
1012 FORMAT(///47H MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS/)
DO111 I=1,K
DO10J J=1,K
10 RP(J)=BM(I,J+1)/SQRT(BM(I,I+1)*BM(J,J+1))
11 WRITE(6,1013) I,RP(J),J=1,K
1013 FORMAT(1H,14,14F8,3/(12,3,3DF8,3))
IF (IPR,LE,-1) GO TO 440
7008 CONTINUE
WRITE(6,1014)
1014 FORMAT(119H INDEPENDENT DEPENDENT
17 CALCULATED STD. DEV. OF/
2120H I WEIGHT VARIABLE VAR/ABLE
3 FUNCTION DEVIATION PREDICTED MEAN/)
440 CONTINUE
DO 20 I = 1,N
DO 200 J=1,M
200 Z(J)=X(J,I)
CALLYPS(I)
A=0.0
JACK=0
DO 203 JUK=1,K
IF (IM) 203, 203, 201
201 DO 202 JOKE=1,IM
IF (JUK=IX(JOKE)) 202, 204, 202
202 CONTINUE
JAKE=JUK-JACK
AN(JAKE,1)=ODDFL(JUK)
GOTO 203
204 JACK=JACK+1
205 CONTINUE

```

```

K=IA-IM
IF(K)7012,7012,7016
7012 A=0
GOTO7020
7016 DQ206J=1,K
DQ206JJ=1,K
206 A=A+AN(J,1)*AN(JJ,1)*D*(J,JJ+1)
IF(A
    .GE.0.)GO TO 3333
A=-A
3334 FORMAT(10X,
1 'SGNT(NEGATIVE) ---- A ---- RSPAK(3334)')
WRITE(6,3334)
3333 CONTINUE
A=SQRT(A**VAR)
7020 J=1
IF(IPR.LE.-1) GO TO 2070
IF(M=2)300,312,312
300 WRITE(6,1020) I,W(I),X(I),Y(I),YC(I),UY(I),A
1020 FORMAT(1HG15,1PE17.7, 1PE16.7, 1P3E17.7, 1PE17.7)
GOTO2070
312 WRITE(6,302)I,W(I),J,X(I),Y(I),YC(I),UY(I),A
302 FORMAT(1HG15,1PE17.7, 13, 1PE15.7, 1P3E17.7, 1PE17.7)
2071 DO 207 J = 2,M
207 WRITE(6,1021)J,X(J),Y(J)
1021 FORMAT (12E, 1PE15.7)
2070 IF (ITCHY) 20, 20, 20
206 WRITE(6,206)(J000FL(J),J=1,K)
20 CONTINUE
C
C PEAK COMPONENTS AND BACK GROUPS
C
K=0
KR=0
401 CONTINUE
KA=KA+5
KB=KB+5
IF(KA.GE.KSD) GO TO 410
SUM2=0.0
SUM3=0.0
SUM4=0.0
SUM5=0.0
SUM6=0.0
DO 221 K=1,20
SUM(K)=0.0
221 Y(K)=0.0
SFL=XMP
SFH=XMF
ANNIN=-3.0
XNMAX=2.0
WTHX=250.0
WTHY=220.0
RATIOX=1.0E+30
RATIOY=1.0
MSCALE=0
WRITE(6,212)
KK1=X(1,1)
KK2=X(1,N)
IF(K21.EQ.0) GO TO 224
IF(K21.NE.-1) GO TO 240
FHM1=FHM5/F(1)
PH1=P(KSD+4)
PH2=P(2*KK1+3)
IF(NFIX.EQ.2) PH1=PH(1) *K(KSD+4)+P(KSD+5)
IF(NFIX.EQ.2) PH2=PH(KSD)*K(KSD+4)+P(KSD+5)
KK1=PH1+FHM1*XNMAX
KK2=PH2+FHM1*XNMAX
GO TO 225
240 CONTINUE
KK1=K21
KK2=X(1,N)
222 CONTINUE
DO 211 J=KK1,KK2
