

BR881790
INIS BR -- 1123



Comissão Nacional de Energia Nuclear-Brasil
Organismo Internacional de Energia Atômica



***CURSO REGIONAL DE CAPACITACION
SOBRE LOS SISTEMAS NACIONALES DE
CONTABILIDAD Y CONTROL DE
MATERIALES NUCLEARES***

11 a 22 de Abril de 1988
Rio de Janeiro

NUCLEAR MATERIAL CONTROL AT IEA-R1 NUCLEAR RESEARCH REACTOR

Department of Nuclear Reactors and Experimental Loops

Division of Reactors and Nuclear Experiments

IPEN-CNEN

1. Introduction

2. Recording System

2.1. Records

2.2. Reports

3. Control Measurements System and Verification of Physical Inventory

3.1. Control Measurements

3.2. Physical Inventory Verification

4. Annexes

4.1. General Information on Nuclear Research Reactor IEA-R1

4.2. Nuclear Code for Burnup Calculation - ORBURN UP

1. Introduction

The IEA-R1 nuclear reactor balance area is accepted as a class I area by the Brazilian National Commission on Nuclear Energy ("Norma Experimental CNEN/NE-2.02 - Abril/1982- "Controle de Material Nuclear, Equipamento Especificado e Material Especificado") and this is due to the fact that the reactor stores enriched U²³⁵ in amounts exceeding 50 grams.

Inside this area, are stored the fission chambers and fuel elements used in the operation of IEA-R1 nuclear research reactor and these are under international safeguards agreements INFCIRC 110 and INFCIRC 237.

These nuclear materials receive a physical and administrative control, as specified to class I materials.

2. Recording System

The recording system is done in order to make easier the location of the nuclear material and to perform a balance of the material inside the area

2.1. Records

The accountability record on nuclear material describes:

- a) physical form, chemical form, nuclear material quantity and fissile isotopes quantity, identification number and location of each inventory item;
- b) arriving place, destiny, nuclear material and fissile isotopes quantity associated to each variation of the inventory and occurrence date;

- c) documentation referent to each transfer of nuclear material inside several balance areas and between different balance areas;
- d) results of the physical inventory, showing the identification number, fissile isotopes quantity, nuclear material quantity, and the total amount of all nuclear material shown by the inventory;
- e) all corrections and modifications done, and all the documents related to these corrections;
- f) separated records are kept for nuclear material subjected to each safeguards agreement.

The following examples show the documentation used for recording:

- Individual Data Fuel Element
- Fission Chamber Situation
- Authorization for Transferring Nuclear Material
- Notification for Transferring Nuclear Material

2.2. Reports

The following balance reports are sent to the National Commission of Nuclear Energy each six months:

- a) a material balance report that describes nuclear material quantity, fissile material quantity of the initial inventory, inventory variation, ending inventory;
- b) a physical inventory report that lists all inventory items, physical form, chemical form, nuclear material quantity and fissile isotopes quantity;
- c) an operation report that describes the reactor operations during the period of time covered by the report, fissile isotopes burned up and produced;

The following examples show the document used:

- Material Balance Report
- Fuel Situation As Of
- Operation Report

3. Control Measurements System and Verification of Physical Inventory

3.1. Control Measurements

Here is calculated the uranium burn up and the plutonium production. The uranium burn-up is calculated by a computational method named "ORBURNUP" that shows the burned up mass and the final mass of each fuel element that participated of any reactor core configuration, as well as the same reactor core configuration, at the same time that is shows the burn up percent in one configuration and the total fuel element burn up since its first use in the reactor core.

3.2. Physical Inventory Verification

The nuclear material location is made by means of the record of the site of utilization or storage of the fuel elements or fission chambers. For this purpose, the forms: "Fuel Element Situation in the Storage Rack and Decay Pool as of", "Reactor Mapping Core" and another form for registering the position of storage of tubes in the first floor of the reactor building are used. The nuclear material location is revised at each configuration changing of the reactor core.

The following examples show the reports used:

- Fuel Element Situation in the Storage Rack and Decay Pool As Of

- Reactor Mapping Core
- Localization of IEA-R1 nuclear reactor fuel element and reflector element in the first floor of reactor building.

ANNEX 1

General information on Nuclear Research Reactor IEA-R1

The Nuclear Research Reactor IEA-R1 is of swimming pool type, light water moderated and graphite reflected. The first start-up was on September 16th, 1957. The MTR current fuel is uranium enriched at 93% in the isotope U-235, but a conversion to 20% enrichment is being performed. The operating power reactor is 2 Mw and the present utilization is 8 hours per day, 5 days per week. The reactor is being prepared to operate continuously at 5 Mw.

The research reactor IEA-R1 main uses are:

- Radioisotopes production for medical, agriculture and industrial applications such as: Iodine-131, Phosphorus-32, Chromium-51, Sulphur-35, Potassium-42, Gold (Coloidal)-198, Sodium-24, Iridium-192, Cobalt-60 and Bromium-82,
- Activation Analysis,
- Nuclear Physics Experiments,
- Reactor Physics Experiments,
- Personal Training.

One can estimate the reactor rate of utilization by observing that about 14.000 (fourteen thousand) samples are yearly irradiated in the reactor core, by the continuous utilization of the beam tubes for nuclear physics experiments and by the performing of several reactor physics experiments.

