

BR 8817911

ISSN 0101-3084

CNEN/SP

ipen Instituto de Pesquisas
Energéticas e Nucleares

ADAPTAÇÃO DO PROGRAMA RELAP4/MOD5 AO SISTEMA COMPUTACIONAL DO IPEN/CNEN – SP, CUJAS MODIFICAÇÕES DERAM ORIGEM À VERSÃO RELAP4/SAS/MOD5

Gaiánê Sebundjian

PUBLICAÇÃO IPEN 100

ABRIL/1988

SÃO PAULO

**ADAPTAÇÃO DO PROGRAMA RELAP4/MOD5 AO SISTEMA COMPUTACIONAL
DO IPEN/CNEN – SP, CUJAS MODIFICAÇÕES DERAM
ORIGEM À VERSÃO RELAP4/SAS/MOD5**

Gaiané Sabundjian

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE REATORES

CNEN/SP
INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
SÃO PAULO - BRASIL

Série PUBLICAÇÃO IPEN

INIS Categories and Descriptors

E11.00

COMPUTER GRAPHICS

LOSS OF COOLANT

R CODES

S CODES

Publicação aprovada em 20/10/86.

ADAPTAÇÃO DO PROGRAMA RELAP4/MOD5 AO SISTEMA COMPUTACIONAL DO IPEN/CNEN – SP, CUJAS MODIFICAÇÕES DERAM ORIGEM À VERSÃO RELAP4/SAS/MOD5

Gaianê Sabundjian

RESUMO

Para implementar a segurança das centrais nucleares e da população em geral, foram desenvolvidos programas de computador na análise termo-hidráulica de acidentes.

Dentre todos os códigos, o RELAP4, desenvolvido pela Aerojet Nuclear Company do Laboratório de Engenharia de Idaho Falls - EUA, tem sido o mais utilizado devido, principalmente, ao fato de estar disponível ao público. Este código apresenta resultados satisfatórios quando comparados a resultados experimentais disponíveis.

Os objetivos do presente trabalho são: o de otimizar o programa RELAP4/MOD5 através das gravações das edições maiores, menores e das mensagens finais do programa em arquivos distintos e da apresentação dos resultados obtidos na execução código em forma de gráficos.

O problema amostra, tomado como exemplo para execução das tarefas propostas, é um modelo bem simplificado de um reator do tipo PWR, cuja nodalização geométrica é de 6 volumes, 8 junções e 1 placa de calor, operando a uma potência de 150 MW(e).

Através dos resultados encontrados neste trabalho, concluímos, por meio das simulações feitas com a nova versão do RELAP4 (RELAP4/SAS/MOD5) do problema amostra esquen atizadn no Apêndice B, que os objetivos propostos foram atingidos. Isto é, alcançou-se uma maior otimização da saída do programa com a gravação das saídas em arquivos distintos possibilitando assim, que as variáveis desejadas fossem obtidas na forma de gráficos. Obviamente, a saída gráfica proporcionada pelo RELAP4/SAS/MOD5 facilita ao usuário a interpretação dos resultados comparada a saída tabular do RELAP4.

RELAP4/SAS/MOD5 – A VERSION OF RELAP4/MOD5 ADAPTED TO IPEN/CNEN - SP COMPUTER CENTER

ABSTRACT

In order to improve the safety of nuclear reactor power plants several computer codes have been developed in the area of thermal - hydraulics accident analysis.

Among the public available codes, RELAP4, developed by Aerojet Nuclear Company, has been the most popular one. RELAP4 has produced satisfactory results when compared to most of the available experimental data.

The purposes of the present work are:

- optimization of RELAP4 output and messages by writing there information in temporary records,
- display of RELAP4 results in graphical form through the printer.

The sample problem consists on a simplified model of a 150 MW (e) PWR whose primary circuit is simulated by 6 volumes, 8 junctions and 1 heat slab.

This new version of RELAP4 (named RELAP4/SAS/MOD5) have produced results which show that the above mentioned purposes have been reached. Obviously the graphical output by RELAP4/SAS/MOD5 favors the interpretation of results by the user.

1 – INTRODUÇÃO

O núcleo de um reator nuclear em operação contém uma vasta quantidade de material altamente radioativo. Tendo em vista a possibilidade da liberação desta radioatividade para o meio ambiente, viu-se a necessidade de se aplicar normas rígidas de segurança à usinas nucleares, a fim de proteger o público. Para tanto foram desenvolvidos uma série de programas computacionais para análise termo-hidráulica de acidentes.

O programa RELAP4 versão MOD5⁽⁵⁾, tem sido o mais utilizado em análise de acidentes, por se encontrar disponível e também por apresentar resultados satisfatórios quando utilizado na solução dos mais diversos tipos de problemas. Isto pode ser verificado através das comparações feitas entre os dados experimentais obtidos de um típico Acidente de Perda de Refrigerante Primário APRP (LOCA – Loss of Coolant Accident) e o código em questão⁽³⁾.

O objetivo deste trabalho é o de realizar modificações nas saídas do programa RELAP4/MOD5 com a finalidade de:

- gravar as edições maiores, menores e as mensagens finais do código em arquivos distintos, otimizando-se assim o programa;
- apresentar os resultados das edições menores na forma de gráficos; para isto utilizou-se o programa S.A.S. (Statistical Analysis System) ('plot')⁽⁴⁾. Esta modificação se faz necessária pelo fato do PLOTTER (CPD-IPEN/CNEN-SP), se encontrar inoperante por problemas mecânicos

Para obtermos as modificações acima mencionadas algumas das subrotinas do programa fonte RELAP4/MOD5 sofreram algumas alterações: procedimento este que deu origem à nova versão RELAP4/SAS/MOD5.

2 – ANÁLISE TEÓRICA

2.1 – Descrição do Programa RELAP4/MOD5

O programa computacional RELAP4/MOD5⁽⁵⁾, é bastante versátil e simula o comportamento termo-hidráulico de reatores refrigerados à água leve na análise de transientes acidentais. Sua estrutura consta de 197 subrotinas com um total de 45.000 cartões de comando em FORTRAN IV.

O RELAP4 considera o sistema termo-hidráulico a ser analisado como uma série de volumes de controle conectados entre si por junções. A transferência de calor é feita pelas placas de calor (conexão térmica entre o volume que transfere energia e o volume para o qual esta energia é transferida).

O programa resolve as equações de balanço de massa e energia nos volumes, e a equação da quantidade de movimento nas interfaces (junções) entre os volumes de controle. É suposto que:

- fluido é homogêneo;
- o escoamento é unidimensional, e
- as fases de líquido e vapor estão em equilíbrio térmico.

Os volumes de controle são considerados, no código, como sendo cilindros de dimensões definidas, com as condições do fluido calculadas no seu centro geométrico. Variações radiais são ignoradas.

Existem três tipos de entradas para o programa, as quais são:

- dados geométricos: dimensões dos componentes modelados, elevação dos volumes e junções, coeficiente de atrito, áreas de transferência de calor, dimensões das placas de calor e características dos materiais utilizados;
- dados de operação: pressões, temperaturas, títulos, vazão mássica, potência gerada, etc; e
- dados de controle: escolha da equação de escoamento do fluido, escolha das variáveis de edição a serem impressas na listagem de saída, definição dos passos de tempo, opções de processamento, etc.