I=J-KK1+1
SUM1=0.0
Z(1)=J
Y(1)=Y(I)
CALL YPS(I)
YC(1)=YI
229 CONTINUE
YBG(1)=P(2)*(Z(1)-XK2) *P(3)
KC=5
IF(KB.GE.KSD) KC=KSD-KA
DO 222 KK=1,KC
KPX=KK+3+KSD+KA
KKA=KK+3+KA
IF(NFIX.EQ.2) KPXA=PH(KK+KKA)+P(KSD+4) *P(KSD+5)
IF(NFIX.NE.2) KPXA=P(FIX)
XP=P(1)*(Z(1)-KPXA) *XMF
CALL YFN(XF,FYV,FYL,FYH)
YY(KK)=FYV*P(KKA)
XFL=XF+0.5*P(1)
XFM=XF+0.5*P(1)
CX=0.0
IF(XFL.GE.SFL).AND.(XFM.LE.SFH) CX=1.0
IF(XFL.LE.SFL).AND.(XFM.GE.SFL) CX=(XFM-SFL)/P(1)
IF(XFL.LE.SFH).AND.(XFM.GE.SFH) CX=(SFH-XFL)/P(1)
IF(XFL.LE.SFL).AND.(XFM.GE.SFH) CX=1.0
IF(SFL.EQ.XMP) CX=CK*2.0
IF(NKK.EQ.2) CX=1.0
SUM(KK+2)=SUM(KK+2)+YY(KK)*CX
IF(K23.EQ.0) GO TO 222
YY(KK)=YY(KK)+YBG(1)
222 CONTINUE
SUM1=YC(1)-YBG(1)
IF(K21.NE.0) SUM1=Y(1)-YC(1)
SUM(1)=SUM(1)+Y(1)
SUM(2)=SUM(2)+YC(1)
SUM(8)=SUM(8)+SUM1
SUM(9)=SUM(9)+YBG(1)
IF(IPR.LE.-2) GO TO 215
RSPAK111
RSPAK112
RSPAK113
RSPAK114
RSPAK115
RSPAK116
RSPAK117
RSPAK118
RSPAK119
RSPAK120
RSPAK121
RSPAK122
RSPAK123
RSPAK124
RSPAK125
RSPAK126
RSPAK127
RSPAK128
RSPAK129
RSPAK130
RSPAK131
RSPAK132
RSPAK133
RSPAK134
RSPAK135
RSPAK136
RSPAK137
RSPAK138
RSPAK139
RSPAK140
RSPAK141
RSPAK142
RSPAK143
RSPAK144
RSPAK145
RSPAK146
RSPAK147
RSPAK148
RSPAK149
RSPAK150
RSPAK151
RSPAK152
RSPAK153
RSPAK154
RSPAK155
RSPAK156
RSPAK157
RSPAK158
RSPAK159
RSPAK160
RSPAK161
RSPAK162
RSPAK163
RSPAK164
RSPAK165
RSPAK166
RSPAK167
RSPAK168
RSPAK169
RSPAK170
RSPAK171
RSPAK172
RSPAK173
RSPAK174
RSPAK175
RSPAK176
RSPAK177
RSPAK178
RSPAK179
RSPAK180
RSPAK181
RSPAK182
RSPAK183
RSPAK184
RSPAK185
RSPAK186
RSPAK187
RSPAK188
RSPAK189
RSPAK190
RSPAK191
RSPAK192
RSPAK193
RSPAK194
RSPAK195
RSPAK196
RSPAK197
RSPAK198
RSPAK199
RSPAK200
RSPAK201
RSPAK202
RSPAK203
RSPAK204
RSPAK205
RSPAK206
RSPAK207
RSPAK208
RSPAK209
RSPAK210
RSPAK211
RSPAK212
RSPAK213
RSPAK214
RSPAK215
RSPAK216
RSPAK217
RSPAK218
RSPAK219
RSPAK220

```

```

215 WRITE(6,210) I,Z(I) Y(I),YC(I),(Y(KK),KK=1,5),SUMI,YR(I) RSPAK221
215 CONTINUE RSPAK222
      IMK=J-KK1+1 RSPAK223
      X(2+IMK)=Z(I) RSPAK224