Among the users of the Research Reactor IEA-R1 are the Departments of IPEN-CNEN/SP, private companies and official institutes.

ANNEX 2

NUCLEAR CODE FOR BURN-UP CALCULATION - ORBURN UP

The Uranium burn-up in the reactor core is calculated by a computational method named ORBURNUP that shows the burned up mass and the final mass of each fuel element that participated at any reactor core configuration, as well as the same reactor core configuration at the same time that is shows the burn-up percent in one configuration and the total fuel element burn-up since its first use in the reactor core.

The following example, shows the computational calculation for reactor core configuration number 147.

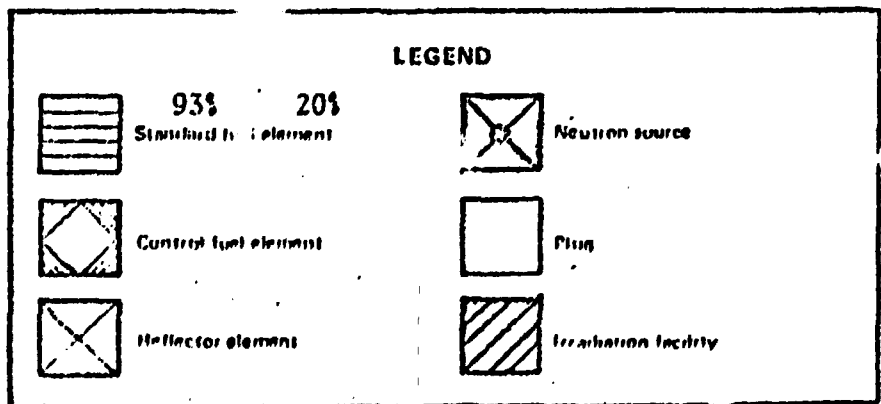
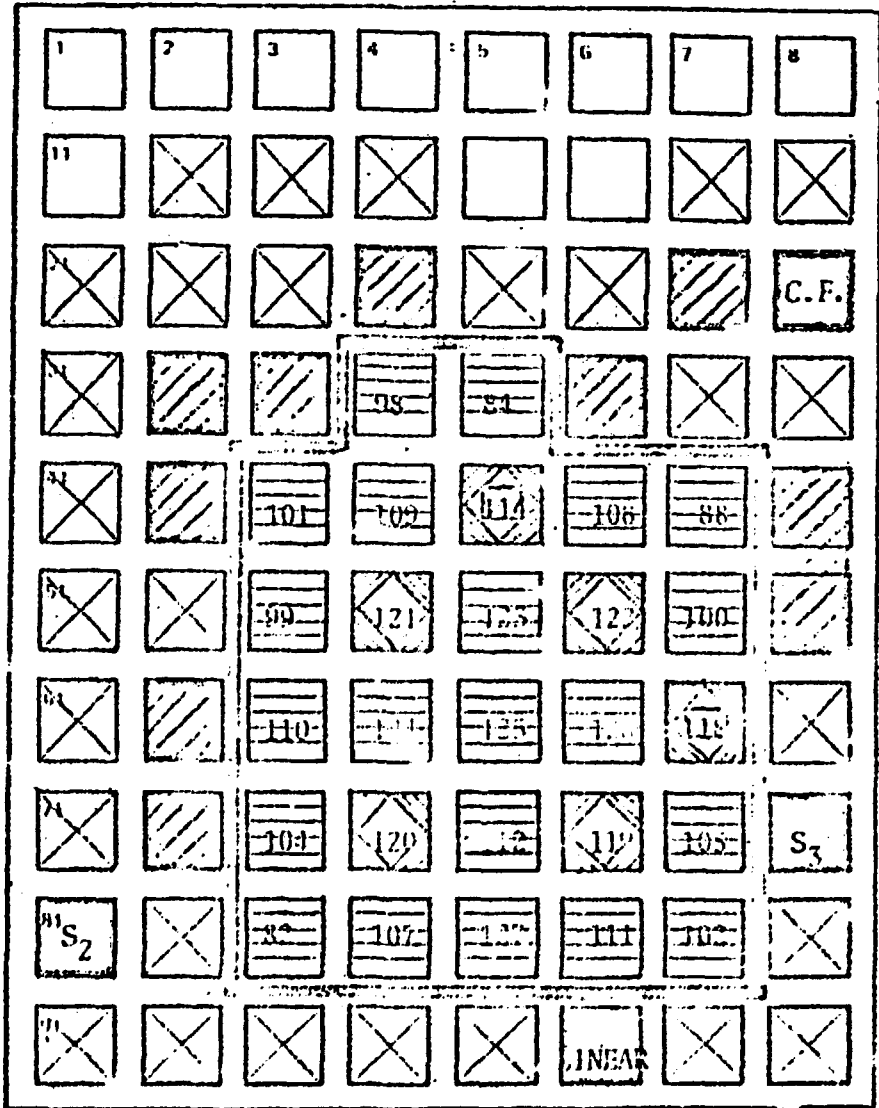
Caixa Postal 11 049 (Pinheiros)
 End. Telefônico - IPENUCLEAR
 Telefone (PABX) - 211-6011
 Telex - (011) 23592 - IPEN - 8R
 CGC - 43.778.448/0001-43
 SÃO PAULO - 01000