O usuário deverá especificar tanto o sistema a ser analisado como suas opções de interesse.

O RELAP4 calcula, a cada iteração as condições do fluido tais como vazão nas junções, pressão, temperatura e título nos volumes, as condições térmicas no interior dos sólidos tais como perfis de temperatura e potência, e as condições nas interfaces líquido-sólido, como os fluxos de calor e temperaturas de superfícies.

2.2 – Diferenças entre o RELAP4/MOD5 e os RELAP4

O RELAP4/MOD5 faz parte de uma série de programas desenvolvidos para descrever as condições termo-hidráulicas, referentes a transitórios postulados nos sistemas de reatores à água leve. A versão RELAP4/MOD5⁽⁵⁾ consta de vários melhoramentos e modificações feitas sobre as versões anteriores⁽¹⁾. Estas modificações e melhoramentos incluem os seguintes:

- modelos de escoamento crítico;
- modelo de equilíbrio homogêneo de Henry-Fauske;
- cálculo de pressões de estagnação (para uso com modelo de cálculo de escoamento crítico);
- modelo para avaliar a penetração de água do "downcomer"; modelo de Wallis e Wallis-Crowley e modelo baseado nos testes de vaso de escala 1/15 de Battelle-Columbus;
- modelo de arrastamento de água do pleno inferior;
- transferência de calor: a) correlação modificada de Bromley (baixa qualidade, baixo fluxo de escoamento e pós-fluxo crítico de calor); b) convecção natural e radiação (alta qualidade, baixo fluxo de escoamento e pós-fluxo crítico de calor); c) correlação de Berenson para ebulição por filme e d) disponibilidade para modelar várias placas condutoras de calor por elemento de volume;

- modelos de escoamento vertical e horizontal;
- modelos de escoamento de ar; e
- modelos para evitar instabilidade devido a mudança sobre o uso de modelos compressíveis/incompressíveis.

2.3 – Descrição das Principais Subrotinas do RELAP4/MOD5

Daremos a seguir uma descrição resumida das principais subrotinas do código RELAP4/MOD5⁽⁵⁾:

- BAL** – calcula as pressões e energias dos volumes. As massas de líquido, massa de gás, bolhas e misturas nos volumes; entalpia de saturação de gás e do líquido, e altura do líquido nos volumes.
- EDIT** – Imprime as variáveis escolhidas pelo usuário e as principais variáveis de interesse, automaticamente impressa pelo programa, independente da intervenção externa do usuário durante os cálculos do transientes.
- FLOSRRH** -- Avalia o escoamento em todas as tubulações incluindo perdas e reenchimentos.
- INMAIN** -- Chama as rotinas de entrada para processar a entrada de dados para inicialização da execução do problema original. Também reserva e deleta espaço para armazenamento dinâmico.
- INPOPO** - Lê a partir dos dados de entrada as potências iniciais, indicador do método numérico que será abordado e limites superiores e inferiores de pressão e temperatura nos volumes.
- INPUT** – Seleciona o tipo de programa, decide se o problema é de reinício, saída ou é uma execução original. Inicializa armazenamento dinâmico e lê cartões.
- PRINTR** -- Chama as rotinas de saída para imprimirem os dados do arquivo da fita usada para um reinício do programa ou para o traçador de gráficos.
- RESTRT** - Chama rotinas para ler os dados do arquivo da fita destinada ao armazenamento de dados para o 'plot' ou para reiniciar o programa, e inicializa os dados para um reinício. Também reserva e deleta espaços para armazenamento dinâmico no reinício.
- TRAN** - É a rotina principal do transiente. Chama as rotinas para inicializar as leituras nos volumes, gera e verifica a coerência dos dados iniciais para a primeira saída, obtém novo intervalo de tempo e novas vazões nas junções, massas e energias nos volumes, faz o balanço termodinâmico nos volumes, obtém a cinética do reator e gera a saída do transiente e do transiente forçado.

2.4 – Descrição do Programa S.A.S.

O S.A.S.⁽³⁾ é um programa computacional que faz análise estatística de dados, e executa em um único 'job' cálculos, plota gráficos, desenvolve uma regressão e imprime resultados.

Este programa faz uma análise estatística para todos os tipos de experimentos, tais como:

- em ciências exatas;
- em ciências sociais;
- na agricultura;
- no 'marketing', e outros.

Os resultados que podem ser obtidos, utilizando-se o S.A.S., são os seguintes:

- impressão de cada linha de dados tais como são lidos;
- impressão de dados após eles terem sido organizados dentro de um conjunto de dados obtidos do S.A.S.;
- produção de gráficos dos dados; e
- impressão num só gráfico de vários dados comparativos.

O 'job' de um S.A.S. é constituído de três tipos de linhas básicas:

- linhas de dados, que são colocados no meio da seção;
- o JCL (Job Control Language), e
- as outras linhas que são comandos do S.A.S.

DATA HTWT; o comando DATA informa ao S.A.S. que o usuário deseja ler os dados, colocando-os dentro de um conjunto do S.A.S. chamado HTWT.

INPUT NOME \$ 1 – 10 SEXO \$ 12 IDADE 14 – 15 ALTURA 17 – 18 PESO 20 – 22; o comando INPUT informa ao S.A.S. como os valores dos dados foram organizados nos cartões, e que os nomes das variáveis são: NOME, SEXO, IDADE, ALTURA e PESO respectivamente. As colunas que cada um deles ocupam, em cada uma das linhas de dados, também aparecem. O sinal de dólar que aparece após as variáveis NOME e SEXO, é para indicar que estas contêm caracteres alfabéticos.

LIST; o comando LIST informa ao S.A.S. para imprimir os dados de cada cartão.

CARDS; o comando CARDS informa ao S.A.S. que os cartões de dados vêm a seguir.

PROC PRINT; o comando PROC PRINT pede ao S.A.S. para imprimir os valores dos dados.

PROC PLOT; o comando PROC PLOT informa ao S.A.S. que o usuário quer plotar um gráfico dos dados fornecidos como por exemplo: PLOT ALTURA * PESO = SEXO; o comando PLOT dá ao S.A.S. os detalhes do gráfico que o usuário deseja: a ALTURA estará no eixo vertical e o PESO no eixo horizontal e cada valor da observação será representado pelo SEXO.

Um exemplo, ligado com o nosso trabalho, se encontra no Apêndice D.

3 – MODIFICAÇÕES REALIZADAS NO RELAP4/MOD5

As modificações do código RELAP4/MOD5 consistiram basicamente: em alocar algumas das saídas do programa em três unidades distintas, que foram criadas previamente, as quais são a: FT07F001, FT08F001 e FT09F001 e que contêm respectivamente:

- as edições maiores;
- as edições menores; e
- as mensagens finais do programa.