      X(3+IMK)=Y(I) RSPAK225
      X(4+IMK)=YC(I) RSPAK226
      X(5+IMK)=YR(I) RSPAK227
211 CONTINUE RSPAK228
      WRITE(6,330) (SUM(KK),KK=1,9) RSPAK229
      GO TO 401 RSPAK230
400 CONTINUE RSPAK231
C RSPAK232
C PUNCH OUT STANDARD SPECTRUM RSPAK233
C RSPAK234
      IF (K28.NE.1).AND.(K29.NE.2) GO TO 413 RSPAK235
      NCH=KK2-KK1+1 RSPAK236
      ACH=NCH RSPAK237
      PCH=P(5)+FLOAT(KK1)+1.0 RSPAK238
      FWHM1=FWHM5/P(1) RSPAK239
      NBD=PCH-FWHM1/4.0 RSPAK240
      DO 414 I=1,NCH RSPAK241
      J=I+KK1-KK1 RSPAK242
      SUMS=0.0 RSPAK243
      SUMM=0.0 RSPAK244
      DO 409 L=1,11 RSPAK245
      JJ=J+L-6 RSPAK246
      YJJ=Y(I+JJ) RSPAK247
      IF(Y(I+JJ).EQ.0.0) YJJ=0.5*(Y(I+JJ-1)+Y(I+JJ+1)) RSPAK248
      YJJ=ALOG(YJJ) RSPAK249
      SUMS=SUMS+WT(L)*YJJ RSPAK250
      SUMM=SUMM+WT(L) RSPAK251
404 CONTINUE RSPAK252
      YJJ=SUMS/SUMM RSPAK253
      YJJ=EXP(YJJ) RSPAK254
      Y12(I)= (YJJ-X(5+I))/P(4)*P(1) RSPAK255
414 CONTINUE RSPAK256
      Y12(I)=Y12(I) RSPAK257
      WRITE(7,410) ACH+PCH+FWHM1 RSPAK258
      WRITE(7,420) (Y12(I),I=1,NCH) RSPAK259
      WRITE(6,5000) RSPAK260
      WRITE(6,5001) ACH+PCH+FWHM1 RSPAK261
      WRITE(6,5002) (Y12(I),I=1,NCH) RSPAK262
413 CONTINUE RSPAK263
C RSPAK264
C PLOT Y(I),YC(I) AND YR(I) RSPAK265
C RSPAK266
      IF(K29.EQ.0) GO TO 402 RSPAK267
      NCH=KK2-KK1+1 RSPAK268
      IMAA3=NCH+3 RSPAK269
      IF(K29.NE.2) GO TO 406 RSPAK270
C RSPAK271
C STANDARD SPECTRUM RSPAK272
C RSPAK273
      DO 407 I=1,NCH RSPAK274
      XN(I)= (X(2+I)-P(5))/P(4)*P(1) RSPAK275
      YN(I)= (X(3+I)-X(5+I))/P(4)*P(1) RSPAK276
      IF(YN(I).GT.1.0) YN(I)=1.0 RSPAK277
      IF(YN(I).LT.1.0E-4) YN(I)=1.0E-4 RSPAK278
      IF(AN(I).GT.XNMAX) XN(I)=XNMAX RSPAK279
      IF(AN(I).LT.XNMIN) XN(I)=XNMIN RSPAK280
407 CONTINUE RSPAK281
      XN(I)=XNMIN RSPAK282
      XN(I)=XNMAX RSPAK283
      CALL GPLOT1(I,IMAX3,XN,YN,WITHX,WITHY,0,1,1,NLOGX,NLOGY, RSPAK284