REACTOR MAPPING CORE

CONFIGURATION Nº 147

DATE _____

GRID PLATE



R. ...

```

10 CLS
20 DIM X1(35),X2(35),X3(35),X4(35),X5(35),X6(35),X7(35),X8(35),X9(35),A1(35),A2(35),A3(35),A4(35),A5(35),A6(35),A7(35),A8(35),A9(35)
22(35),T4(35),T1(35),T3(35),T1(35)
24 INPUT "energia dissipada : " E2
26 INPUT "numero de elementos : " N
28 INPUT "numero de elementos 932 : " N1
30 INPUT "numero de elementos 30X : " P
42 INPUT "configuracao ns : " C
44 INPUT "data de inicio dia : " Z1
45 INPUT "data de inicio mes : " Z2
46 INPUT "data de inicio ano : " Z3
47 INPUT "data de termino dia : " X1
48 INPUT "data de termino mes : " X2
49 INPUT "data de termino ano : " X3
50 FOR I=1 TO N
64 SET A3(I),A4(I),X1(I),X2(I),A2(I),T2(I),T4(I)
84 NEXT I
85 B1=E2/24
92 B5=0
104 FOR I = 1 TO N
114 D6=D6 + X1(I)
112 PRINT
120 NEXT I
130 FOR I = 1 TO N
140 X3(I)=(X1(I)+100)/D6
150 A5(I)=INT(X3(I)*100+0.5)
160 X4(I)=X3(I)*X2(I)
170 A6(I)=INT(X4(I)*100+0.5)
180 A7(I)=A5(I)
190 NEXT I
200 B2=0
210 FOR I = 1 TO N
220 B2=B2+A5(I)
230 NEXT I
240 B3=10000 - B2
250 A5(N)=A5(N)+B3
260 B2=B2+B3
270 B4=(10000-B2)/N
280 B4=INT(B4)
290 FOR I = 1 TO N
300 A9(I)=A5(I) +B4
310 NEXT I
320 B6=0
330 FOR I = 1 TO N
340 B6 = B6+A6(I)
350 NEXT I
360 B7=(10000-B6)/N
370 B6= INT(B7)
380 IF B6=0 THEN 440
390 FOR I = 1 TO N
400 A6(I)=A6(I)+B6
410 A7(I)=A6(I)
420 NEXT I
430 GOTO 320
440 B3=(10000-B6)
450 IF B3=0 THEN 500

```

```

470 IF E3=0 THEN 500
480 E3=-E3
490 J1=-1
500 FOR I = 1 TO E3
510 A7(I)=A6(I)+JU
520 NEXT I
530 FOR I = 1 TO N
540 X6(I)=0.0124*81+A7(I)
550 A8(I)=INT(X6(I)+0.5)
560 NEXT I
570 B7=0
580 FOR I = 1 TO N
590 B7=A9(I)+B7
600 NEXT I
610 D1=10000-B7
620 A9(N)=A9(N)+D1
630 IF D1<0 THEN 570
640 D2=0
650 FOR I = 1 TO N
660 D2=D2+A7(I)
670 NEXT I
680 D3=10000-D2
690 A7(N)=A7(N)+D3
700 IF D3<0 THEN 640
710 FOR I = 1 TO N
720 X3(I)=A5(I)/100
730 X4(I)=A6(I)/100
740 X5(I)=A7(I)/100
750 X5(I)=A8(I)/100
760 E4=0.0124*81
770 E5=INT (E4+10000+0.5)
780 E6=E5/100
790 NEXT I
800 D7=0
810 FOR I = 1 TO N
820 D7=D7+X5(I)
830 NEXT I
840 PRINT
850 E7=E6-D7
860 E7=(INT(E7+100))/100
870 PRINT
880 X6(N)=X5(N)+E7
890 PRINT
900 IF E7<0 THEN 800
910 F1=0
920 FOR I = 1 TO M
930 F1=F1*X6(I)
940 NEXT I
950 F2=F1 + 0.348
960 F2=(INT(F2+100+.5))/100
970 F3=0
980 FOR I = 1 TO P
990 F3=F3 + X6(N+1-I)
1000 NEXT I
1010 F4=F3 + 0.924
1020 F4=(INT(F4+100+.5))/100
1030 F5=(F2+F4)/10
1040 G4=(82/100)
1050 G = 36/100
1060 E1 = 02/100
1070 FOR I = 1 TO N
1080 X7(I)=X1(I)-X6(I)
1090 X8(I)=(X6(I)+100)/X1(I)
1100 ... (INT(X7(I)+100))/100