As vantagens e as otimizações alcançadas através das alterações feitas no programa RELAP4/MOD5, foram as seguintes:

- a gravação das edições menores num arquivo o que facilitará a plotagem dos gráficos, pois esta edição já se encontra no formato adequado para ser utilizada pelo S.A.S. ('plot'); tornando-se assim desnecessária a digitação dos dados de entrada para o mesmo. Esta alteração é necessária principalmente pelo fato de que, atualmente o 'PLOTTER' do CPD-IPEN/CNEN-SP se encontra inutilizado;

o acoplamento do programa S.A.S. ao código RELAP4/MOD5, o que permitirá a plotagem dos gráficos desejados na sequência à execução do código. Para tanto torna-se necessária a junção dos cartões JCL do S.A.S. aos do programa RELAP4 como mostrado no Apêndice A.

A opção acima mencionada, é usada apenas no caso em que o código não sofre uma 'restart' (reinício), pois neste caso é melhor ir-se gravando as saídas em vários arquivos distintos, até que o transiente analisado termine. Posteriormente deve-se emendar todos os arquivos criados, na unidade FT07F001, em um único arquivo, e repetir o mesmo processo com respeito as unidades FT08F001 e FT09F001, e aí então utilizar o programa S.A.S. para a plotagem em gráficos dos resultados. O que permitirá ao usuário uma análise completa de todo transiente acidental ou operacional em estudo.

3.1 – Subrotinas Modificadas

São mostradas abaixo, de uma forma bem resumida as alterações feitas nas seguintes subrotinas do programa RELAP4/MOD5:

- Subrotina **EDDAT**, subrotina **EEDIT**, subrotina **EDIT**: as saídas destas subrotinas são as edições maiores e menores, cujas impressões foram colocadas nas unidades FT07F001 e FT08F001, respectivamente.

B – Problema Amostra e Dados de Entrada

B.1 – Problema Amostra

Este problema amostra se encontra no manual do código RELAP4/MOD5⁽¹⁾ e possui as características ilustradas na Figura 1, cujo esquema apresentado é de um reator do tipo PWR bem simplificado, dividido em 6 volumes, 8 junções e 1 placa de calor e com uma potência de 150 MW(e). O núcleo deste reator está dividido em 3 volumes. O pleno superior e inferior estão unidos por uma bomba. O trocador de calor é representado por uma placa condutora de calor entre o pleno superior e o lado secundário do trocador de calor.

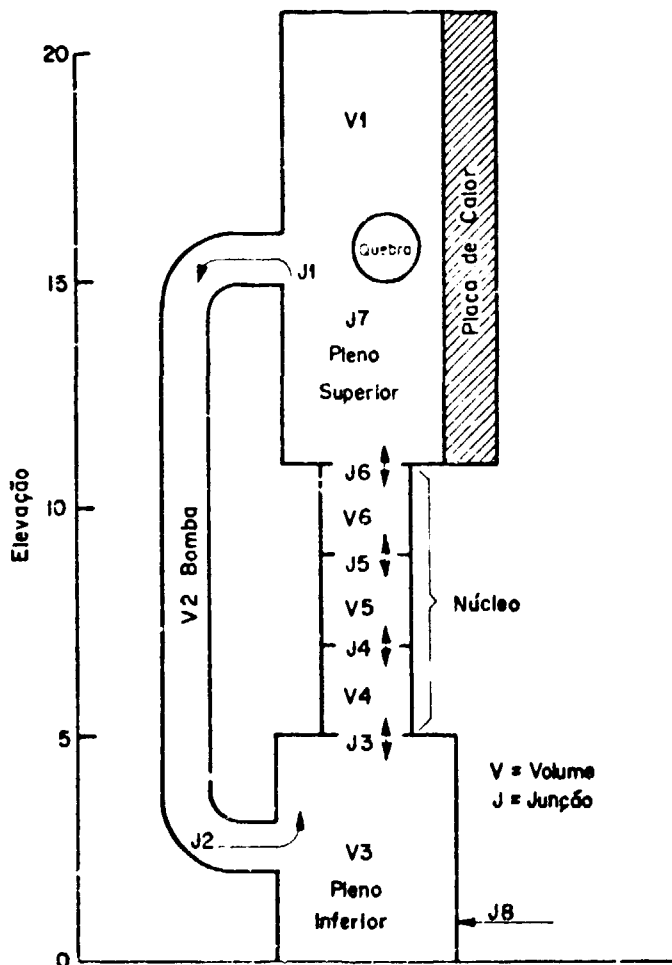


Figura 1 – Esquema para o "RELAP4" de um problema amostra com seis volumes.

Aos 0,2 segundos ocorre uma perda de refrigerante no pleno superior, devido uma quebra ali ocorreria. A quebra atinge no máximo uma área 1 ft² em 0,05 segundos. A potência da bomba é cortada aos 0,21 segundos, e o desligamento do reator é iniciado a 0,1 segundos após a pressão no pleno superior cair a 1.000psi. A fase de reenchimento do reator é iniciada quando a pressão no pleno inferior chega a 100 psi.

A listagem dos dados de entrada deste problema amostra desde a etapa inicial de tempo, é mostrada a seguir.

C – Datos de Entrada para o Código RELAP4/MOD5

LISTING OF INPUT DATA FOR CASE 1

```

1 * * VOLUME TABLE FREELP FOR RELAP5/PLUCCS MANUAL          SET 1.1  PARC 1576
2 *
3 *   FREELP TRANSICHS:
4 *
5 *   CCCCC -2  4  4  4  4  1  1  1  1  1  1  4  2  2  2  C C
6 *
7 *   FREELP CONSTANTS
8 *
9 *   CCCCC 150.0  1.0
10 *   ECY VARIABLES
11 *
12 *
13 *   CCCCC  JP 1  JP 2  OF 27  JO 1  JO 2  JO 4  JO 5  SP 2  PP 2
14 *
15 *   TIME STEPS:
16 *
17 *   CCCCC  2  2  2  5  C.CC  C.CC  C.2
18 *   CCCCC  2  20  2  1  C.CC  C.CCCC  C.4
19 *   CCCCC  2  10  1  1  C.CC  C.CCCC  1.0
20 *   CCCCC  4  10  1  1  C.CC  C.CCCC  20.0
21 *
22 *   TRIP CONTROLS:
23 *
24 *   CCCCC  1  1  1  1  1  1  C.C  C.C  * EPC FREELP ON ELAPSE TIME
25 *   CCCCC  1  -1  1  1  1  1  C.C  C.C  * FAD FREELP ON LCB PRESSURE IN VCL 1
26 *   CCCCC  2  1  1  1  1  1  C.C  C.C  * ACTION 2 ON ELAPSE TIME (ELAP)
27 *   CCCCC  2  1  1  1  1  1  C.C  C.C  * ACTION 2 ON ELAPSE TIME (ELAP)
28 *   CCCCC  4  -4  1  1  1  1  C.C  C.C  * ACTION 4 ON LCB PRESS IN VCL 1 (SCFAP)
29 *   CCCCC  5  -4  2  1  1  1  C.C  C.C  * ACTION 5 ON LCB PRESS IN VCL 2 (FILL)
30 *
31 *   VOLUME DATA
32 *
33 *   CCCCC  1  1  220.0  550.0  -1.0  100.0  10.0  10.0  * LOWER FLEMLP
34 *   CCCCC  2  10.0  C.C  10.0  C
35 *   CCCCC  3  1  220.0  545.0  -1.0  10.0  10.0  10.0  * FLAP
36 *   CCCCC  4  1.0  C.C  1.0  C
37 *   CCCCC  5  1  220.0  545.0  -1.0  10.0  10.0  10.0  * LOWER FLEMLP
38 *   CCCCC  6  10.0  C.C  C.C  C
39 *   CCCCC  7  1  220.0  550.0  -1.0  10.0  10.0  10.0  * CORE ACTION
40 *   CCCCC  8  1.0  C.C  C.C  C
41 *   CCCCC  9  1  220.0  550.0  -1.0  10.0  10.0  10.0  * CORE PARTIC
42 *   CCCCC  10  1.0  C.C  C.C  C
43 *   CCCCC  11  1  220.0  615.0  -1.0  10.0  10.0  10.0  * CORE TCF
44 *   CCCCC  12  1.0  C.C  C.C  C
45 *
46 *   CCCCC  2  4  2  1  * VOLUME LEVEL DATA
47 *   CCCCC  C.C  1.0
48 *
49 *   JUNCTION DATA
50 *
51 *
52 *   CCCCC  1  2  -1  1  100.0  1.0  10.0  C.C  C.C  C.C  * JUNCTION 1
53 *   CCCCC  2  1  2  2  C.C  C.C  C  1  C
54 *   CCCCC  3  3  1  1  100.0  1.0  10.0  C.C  C.C  C.C  * JUNCTION 2
55 *   CCCCC  4  1  2  2  C.C  C.C  C  C  1.0
56 *   CCCCC  5  4  1  1  100.0  1.0  10.0  C.C  C.C  C.C  * JUNCTION 3