      1XWIDE,YWIDE,IXMIN,IYMIN,AX1,AX2,AY1,AY2,MSCALE,RATIOX,RATIOY) RSPAK285
      DO 408 I=1,NCH RSPAK286
      XN(I)= (X(2+I)-P(5))/P(4)*P(1) RSPAK287
      YN(I)=Y12(I) RSPAK288
      IF(YN(I).GT.1.0) YN(I)=1.0 RSPAK289
      IF(YN(I).LT.1.0E-4) YN(I)=1.0E-4 RSPAK290
      IF(AN(I).GT.XNMAX) XN(I)=XNMAX RSPAK291
      IF(AN(I).LT.XNMIN) XN(I)=XNMIN RSPAK292
408 CONTINUE RSPAK293
      CALL GPLOT1(I,IMAX3,XN,YN,WITHX,WITHY,+1,0,0,NLOGX,NLOGY, RSPAK294
      1XWIDE,YWIDE,IXMIN,IYMIN,AX1,AX2,AY1,AY2,MSCALE,RATIOX,RATIOY) RSPAK295
      GO TO 402 RSPAK296
406 CONTINUE RSPAK297
C RSPAK298
C GAMMA-RAY SPECTRUM RSPAK299
C RSPAK300
      MSCALE=1 RSPAK301
      NLOGX=0 RSPAK302
      NLOGY=0 RSPAK303
      RATIOY=1.0E+30 RSPAK304
      AY1=0.0 RSPAK305
      YMAA=X(3+1) RSPAK306
      DO 242 I=1,NCH RSPAK307
      242 IF (X(3+I).GT.YMAX) YMAX=X(3+1) RSPAK308
      YMAA=ALOG10(YMAX) RSPAK309
      YMA=XMAX/10.0**IYMX RSPAK310
      IF (YMA.LE.10.) AY2=10.0**IYMX/20.0 RSPAK311
      IF (YMA.LE.4.) AY2=10.0**IYMX/50.0 RSPAK312
      IF (YMA.LE.2.) AY2=10.0**IYMX/100.0 RSPAK313
      IF (YMA.LE.1.) AY2=10.0**IYMX/200.0 RSPAK314
      IAXH=X(2+NCH)/10.0 RSPAK315
      IAXL=X(2+1)/10.0 RSPAK316
      AX1=IAXL*10 RSPAK317
      AXH=IAXH*10+10 RSPAK318
      XXX=(AXH-AX1)/250.0 RSPAK319
      IF (XXX.GT.0.75) AX2=1.0 RSPAK320
      IF (XXX.LE.0.75) AX2=0.5 RSPAK321
      IF (XXX.LE.0.35) AX2=0.2 RSPAK322
      IF (XXX.LE.0.15) AX2=0.1 RSPAK323
      IF (XXX.LE.0.075) AX2=0.05 RSPAK324
      IF (XXX.LE.0.035) AX2=0.02 RSPAK325
      IF (XXX.LE.0.015) AX2=0.01 RSPAK326
      WITHX=(AXH-AX1)/AX2 RSPAK327
      IF (WITHX.LT.200.0) WITHX=200.0 RSPAK328
      DO 403 I=1,NCH RSPAK329
      XN(I)=X(2+I)-0.5 RSPAK330

```



```

YN(1)=X(4,1)
403 CONTINUE
XN(NCH+1)=X(2,NCH)+0.5
CALL GPDLOT(1,IMAX3,XN,YN,ITHX,ITHY,0,0,0,NLOGX,NLOGY,
1XWIDE,YWIDE,IXMIN,IXMAX,AX1,AX2,AY1,AY2,MSCALE,RATIOX,RATIOY)
DO 404 I=1,NCH
XN(I)=X(2,I)
YN(I)=X(3,I)
404 CONTINUE