```

```

980 FOR I = 1 TO N
981 D9=D9+X7(I)
1000 NEXT I
1010 D9=0
1020 FOR I = 1 TO N
1030 D9=D9+X2(I)
1031 NEXT I
1032 FOR I = 1 TO N
1033 T1(I)=X6(I)*T2(I)
1034 T1(I)=(INT(T1(I)+100))/100
1035 NEXT I
1037 J1=0
1039 FOR I = 1 TO N
1039 J1=J1+T1(I)
1040 T3(I)=T4(I)-T1(I)
1041 NEXT I
1042 J3=0
1043 F6=(INT(F6+100+.5))/100
1044 FOR I=1 TO M
1045 J3=J3+T1(I)
1046 NEXT I
1047 F6=(INT((F2-J3)*100+.5))/100
1048 T1(1)=T1(1)+F6
1049 IF F6()=0 THEN 1042
1050 J4=0
1051 FOR I=1 TO P
1052 J4=J4+T1(N+1-I)
1053 NEXT I
1054 F7=(INT((F4-J4)*100+.5))/100
1055 T1(N)=T1(N)+F7
1057 IF F7()=0 THEN 1050
1058 J1=J3+J4
1059 J2=0
1060 FOR I = 1 TO N
1061 J2=J2+T3(I)
1062 NEXT I
1063 PRINT
1064 LPRINT "IPEN/CNEN-SP" "REATOR/IEA-R1" "CALCULO DE QUEIMA"
1065 LPRINT
1070 LPRINT "EC" "POS" "MI(G)" "MI/MT" "Q1/GT" "FON" "QTDQ" "MF(G)"
"Z Q" "Z QA" "GTU" "MT(G)"
1080 FOR I = 1 TO M
1090 GOTO 1130
1110 LPRINT RIGHTS(A35,3);SPC(2);A4(I);SPC(5);RIGHTS(X15,6);SPC(5);RIGHTS(X35,5);SPC(5);RIGHTS(X25,4);SPC(5);RIGHTS(X55,5);SPC(5);RI
GHTS(X55,4);SPC(5);RIGHTS(X75,6);SPC(6);RIGHTS(X85,4);SPC(6);RIGHTS(A15,5);SPC(5);RIGHTS(T15,4);SPC(5);RIGHTS(T85,6)
1120 NEXT I
1125 LPRINT
1130 LPRINT "TOTAL" "06" "04" "09" "E1" "07" "08" "J1"
"J2"
1141 LPRINT
1142 LPRINT
1143 LPRINT "CONFIGURACAO N:" "C1" "ENERGIA DISSIPADA:" "E2" "MUH"
1144 LPRINT
1145 LPRINT "DATA DE INICIO:" "Z1" "/" "Z2" "/" "Z3" "DATA DE TERMINO:" "X1" "/" "X2" "/" "X3"
1146 LPRINT
1147 LPRINT
1148 LPRINT "ASSINATURA"
1149 STOP
1150 ASS=STR$(A35)
1160 IF AS (=3 THEN 1130
1165 PRINT
1170 ASS=" "+A35
1180 X15=STR$(X15)
1190 IF LEN X15 < 6 THEN 1210

```


IDEN		COJRO - 404RP			CALCULO DE BURN-UP					
EC	POS	MI (G)	MI/MT	OI/OI	FON	OTDO	MF (G)	% Q	% QA	
99	34	132.69	3.62	0.30	2.36	1.21	130.37	1.35	34.5	
94	35	125.09	3.27	0.30	2.59	1.54	118.44	1.37	35.3	
131	43	134.38	3.66	0.33	3.01	1.21	132.47	1.42	32.5	
109	44	152.72	3.62	0.33	3.41	2.16	130.56	1.63	30.7	
114	45	165.35	1.81	1.20	2.14	1.35	65.00	2.03	33.5	
103	46	148.03	4.04	0.33	3.93	2.49	145.54	1.66	23.2	
33	47	124.41	3.39	0.33	2.75	1.77	122.64	1.42	37.7	
99	53	136.70	3.73	0.33	3.23	2.26	134.64	1.51	33.2	
121	54	107.39	2.93	1.12	3.23	2.26	105.33	1.92	21.2	
123	55	169.07	4.61	1.22	3.59	3.54	165.53	2.09	8.1	
122	56	107.48	2.93	1.12	3.23	2.26	105.42	1.92	21.1	
100	57	143.38	3.91	0.33	3.41	2.16	142.22	1.51	27.0	
110	53	141.74	3.66	0.34	3.60	2.23	139.46	1.61	26.3	
124	54	169.15	4.61	1.22	3.60	3.54	165.61	2.09	8.1	
125	55	169.59	4.60	1.22	3.31	3.53	164.91	2.15	8.3	
126	56	169.18	4.61	1.22	3.60	3.54	165.64	2.09	8.1	
115	67	69.06	1.53	0.94	1.74	1.10	67.96	1.54	28.0	
104	73	140.71	3.84	0.33	3.35	2.13	138.53	1.51	29.0	
120	74	121.91	3.32	1.12	3.70	2.34	119.57	1.92	8.7	
112	75	173.74	4.74	1.22	3.75	3.53	170.09	2.10	6.5	
119	76	116.42	3.17	1.10	3.47	2.20	114.22	1.89	12.3	
105	77	145.30	4.00	0.33	3.50	2.22	144.31	1.51	24.6	
52	83	121.05	3.30	0.30	2.62	1.55	119.39	1.37	37.8	
107	84	144.04	3.93	0.33	3.71	2.35	141.67	1.63	25.6	
127	85	173.39	4.54	1.10	3.09	3.22	167.07	1.89	7.2	
111	95	151.32	4.13	0.33	3.43	2.49	149.33	1.53	22.0	
102	97	140.25	3.83	0.30	3.03	1.99	138.15	1.35	29.6	
TOTAL		3567.52	100.00	27.00	100.00	63.30	3574.22			

ARRANJO: 147

DATA DE INICIO: 17 DE JANEIRO DE 1963

(INICIO CONFIGURACAO)

DATA DE TERMINO: 03 DE JUNHO DE 1963

(CALCULO SEMANAL)