```

DESCRIPTION	CONSTANTS	RELAXATION	HYDRAULIC CODE	CONFIGURATION	CONTROLS
57	0 1 2 3	C.C	C.C	F 2	1.C
58	0 1 2 3	1200.C	1.C	1.C	0.C 0.C 0.C
59	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
60	0 1 2 3	1200.C	1.C	5.C	0.C 0.C 0.C
61	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
62	0 1 2 3	1200.C	1.C	11.C	0.C 0.C 0.C
63	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
64	0 1 2 3	1200.C	1.C	12.C	0.C 0.C 0.C
65	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
66	0 1 2 3	1200.C	1.C	13.C	0.C 0.C 0.C
67	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
68	0 1 2 3	1200.C	1.C	14.C	0.C 0.C 0.C
69	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
70	0 1 2 3	1200.C	1.C	15.C	0.C 0.C 0.C
71	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
72	0 1 2 3	1200.C	1.C	16.C	0.C 0.C 0.C
73	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
74	0 1 2 3	1200.C	1.C	17.C	0.C 0.C 0.C
75	0 1 2 3	1200.C	1.C	18.C	0.C 0.C 0.C
76	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
77	0 1 2 3	1200.C	1.C	19.C	0.C 0.C 0.C
78	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
79	0 1 2 3	1200.C	1.C	20.C	0.C 0.C 0.C
80	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
81	0 1 2 3	1200.C	1.C	21.C	0.C 0.C 0.C
82	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
83	0 1 2 3	1200.C	1.C	22.C	0.C 0.C 0.C
84	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
85	0 1 2 3	1200.C	1.C	23.C	0.C 0.C 0.C
86	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
87	0 1 2 3	1200.C	1.C	24.C	0.C 0.C 0.C
88	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
89	0 1 2 3	1200.C	1.C	25.C	0.C 0.C 0.C
90	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
91	0 1 2 3	1200.C	1.C	26.C	0.C 0.C 0.C
92	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
93	0 1 2 3	1200.C	1.C	27.C	0.C 0.C 0.C
94	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
95	0 1 2 3	1200.C	1.C	28.C	0.C 0.C 0.C
96	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
97	0 1 2 3	1200.C	1.C	29.C	0.C 0.C 0.C
98	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
99	0 1 2 3	1200.C	1.C	30.C	0.C 0.C 0.C
100	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
101	0 1 2 3	1200.C	1.C	31.C	0.C 0.C 0.C
102	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
103	0 1 2 3	1200.C	1.C	32.C	0.C 0.C 0.C
104	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
105	0 1 2 3	1200.C	1.C	33.C	0.C 0.C 0.C
106	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
107	0 1 2 3	1200.C	1.C	34.C	0.C 0.C 0.C
108	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
109	0 1 2 3	1200.C	1.C	35.C	0.C 0.C 0.C
110	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
111	0 1 2 3	1200.C	1.C	36.C	0.C 0.C 0.C
112	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C
113	0 1 2 3	1200.C	1.C	37.C	0.C 0.C 0.C
114	0 1 2 3	C.C	C.C	C 2	C.C

D – Dados de Entrada para o S.A.S.


```

//ST1228V8 JOB 1100,228,                                00000110
// C300), ' GA1228 ',TYPE=0003,CLASS=N,                00000120
// XTYPE=N,NOCLASS=0,NOTIFY=BT228                      00000130
//OCTEUT 7777 UCS=FB,FCIPS=0001,(CELLS=002
//          EXEC PGM=MSAS75,REGION=15CCN,TIME=0030      00000150
//STEP11E DD DSN=MSAS75.CARGA3.ICAD,DISP=SHR           00000160
//FT12FC01 DD  LUNNY                                     00000170
//FT12FC01 DD  DUMMI                                     00000180
//FT12FC01 DD  DUMMI                                     00000190
//FT12FC01 DD DSN=MSAS75.DAFDS.L777(FILLUSEIS),DISP=SHR,LABEL=(,,,10) 00000200
//FT12FC01 DD  UNIT=3330,VOL=SER=16AFC1,SPACE=(CYL,(10,10)),    00000210
//          DCC=(RECFM=FB,BLKSIZE=1330,IFFCI=133)
//FT12FC01 DD  DSN=MSAS75.TEM5,DISP=(NEW,PASS),UNIT=3330,VOL=SER=16AB01, 00000220
//          DCC=(RECFM=FB,BLKSIZE=1330,IFFCI=133),SPACE=(CYL,(10,5),FLSH)
//FT12FC01 DD  UNIT=3330,VOL=SER=16AFC1,SPACE=(TRK,(10,10)),    00000230
//          DCC=(RECFM=FB,BLKSIZE=1330,IFFCI=133)
//FT12FC01 DD  SYSDAT=(C,,7777)                            00000240
//FT12FC01 DD  DSN=BT228.FEEL.IIEE,DISP=SHR                00000250
//FT12FC01 DD  UNIT=3330,SPACE=(TRK,(20,20))               00000260
//          EXEC SAS
//SAS.FEEL.IIEE DD SYSDAT=(C,,7777)
//SAS.FEEL.IIEE DD SYSDAT=(C,,7777)
//FEEL.IIEE DD  DSN=MSAS75.TEM5,DISP=(CLL,PASS),UNIT=3330,VOL=SER=16AFC1 00000270
//SAS.SYSDAT DD *
DATA;INFILE BT228;
INPUT  X  1-12  Z  13-15  I1  16-38  Y2  39-51  Y3  52-64  Y4  65  77  Y5  78  90
        Y6  91-103  I7  104-116  Y8  117-129;
LABEL  Y=TEMPERATURE IN CELSIUS
Y1=PRESSURE MEDIA NO VOL 1 PSIA
Y2=PRESSURE MEDIA NO VOL 2 PSIA
Y3=PRESSURE MEDIA NO VOL 3 PSIA
Y4=VIZAC MEDIA NO VOL 4 LBM/S
Y5=VIZAC MEDIA NO VOL 5 LBM/S
Y6=VIZAC MEDIA NO VOL 6 LBM/S
Y7=TEMPERATURE IN CELSIUS 2 F
Y8=FLUXO DE CALOR IN FLACA 2 F;
F000 F001;
F002 F003 NOLEGRWD;
F004 Y1)='. .';
F005 Y2)='. .';
F006 Y3)='. .';
F007 Y4)='. .';
F008 Y5)='. .';
F009 Y6)='. .';
F010 Y7)='. .';
F011 Y8)='. .';
/*
//