CALL GPDLOT(1,IMAX3,XN,YN,ITHX,ITHY,0,1,1,NLOGX,NLOGY,
1XWIDE,YWIDE,IXMIN,IXMAX,AX1,AX2,AY1,AY2,MSCALE,RATIOX,RATIOY)
DO 405 I=1,NCH
XN(I)=X(2,I)
YN(I)=X(3,I)
405 CONTINUE
CALL GPDLOT(1,IMAX3,XN,YN,ITHX,ITHY,1,0,0,NLOGX,NLOGY,
1XWIDE,YWIDE,IXMIN,IXMAX,AX1,AX2,AY1,AY2,MSCALE,RATIOX,RATIOY)
402 CONTINUE
IF(K30.LE.0) GO TO 500
C
C PEAK COMPONENTS AT THE INTERPOLATED POINTS IN EACH CHANNEL
C
KAB=5
KB=0
502 CONTINUE
KA=KA+5
KB=KB+5
IF(KA.GE.50) GO TO 500
DO 503 K=1,20
503 YY(K)=0.0
KK30=K30
DELA=1.0/KA30
IF(IPR.GE.-2) WRITE(6,112)
NCH=KA30-KA1+1)KA30
IMAX3=NCH+3
IMK=0
DO 501 J=KA,KA2
I=J-KA1+1
DO 501 I1=1,K30
X11=11
Z(1)=J
Z(17)=Z(1)-DELA*(KA1-1.0)
K20=0
CALL YPS(1)
YC(1)=YT
YB(1)=P(2)*(Z(1)-XK2)+P(3)
KC=5
IF(KB.GE.50) KC=K50-KA
DO 504 KK=1,KC
KPA=KK+3)50+KA
KKA=KA+3+KA
IF(NF1A.EQ.2) KPA=PH(KA+KA)+P(K50+4)+P(K50+5)
IF(NF1A.NE.2) KPA=P(KPA)
XP=P(1)*C Z(1)-KPK )+XNP
K20=2
CALL YFNC(F,FYV,FYL,FYH)
YY(KK)=FYV*P(KKA)
IF(K20.EQ.0) YY(KK)=YY(KK)+P(1)
IF(K20.EQ.0) GO TO 504
YY(KK)=YY(KK)+YHG(1)
504 CONTINUE
SUM1=YC(1)-YB(1)
IF(IPR.LE.-3) GO TO 500
WRITE(6,210) I,Z(1), YC(1),YY(KK),KK=1,5),SUM1,YB(1)
520 CONTINUE
IMK=IMK+1
X(2+IMK)=YY(1)
X(3+IMK)=YY(2)
X(4+IMK)=YY(3)
X(5+IMK)=YY(4)
Y1(1)=YY(5)
Y2(1)=Y(1)
501 CONTINUE
IF( (K29.EQ.0).AND.(K29.EQ.0) ) GO TO 505
DO 506 KK=1,KC
IF(KK.EQ.5) GO TO 509
DO 507 I=1,NCH
XN(I)=Y2(I)
YN(I)=X(KK+1,I)
IF(K29.NE.2) GO TO 507
XN(I)= (XN(I)-P(5)) / (F+HMS/P(1) )
YN(I)= YN(I) / (P(4)+P(1) )
IF(YN(I).GT.1.0) YN(I)=1.0
507 CONTINUE
GO TO 508
509 DO 510 I=1,NCH
XN(I)=Y2(I)
YN(I)=Y1(I)
IF(K29.NE.2) GO TO 510
XN(I)= (XN(I)-P(5)) / (F+HMS/P(1) )
YN(I)= YN(I) / (P(4)+P(1) )
IF(YN(I).GT.1.0) YN(I)=1.0
510 CONTINUE
508 CONTINUE
IF(K29.EQ.1)
*CALL GPDLOT(1,IMAX3,XN,YN,ITHX,ITHY,1,0,0,NLOGX,NLOGY,
1XWIDE,YWIDE,IXMIN,IXMAX,AX1,AX2,AY1,AY2,MSCALE,RATIOX,RATIOY)
IF(K29.EQ.2)
*CALL GPDLOT(1,IMAX3,XN,YN,ITHX,ITHY,1,0,0,NLOGX,NLOGY,
1XWIDE,YWIDE,IXMIN,IXMAX,AX1,AX2,AY1,AY2,MSCALE,RATIOX,RATIOY)
506 CONTINUE
505 CONTINUE