ENERGIA DISSIPADA: 1225.12 MWh

*** LEGENDA ***

EC: NUMERO DE IDENTIFICACAO DO

ELEMENTO COMBUSTIVEL

POS: POSICAO DO EC NA PLACA MATRIZ

MI(G): MASSA INICIAL DE U-235 NO

INICIO DO ARRANJO, EM GRAMA

MI/MT: RELACAO ENTRE A MASSA INICIAL

E A MASSA TOTAL NO ARRANJO

OI/OI: RELACAO ENTRE O FLUXO NEUTRONICO

PONTOAL E O FLUXO NEUTR. TOTAL

FON: FATOR DE QUEIMA NORMALIZADO

OTDO: QUEIMA TOTAL DE U-235 NO ARRANJO

MULTIPLICADO PELA FON

MF(G): MASSA FINAL DE U-235 NO TERMINO

DO ARRANJO, EM GRAMA

% Q: QUEIMA PERCENTUAL DO EC

% QA: QUEIMA PERCENTUAL ACUMULADA DE EC

Caixa Postal 11 049 (Pinheiros)
End. Telefônico - IPENUCLEAR
Telefone (PABX) - 211-6011
Telex - (011) 23592 - IPEN - BR
CGC - 43.778.448/0001-43
SÃO PAULO - 01000

REACTOR IEA-R1: INDIVIDUAL DATA OF THE FUEL ELEMENT

Fuel Element Nº _____

Type _____

Received at _____

Shipped at _____

²³⁵U Original Mass _____

²³⁵U Final Mass _____

U Original Mass _____

U Final Mass _____

Page Nº _____

Pu Final Mass _____

DATE	PLACE	POS.	CONF Nº	B.F.		OBSERVATIONS	RESPONSABLE
				U-235	U-T		

Burn-up General Data

²³⁵U Consumed _____

U Consumed _____

Obs.: _____

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

Caixa Postal 11 049 (Pinheiros)
 End. Telefônico - IPENUCLEAR
 Telefone (PABX) - 211-6011
 Telex - (011) 23522 - IPEN - BR
 CEC - 43578.445/0001-43
 SÃO PAULO - 01000

REACTOR IEA-R1 - FISSION CHAMBER SITUATION IN _____

PAGE _____

DATE	LOCAL OF STORAGE	INITIAL WEIGHT (g)		NUMBER OF FISSION CHAMBER	ENRICHMENT %	REMARKS
		U-TOTAL	U-235			



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR
 DEPARTAMENTO DE INSTALAÇÕES E MATERIAIS NUCLEARES
 RUA GENERAL SEVERIANO, 50 BOTAFOGO - RJ - TEL. 206-1745
 CEP. 22294 - TELEX (021) 2100 CNEN - BR
AUTORIZAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE MATERIAL NUCLEAR (ATM)

ATM N.º

USO DA CNEN - DIN

DE		PARA		DATA PREVISTA
PAIS		PAIS		
INSTALAÇÃO		INSTALAÇÃO		
ÁREA DE CONTABILIDADE		ÁREA DE CONTABILIDADE		

QUANT.	DESCR. DO MATERIAL	UNID. PISO	PESO LÍQUIDO	EMISSOR - CATEGORIA	U TOTAL	PU	U 975	ACORDO

FINALIDADE

--

ESTE DOCUMENTO, QUE AUTORIZA APENAS A TRANSFERÊNCIA ACIMA DESCRITA, É VÁLIDO ATÉ: ___/___/___
 APÓS ESTA DATA DEVE SER SOLICITADA NOVA AUTORIZAÇÃO

SOLICITANTE	
NOME DO DIRETOR DA INSTALAÇÃO	
ASSINATURA	DATA

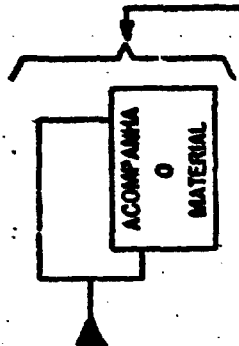
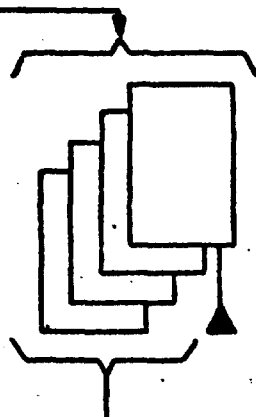
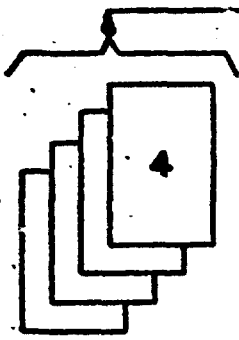
CNEN	
NOME DO DIRETOR DO DIN	
ASSINATURA	DATA