```

E – Listagem das Saídas do RELAP4/MOD5

REGISTRATION STATEMENT OF THE FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION... CONFIDENTIAL... 1968 003

Table with columns: NAME, ADDRESS, CITY, STATE, ZIP, and various identification numbers. Includes sections for 'GENERAL INFORMATION', 'EDUCATION', 'EMPLOYMENT', and 'MILITARY SERVICE'.

REGISTRATION STATEMENT OF THE FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION... CONFIDENTIAL... 1968 003

Table with columns: NAME, ADDRESS, CITY, STATE, ZIP, and various identification numbers. Includes sections for 'GENERAL INFORMATION', 'EDUCATION', 'EMPLOYMENT', and 'MILITARY SERVICE'.

EDUCATION - CONFIDENTIAL... EMPLOYMENT - CONFIDENTIAL...

MEMORANDUM FOR THE DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION
SUBJECT: [Illegible]

DATE: [Illegible]
TO: [Illegible]
FROM: [Illegible]

MEMORANDUM FOR THE DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION
SUBJECT: [Illegible]

DATE: [Illegible]
TO: [Illegible]
FROM: [Illegible]

[Illegible typed text]

[Illegible typed text]

[Illegible typed text]

[Illegible typed text]

[Illegible typed text]

[Illegible typed text]

MEMORANDUM FOR THE DIRECTOR, FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION
SUBJECT: [Illegible]

DATE: [Illegible]
TO: [Illegible]
FROM: [Illegible]

[Illegible typed text]

REGISTRATION STATEMENT - 21 BELLEVUE FEDERAL SAVINGS AND LOAN ASSOCIATION COMPLETED 08/15/80 PAGE 003

STATE	REG. NO.	REG. DATE	REG. TYPE
WA	0001	01/01/78	1
WA	0002	01/01/78	1
WA	0003	01/01/78	1
WA	0004	01/01/78	1
WA	0005	01/01/78	1
WA	0006	01/01/78	1
WA	0007	01/01/78	1
WA	0008	01/01/78	1
WA	0009	01/01/78	1
WA	0010	01/01/78	1

STATE YEAR CONTROL NUMBER

STATE	REG. NO.	REG. DATE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE
WA	0001	01/01/78	1	1	1	1	1	1	1

REGISTRATION STATEMENT - 21

STATE	REG. NO.	REG. DATE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE
WA	0001	01/01/78	1	1	1	1	1	1	1

REGISTRATION STATEMENT - 21 BELLEVUE FEDERAL SAVINGS AND LOAN ASSOCIATION COMPLETED 08/15/80 PAGE 003

REGISTRATION STATEMENT - 21 BELLEVUE FEDERAL SAVINGS AND LOAN ASSOCIATION COMPLETED 08/15/80 PAGE 003

STATE	REG. NO.	REG. DATE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE
WA	0001	01/01/78	1	1	1	1	1	1	1

STATE	REG. NO.	REG. DATE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE
WA	0001	01/01/78	1	1	1	1	1	1	1

STATE	REG. NO.	REG. DATE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE
WA	0001	01/01/78	1	1	1	1	1	1	1

STATE	REG. NO.	REG. DATE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE	REG. TYPE
WA	0001	01/01/78	1	1	1	1	1	1	1

OPERATIONAL CONTROL SYSTEMS - SYSTEMS SUPPORT OPERATIONS (SSO) - OPERATIONAL CONTROL SYSTEMS - SYSTEMS SUPPORT OPERATIONS

STANDARD TIME: 10:00 AM EST. DATE: 10/10/1990. TIME: 10:00 AM EST. DATE: 10/10/1990.

UNIT	TYPE	STATUS	DESCRIPTION	START TIME	END TIME	OPERATOR	ASSIGNED TO	REMARKS
1	1	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
2	2	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
3	3	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
4	4	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
5	5	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
6	6	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
7	7	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
8	8	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
9	9	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
10	10	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST

OPERATIONAL CONTROL SYSTEMS - SYSTEMS SUPPORT OPERATIONS (SSO) - OPERATIONAL CONTROL SYSTEMS - SYSTEMS SUPPORT OPERATIONS

STANDARD TIME: 10:00 AM EST. DATE: 10/10/1990. TIME: 10:00 AM EST. DATE: 10/10/1990.

UNIT	TYPE	STATUS	DESCRIPTION	START TIME	END TIME	OPERATOR	ASSIGNED TO	REMARKS
1	1	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
2	2	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
3	3	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
4	4	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
5	5	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
6	6	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
7	7	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
8	8	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
9	9	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST
10	10	OK	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST	10:00 AM EST

LEGEND: 10:00 AM EST - 10:00 AM EST

UNIT: 10:00 AM EST

OPERATOR: 10:00 AM EST

075 7310 000000 1 23 POLAR THERMAL ANALYTIC CELL CONTROLLED CONTRACTS 08000000
 A 075000 0000 0000 0000000000000000 000 000 0000 1970 000000

PAGE 000

075 7310 00000

ITEM NO.	ITEM	PRICE	QTY	TOTAL
0000	0.00	0.00	0	
0001	0.00	0.00	0	
0002	0.00	0.00	0	
0003	0.00	0.00	0	
0004	0.00	0.00	0	
0005	0.00	0.00	0	
0006	0.00	0.00	0	
0007	0.00	0.00	0	
0008	0.00	0.00	0	
0009	0.00	0.00	0	
0010	0.00	0.00	0	

THIS PAGE CONTROL NUMBER

 POLAR THERMAL ANALYTIC CELL CONTROLLED CONTRACTS 08000000
 A 075000 0000 0000 0000000000000000 000 000 0000 1970 000000

 POLAR THERMAL ANALYTIC CELL CONTROLLED CONTRACTS 08000000
 A 075000 0000 0000 0000000000000000 000 000 0000 1970 000000

075 7310 00000 23 POLAR THERMAL ANALYTIC CELL CONTROLLED CONTRACTS 08000000
 A 075000 0000 0000 0000000000000000 000 000 0000 1970 000000

PAGE 000

075 7310 00000

ITEM NO.	ITEM	PRICE	QTY	TOTAL
0000	0.00	0.00	0	
0001	0.00	0.00	0	
0002	0.00	0.00	0	
0003	0.00	0.00	0	
0004	0.00	0.00	0	
0005	0.00	0.00	0	
0006	0.00	0.00	0	
0007	0.00	0.00	0	
0008	0.00	0.00	0	
0009	0.00	0.00	0	
0010	0.00	0.00	0	

Table with multiple columns and rows of data, possibly representing a ledger or financial record.