GO TO 502
500 CONTINUE
K20=1
FYL=SF1
FYH=SFH
IF(SFL.LE.0.5) FYL=0.5
IF(SFH.GE.(XMF+0.5) ) FYH=XMF+0.5
CALL YFN(XF,FYV,FYL,FYH)
RSPAK331
RSPAK332
RSPAK333
RSPAK334
RSPAK335
RSPAK336
RSPAK337
RSPAK338
RSPAK339
RSPAK340
RSPAK341
RSPAK342
RSPAK343
RSPAK344
RSPAK345
RSPAK346
RSPAK347
RSPAK348
RSPAK349
RSPAK350
RSPAK351
RSPAK352
RSPAK353
RSPAK354
RSPAK355
RSPAK356
RSPAK357
RSPAK358
RSPAK359
RSPAK360
RSPAK361
RSPAK362
RSPAK363
RSPAK364
RSPAK365
RSPAK366
RSPAK367
RSPAK368
RSPAK369
RSPAK370
RSPAK371
RSPAK372
RSPAK373
RSPAK374
RSPAK375
RSPAK376
RSPAK377
RSPAK378
RSPAK379
RSPAK380
RSPAK381
RSPAK382
RSPAK383
RSPAK384
RSPAK385
RSPAK386
RSPAK387
RSPAK388
RSPAK389
RSPAK390
RSPAK391
RSPAK392
RSPAK393
RSPAK394
RSPAK395
RSPAK396
RSPAK397
RSPAK398
RSPAK399
RSPAK400
RSPAK401
RSPAK402
RSPAK403
RSPAK404
RSPAK405
RSPAK406
RSPAK407
RSPAK408
RSPAK409
RSPAK410
RSPAK411
RSPAK412
RSPAK413
RSPAK414
RSPAK415
RSPAK416
RSPAK417
RSPAK418
RSPAK419
RSPAK420
RSPAK421
RSPAK422
RSPAK423
RSPAK424
RSPAK425
RSPAK426
RSPAK427
RSPAK428
RSPAK429
RSPAK430
RSPAK431
RSPAK432
RSPAK433
RSPAK434
RSPAK435
RSPAK436
RSPAK437
RSPAK438
RSPAK439
RSPAK440

```

```

KZU=0
SUMZ=FYV
IF(SFL.EQ.AMP) SUMZ=SUMZ*2.0
223 CONTINUE
WRITE(6,332)
DO 224 KK=1,KSU
KPA=KK+3+SD
IF(NFIX.EQ.2) PKPX=PH(KK)*P(KSD+4)+P(KSD+5)
IF(NFIX.NE.2) PKPX=P(KPX)
SUMA=SUMZ*P(KK+3)
KBC=AMP*3.0*FWHMS
IF(KBC.LT.1) KBC=1
XCH=KPA*3.0*FWHMS/P(1)
SUMB=YPIT(KBC)*P(KK+3)+P(1)*XCH
IF(KZB.EQ.1) SUMA=SUMA/P(1)
IF(KZB.EQ.1) SUMB=SUMB/P(1)
SUMC=SUMA*(SUMA+SUMB)
SUMD=SUMB*(SUMA+SUMB)
PKPE=PKPX+SLOPE+CONST
FWHM1=FWHM1/P(1)
FWHM2=FWHM2/SLOPE
DSA=SP(KK+3)*SUMZ
IF(KZB.NE.1) GO TO 340
IF(IM.EQ.0) GO TO 710
IXC=0
IXA=0
IXB=0
DO 715 J=1,IM
IF(IX(J).EQ.1) IXC=1
IF(IX(J).EQ.2) IXA=1
IF(IX(J).EQ.3) IXB=1
715 CONTINUE
IF(IXC.NE.1) GO TO 725
DSAP=0
GO TO 720
725 JAKE=KK+4-IXA-IXB
DSAP=BN(1,JAKE)*SUMZ*SUMA/P(1)**2
IF(IM.NE.1) DSAP=DSAP*VAH
GO TO 720
710 CONTINUE
DSAP=BN(1,KK+4)*SUMZ*SUMA/P(1)**2
IF(IM.NE.2) DSAP=DSAP*VAH
720 CONTINUE