ATM - TRANSFERÊNCIA INTERNA

SOLICITANTE

CNEN

DESTINATÁRIO

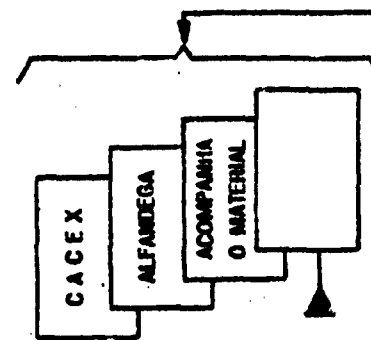
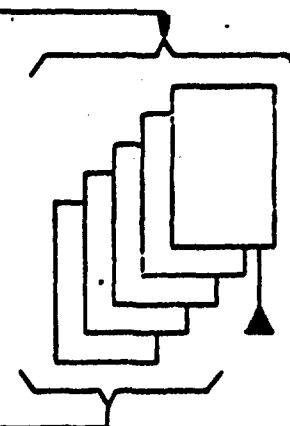
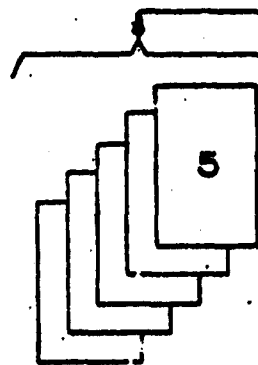


▲ ARQUIVAR

ATM - TRANSFERÊNCIA EXTERNA

SOLICITANTE

CNEN



É NECESSÁRIO QUE TODAS AS VIAS SEJAM ASSINADAS SEM USO DE CARBONO

- — Indicar forma física, fórmula química e tipo de embalagem
Ex: Latas UO₂, pó, caixas UO₂, pastilhas, cilindros UF₆, ...
- — Indicar a quantidade de latas, quantidade de caixas, quantidade de cilindros...
- — Material sob salvaguarda da AIEA, dar o n.º do Acordo
Material de origem estrangeira, sem salvaguarda da AIEA, dar o nome do país de origem
Material nacional, sem salvaguarda da AIEA, escrever N



SERVICÇO PÚBLICO FEDERAL

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR
DEPARTAMENTO DE INSTALAÇÕES E MATERIAIS NUCLEARES
RUA GENERAL SEVERIANO, 90 BOTAFOGO - RJ - TEL. 205-1745
CEP. 22294 - TELEX (021) 2180 CNEN - BR
NOTIFICAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE MATERIAL NUCLEAR (NTM)

DE

PARA

DATA DA TRANSFERÊNCIA

AUTORIZAÇÃO N.º

PAIS
INSTALAÇÃO
ÁREA DE CONTABILIDADE

PAIS
INSTALAÇÃO
ÁREA DE CONTABILIDADE

QUANTIDADE	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	IDENTIFICAÇÃO DO ITEM	UNID. PESO	DADOS DO REMETENTE				ACORDO	DADOS DO DESTINATÁRIO												
				PESO LÍQUIDO	INÍCIO CONTABILIDADE	U. TOTAL	PU		U. \$35	PESO LÍQUIDO	INÍCIO CONTABILIDADE	U. TOTAL	PU	U. \$35							

ESTE DOCUMENTO DESTINA-SE A CÁLCULOS DE BALANÇO DE MATERIAL. É IMPORTANTE A DESCRIÇÃO DA QUANTIDADE PRECISA, ASSIM COMO A RATIFICAÇÃO DA DATA DA TRANSFERÊNCIA.