022 1978

Table with multiple columns and rows of data, similar to the first table.

022 1978

Table with multiple columns and rows of data, similar to the first table.

022 1978

UNIVERSITY OF CALIFORNIA - BERKELEY ... PAGE 002

Table with 4 columns: NAME, SALARY, GRADE, and another column. Rows include names like SMITH, JONES, etc.

THE STATE EMPLOYEES

EMPLOYEES OF THE STATE OF CALIFORNIA

Table with 10 columns: NAME, GRADE, SALARY, and others. Includes sub-headers like 'SALARIES CONTROLLED BY OTHER AGENCIES'.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA - BERKELEY ... PAGE 002

Table with 15 columns: NAME, GRADE, SALARY, and others. Contains a large list of names and their corresponding details.

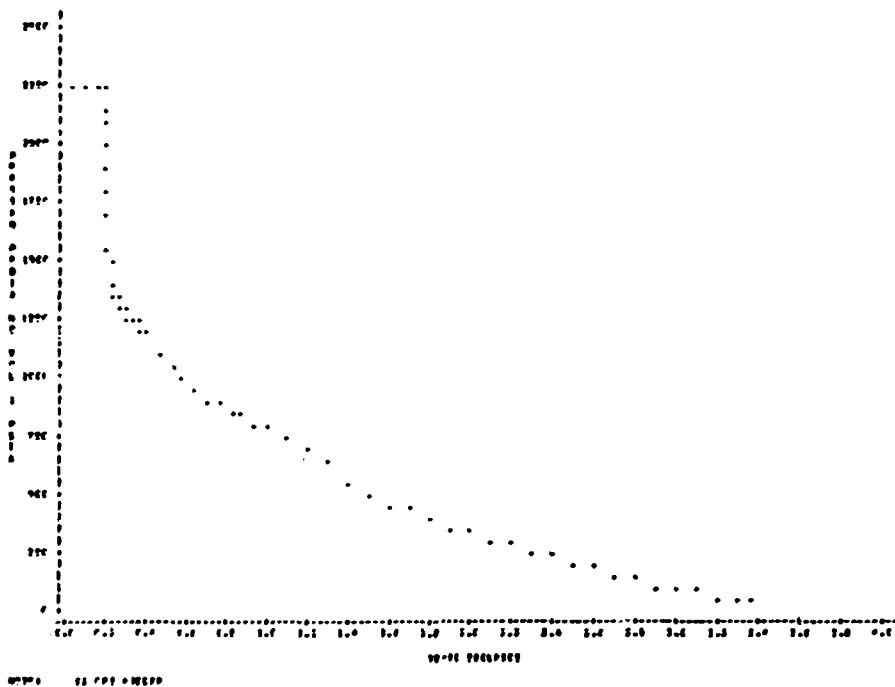
F - Listagem das Saídas do RELAP4/SAS/MOD6

```

      1  =  0000000000000000
      2  =  0000000000000000
      3  =  0000000000000000
      4  =  0000000000000000
      5  =  0000000000000000
      6  =  0000000000000000
      7  =  0000000000000000
      8  =  0000000000000000
      9  =  0000000000000000
      10 =  0000000000000000
      11 =  0000000000000000
      12 =  0000000000000000
      13 =  0000000000000000
      14 =  0000000000000000
      15 =  0000000000000000
      16 =  0000000000000000
      17 =  0000000000000000
      18 =  0000000000000000
      19 =  0000000000000000
      20 =  0000000000000000
      21 =  0000000000000000
      22 =  0000000000000000
      23 =  0000000000000000
      24 =  0000000000000000
      25 =  0000000000000000
      26 =  0000000000000000
      27 =  0000000000000000
      28 =  0000000000000000
      29 =  0000000000000000
      30 =  0000000000000000
      31 =  0000000000000000
      32 =  0000000000000000
      33 =  0000000000000000
      34 =  0000000000000000
      35 =  0000000000000000
      36 =  0000000000000000
      37 =  0000000000000000
      38 =  0000000000000000
      39 =  0000000000000000
      40 =  0000000000000000
      41 =  0000000000000000
      42 =  0000000000000000
      43 =  0000000000000000
      44 =  0000000000000000
      45 =  0000000000000000
      46 =  0000000000000000
      47 =  0000000000000000
      48 =  0000000000000000
      49 =  0000000000000000
      50 =  0000000000000000
      51 =  0000000000000000
      52 =  0000000000000000
      53 =  0000000000000000
      54 =  0000000000000000
      55 =  0000000000000000
      56 =  0000000000000000
      57 =  0000000000000000
      58 =  0000000000000000
      59 =  0000000000000000
      60 =  0000000000000000
      61 =  0000000000000000
      62 =  0000000000000000
      63 =  0000000000000000
      64 =  0000000000000000
      65 =  0000000000000000
      66 =  0000000000000000
      67 =  0000000000000000
      68 =  0000000000000000
      69 =  0000000000000000
      70 =  0000000000000000
      71 =  0000000000000000
      72 =  0000000000000000
      73 =  0000000000000000
      74 =  0000000000000000
      75 =  0000000000000000
      76 =  0000000000000000
      77 =  0000000000000000
      78 =  0000000000000000
      79 =  0000000000000000
      80 =  0000000000000000
      81 =  0000000000000000
      82 =  0000000000000000
      83 =  0000000000000000
      84 =  0000000000000000
      85 =  0000000000000000
      86 =  0000000000000000
      87 =  0000000000000000
      88 =  0000000000000000
      89 =  0000000000000000
      90 =  0000000000000000
      91 =  0000000000000000
      92 =  0000000000000000
      93 =  0000000000000000
      94 =  0000000000000000
      95 =  0000000000000000
      96 =  0000000000000000
      97 =  0000000000000000
      98 =  0000000000000000
      99 =  0000000000000000
      100 = 0000000000000000
  