DSA=(SP(KK+3)*SUMZ/P(1))**2+(SP(1)*SUMA/P(1))**2
DSAP=DSA+DSAP
DSA=SQRT(DSA)
340 DPE=SP(KK)*SLOPE
IF(NFIX.NE.2) GO TO 341
J1=KSD+4-IM
J2=KSD+5-IM+1
DPEP=BN(J1,J2)*PH(KK)
IF(IM.NE.2) DPEP=DPEP*VAH
DPE=(SP(KSD+4)*PH(KK))**2+SP(KSD+5)**2
DPE=DPE+DPEP
DPE=SQRT(DPE)*SLOPE
341 DF1=SP(1)*FWHM1/P(1)
DF2=SP(1)*FWHM2/P(1)
WRITE(6,331) KK,SUMA,SA,PKPE,DPE,FWHM1,DF1,FWHM2,DF2
224 CONTINUE
IF(NFIX.NE.2) RETURN
DO 230 KK=1,KSU
230 SUM(KK)=PH(KK)*P(KSD+4)+P(KSD+5)
WRITE(6,231) (PH(KK),KK=1,KSU)
WRITE(6,232) (SUM(KK),KK=1,KSU)
231 FORMAT(1H0,17H0GUESSED PEAK ,1F9E12.5)
232 FORMAT(1H0,17H0CALCULATED PEAK ,1F9E12.5)
233 FORMAT(1H0,9HSUMMATION ,9X,1P9E12.5)
234 FORMAT(15X,13,1P9E12.5)
235 FORMAT(1H0,14X,3H NO.12H PEAK AREA 12H STAND.DEV. 12H PEAK ENERGY
1 12H STAND.DEV. ,12H FWHM(CH) 12H STAND.DEV. 12H FORM(KEV)
2 12H STAND.DEV. )
210 FORMAT(1H0,15,1P10E22.5)
212 FORMAT(1H1,4X,2H1,5X,2H1,10X,2HY ,10X,2HYC,10X,2HY1,10X,2HY2,
* 10X,2HY3,10X,2HY4,10X,2HY5,10X,2HYS,10X,3HYBG )
410 FORMAT(5E12.5)
5000 FORMAT(1H0,10X,20H STANDARD SPECTRUM ,/ )
5001 FORMAT(10X,9E20.5)
RETURN
END

```

RSPAK441  
RSPAK442  
RSPAK443  
RSPAK444  
RSPAK445  
RSPAK446  
RSPAK447  
RSPAK448  
RSPAK449  
RSPAK450  
RSPAK451  
RSPAK452  
RSPAK453  
RSPAK454  
RSPAK455  
RSPAK456  
RSPAK457  
RSPAK458  
RSPAK459  
RSPAK460  
RSPAK461  
RSPAK462  
RSPAK463  
RSPAK464  
RSPAK465  
RSPAK466  
RSPAK467  
RSPAK468  
RSPAK469  
RSPAK470  
RSPAK471  
RSPAK472  
RSPAK473  
RSPAK474  
RSPAK475  
RSPAK476  
RSPAK477  
RSPAK478  
RSPAK479  
RSPAK480  
RSPAK481  
RSPAK482  
RSPAK483  
RSPAK484  
RSPAK485  
RSPAK486  
RSPAK487  
RSPAK488  
RSPAK489  
RSPAK490  
RSPAK491  
RSPAK492  
RSPAK493  
RSPAK494  
RSPAK495  
RSPAK496  
RSPAK497  
RSPAK498  
RSPAK499  
RSPAK500  
RSPAK501  
RSPAK502  
RSPAK503  
RSPAK504  
RSPAK505  
RSPAK506  
RSPAK507  
RSPAK508  
RSPAK509  
RSPAK510  
RSPAK511  
RSPAK512  
RSPAK513  
RSPAK514  
RSPAK515  
RSPAK516  
RSPAK517  
RSPAK518  
RSPAK519