CONFIRMAÇÃO DO EMBARQUE

CONFIRMAÇÃO DO RECEBIMENTO

ASSINATURA E NOME DO RESPONSÁVEL PELO MATERIAL

DATA

ASSINATURA E NOME DO RESPONSÁVEL PELO MATERIAL

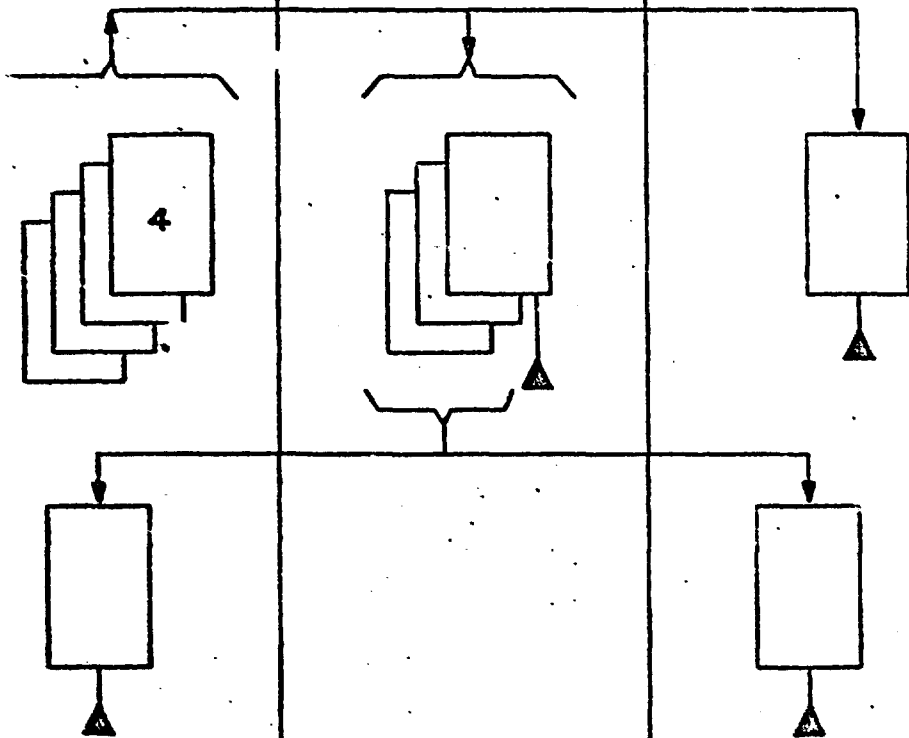
DATA

NTM - TRANSFERÊNCIA INTERNA

REMETENTE

DESTINATÁRIO

CNEN

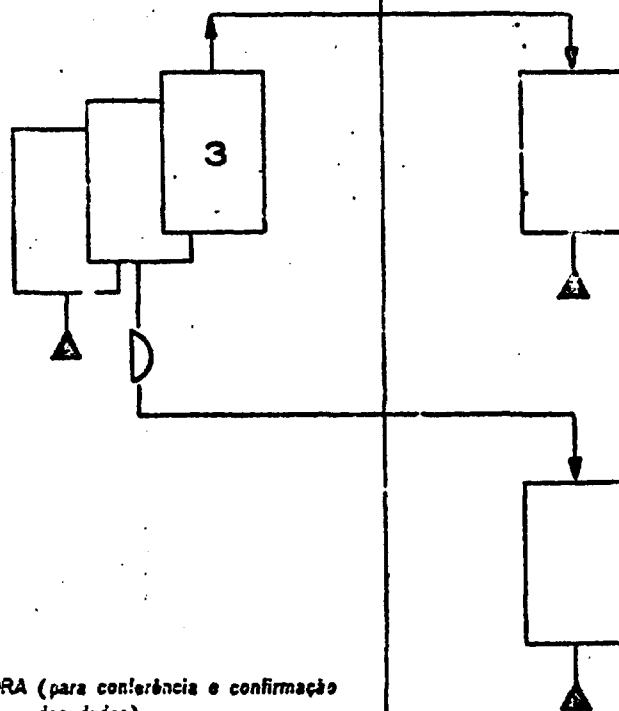


ARQUIVAR

NTM - TRANSFERÊNCIA EXTERNA

REMETENTE / DESTINATÁRIO
(EXPORTAÇÃO) (IMPORTAÇÃO)

CNEN



D - DEMORA (para conferência e confirmação dos dados)

NECESSÁRIO QUE TODAS AS VIAS SEJAM ASSINADAS SEM USO DE CARBONO

— Indicar forma física, fórmula química e tipo de embalagem

Ex: Latas UO, pó, caixas UO, pastilhas, cilindros UF, ...

— Dar o número de identificação da lata, caixa ou cilindro...

— Em caso de importação o destinatário deve preencher os Dados do Remetente com base no certificado do fornecedor

— Material sob salvaguarda da AIEA, dar o n.º do Acordo

Material de origem estrangeira, sem salvaguarda da AIEA, dar o nome do país de origem

Material nacional sem salvaguarda da AIEA, escrever N

RELATÓRIO DE BALANÇO DE MATERIAL NUCLEAR - RBM

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

REATOR

INSTALAÇÃO _____ ÁREA DE CONTABILIDADE _____ PERÍODO RELATADO _____ RELATÓRIO Nº _____

FORMA FÍSICA / FÓRMULA QUIM. / ENRIO. _____ UNIDADE DE PESO _____ ACORDO _____

g Kg

BALANÇO DE MATERIAL NUCLEAR		Nº DE ITENS	COMPOSTO	ELEMENTO	ISÓTOPO
INVENTÁRIO INICIAL					
ACRÉSCIMOS	IMPORTAÇÃO				
	RECEBIMENTO DOMÉSTICO				
	TRANSFORMAÇÃO				
	OUTROS				
	SUBTOTAL				
DECRÉSCIMOS	EXPORTAÇÃO				
	REMESSA DOMÉSTICA				
	TRANSFORMAÇÃO				
	PERDA DE PROCESSAMENTO				
	OUTROS				
SUBTOTAL					
MATERIAL NÃO CONTABILIZADO					
INVENTÁRIO FINAL					

DISTRIBUIÇÃO DO MAT. NUCLEAR	Nº DE ITENS	COMPOSTO	ELEMENTO	ISÓTOPO
ESTOCAGEM DE COMBUSTÍVEL NOVO				
NÚCLEO DO REATOR				
ESTOCAGEM DE COMBUSTÍVEL IRRADIADO				

OBSERVAÇÕES

RESPONSÁVEL PELA CONTABILIDADE E CONTROLE NA

ÁREA DE CONTABILIDADE.

INSTALAÇÃO

NOME _____

NOME _____

ASSINATURA _____

DATA _____

ASSINATURA _____

DATA _____

INSTRUÇÕES

- 1- Utilizar um formulário para cada tipo de material e para cada Acordo (ou Acordos) de Salvaguardas ao qual está sujeito.
- 2- Os dados de elemento e isótopo devem ser relatados con-forma constam dos registros, sem arredondamentos.
- 3- Em "importação/exportação, recebimento/remessa domésti-ca", fazer referência ao número das ATM correspondentes aos valores relatados nestes itens.
- 4- Em "outros" devem ser relatados correções, isenções e términos; as explicações concernentes aos valores relata-dos nestes itens, devem ser descritas nas observações.
- 5- Em "inventário final" deve ser relatada a soma do "inven-tário inicial" com "acrêscimos" seguido de subtração dos "decrêscimos".