```


107

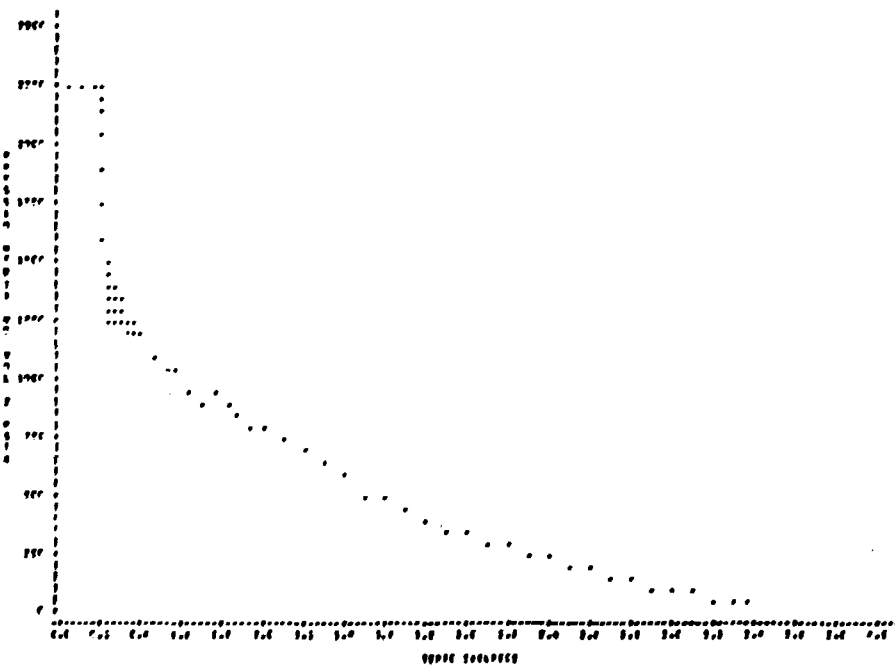
DEMET RESEARCH, SUPPL 2, 1966 4



DEMET RESEARCH

108

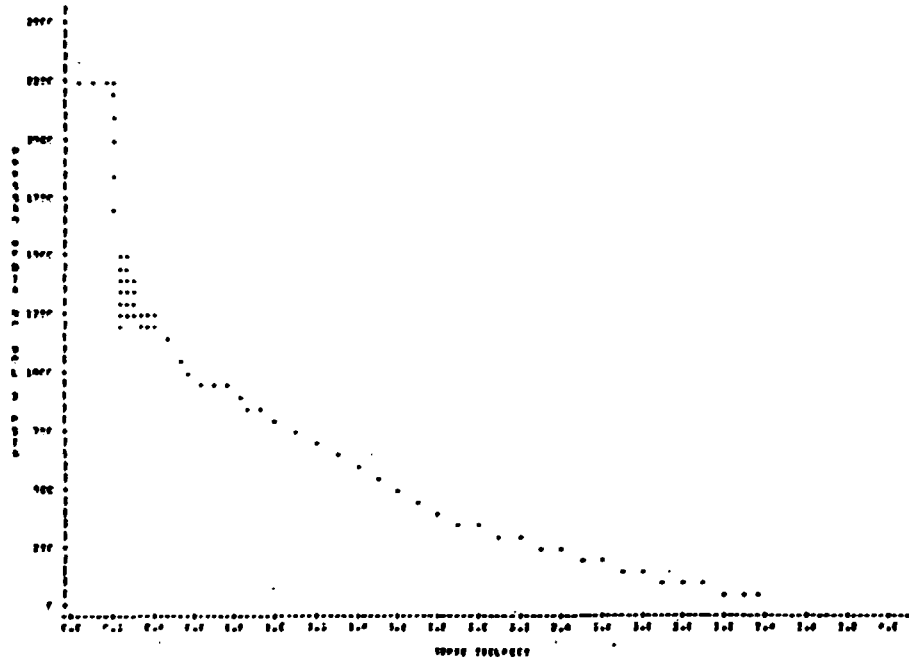
DEMET RESEARCH, SUPPL 2, 1966 5



DEMET RESEARCH

007

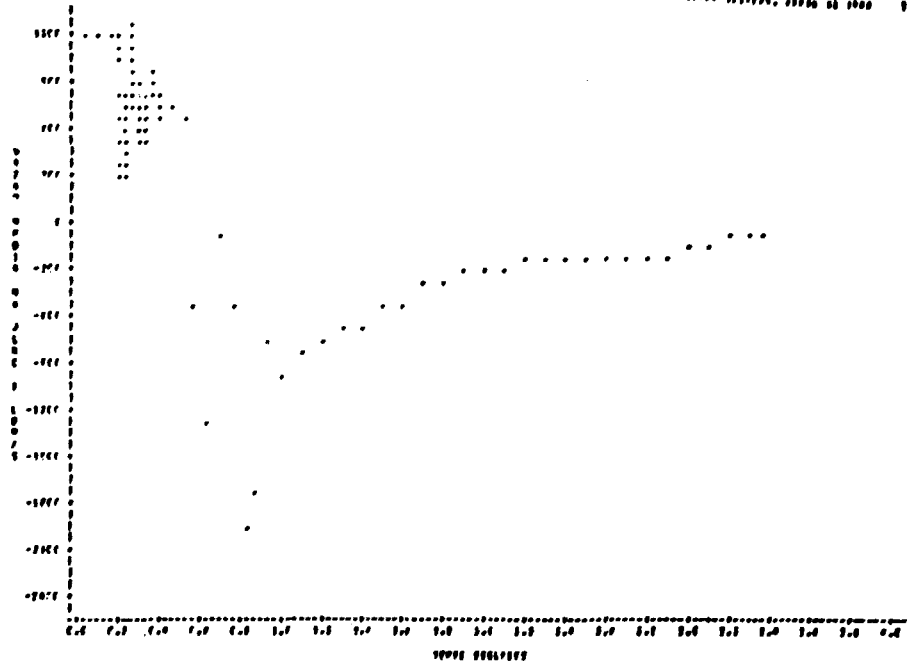
00000 00000 0000 0. 0000 0



00000 00000 0000 0. 0000 0

008

00000 00000 0000 0. 0000 0



00000 00000 0000 0. 0000 0

902

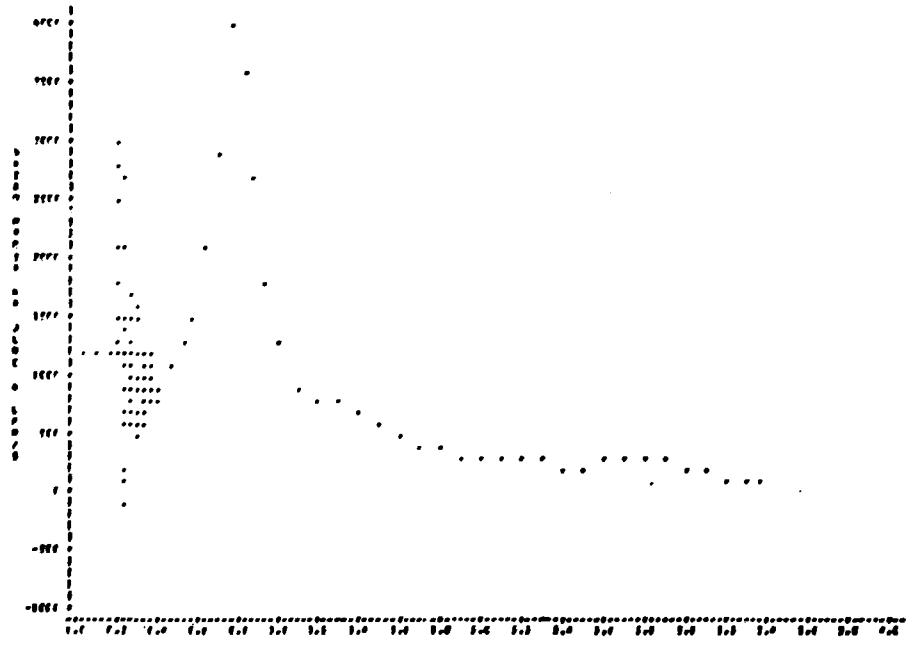
DATE: MARCH, 1950 0



DATE: 03 02 1950

901

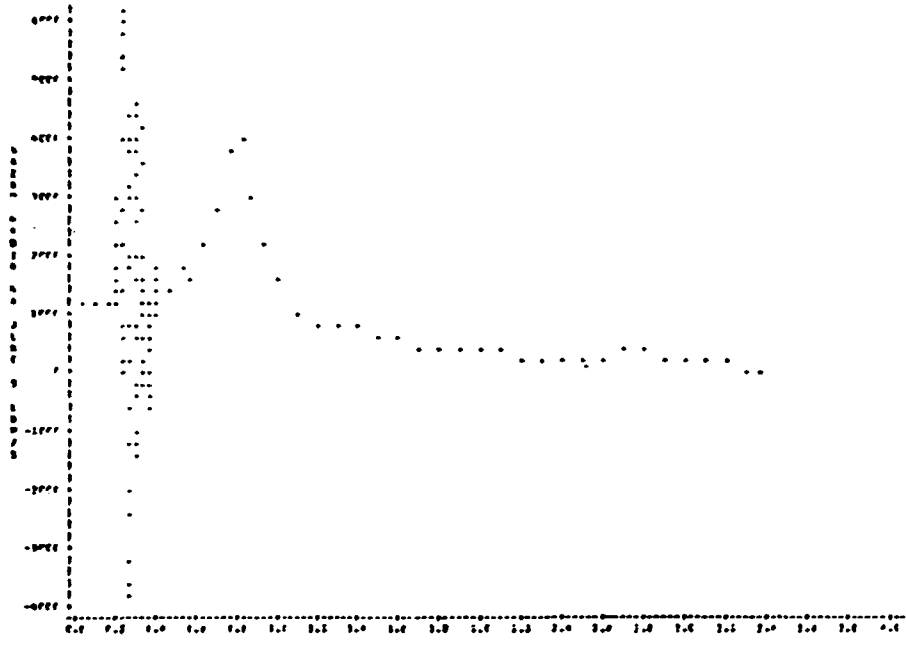
DATE: MARCH, 1950 0



DATE: 03 02 1950

507

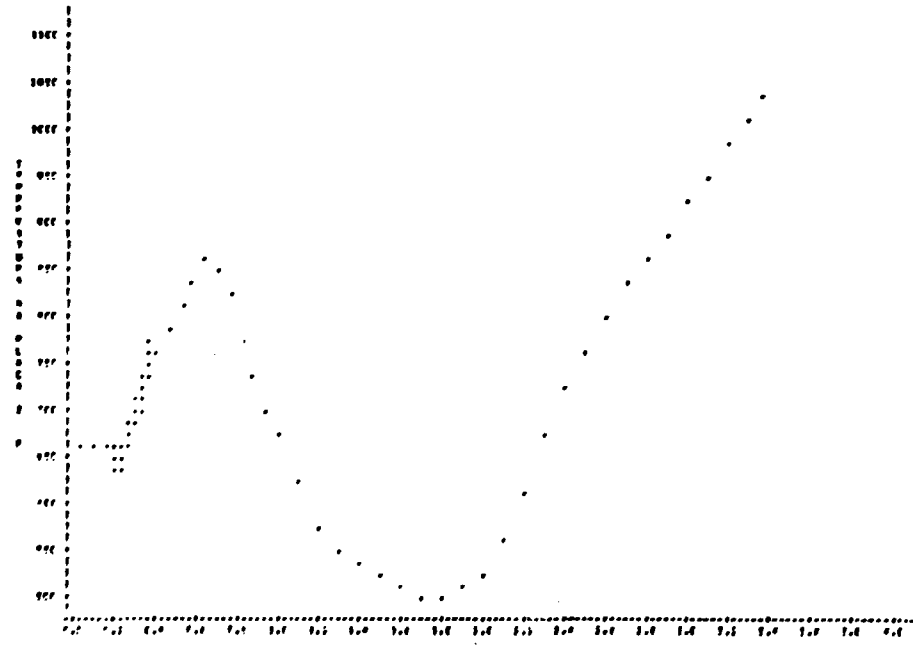
DEPT. OF AGRICULTURE, BUREAU OF PLANT INDUSTRY



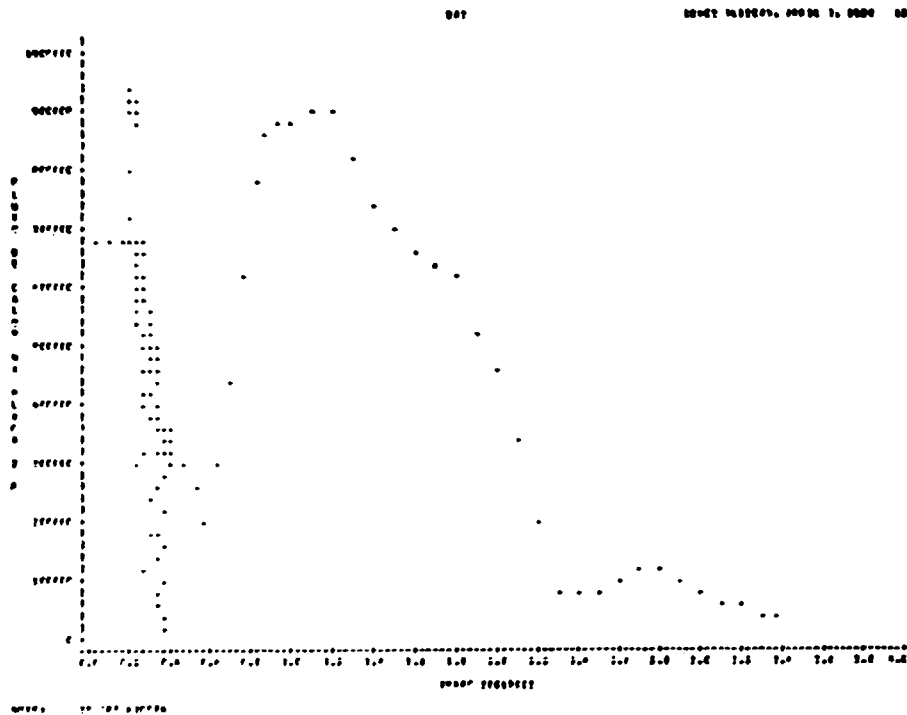
DEPT. OF AGRICULTURE, BUREAU OF PLANT INDUSTRY

508

DEPT. OF AGRICULTURE, BUREAU OF PLANT INDUSTRY



DEPT. OF AGRICULTURE, BUREAU OF PLANT INDUSTRY



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARNULD, D. J. & SOLBRIG, C. W. The RELAP4 computer code. Pt.3. LOCA analysis results of a typical PWR plant. *Nucl. Saf.*, 17(4):422-36, 1976.
2. HELWIG, J. T. *SAS introductory guide*. Raleigh, North Caroline, SAS Institute, 1979.
3. PROVING that emergency cooling works. *Nucl. Eng. Int.*, 24(280):34-8, 1979.
4. RAY, A. A. ed. *SAS user's guide: basics, 1982 edition*. Cary, North Caroline, SAS Institute, 1982.
5. RELAP4/MOD5: a computer program for transient thermal-hydraulic analysis of nuclear reactors and selected systems. Idaho, 111. Idaho Falls, National Eng. Lab., 1976. (ANCR-NUREG-1335).