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

Caixa Postal 11 049 (Pinheiros)
 End. Telefônico - IPENUCLEAR
 Telefone (PABX) - 211-6011
 Telex - (011) 23532 - IPEN - BR
 GGC - 43.778.448/0001-43
 SÃO PAULO - 01000

FUEL ELEMENT SITUATION AS OF / /

Page ____

LOAD	Fuel elem.	INITIAL WEIGHT (g)		ACTUAL WEIGHT (g)		POSITION					REMARKS	
	nr	Total U	U-235	Total U	U-235	Cold Storage	Reactor Core	Storage Rack	Decay Pool	First Floor		Under Floor
TOTAL												

RELATÓRIO DE OPERAÇÃO-RO
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

**REATOR DE
 PESQUISA**

INSTALAÇÃO	ÁREA DE CONTABILIDADE	PERÍODO RELATADO	ACORDO	RELATÓRIO
------------	-----------------------	------------------	--------	-----------

DADOS DE PRODUÇÃO E NUCLEARES	Unidade	TOTAL
ENERGIA		
TEMPO EM OPERAÇÃO		
QUEIMA NUCLEAR U_5 208		
U_{Total} 208		
U_5 938		
U_{Total} 938		
PRODUÇÃO NUCLEAR		
NÚMERO DE OPERAÇÕES (baixa potência)		
(alta potência)		

OBSERVAÇÕES

NÚMERO DA CONFIGURAÇÃO :

RESPONSÁVEL PELA CONTABILIDADE E CONTROLE NA

ÁREA DE CONTABILIDADE.

INSTALAÇÃO

 NOME

 NOME

 ASSINATURA

 DATA

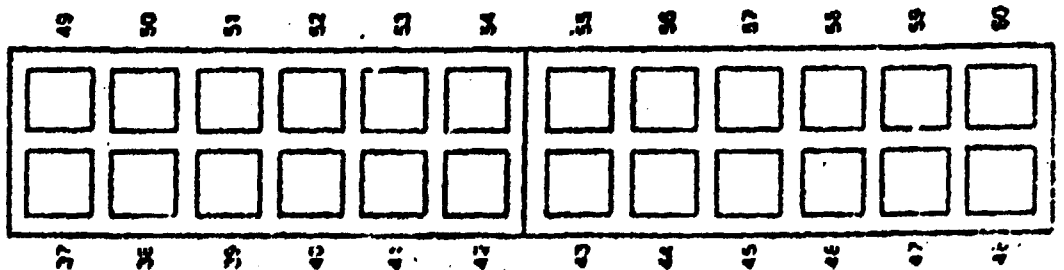
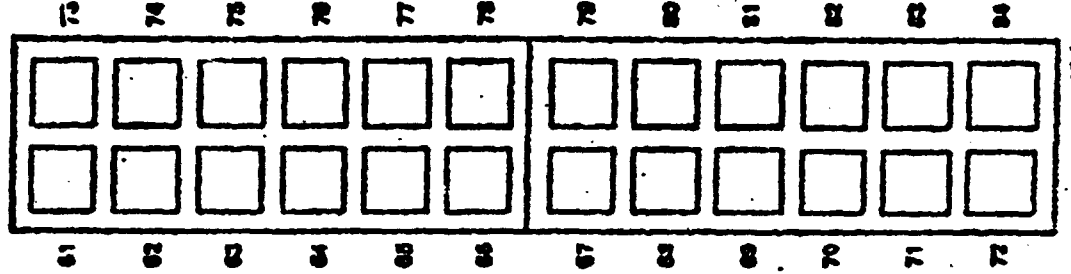
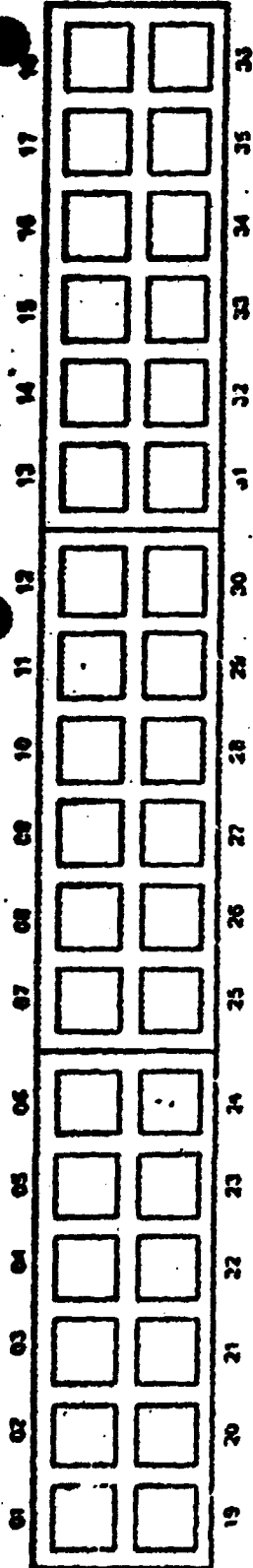
 ASSINATURA

 DATA

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

Caixa Postal 11 049 (Pinheiros)
End. Telefônico - IPENUCLEAR
Telefone (FABX) - 211-6011
Telex - (011) 23592 - IPEN - BR
CGC - 43.778.448/0001-43
SÃO PAULO - 01000

FUEL ELEMENTS SITUATION IN THE STORAGE RACK AND DECAT FOUR OF CV



INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

Caixa Postal 11049 (Pinheiros)
End. Telegráfico - IPENUCLEAR
Telefone (PABX) - 211-6011
Telex - (011) 23592 - IPEN - BR
CGC - 43.778.448/0001-43
SÃO PAULO - 01000

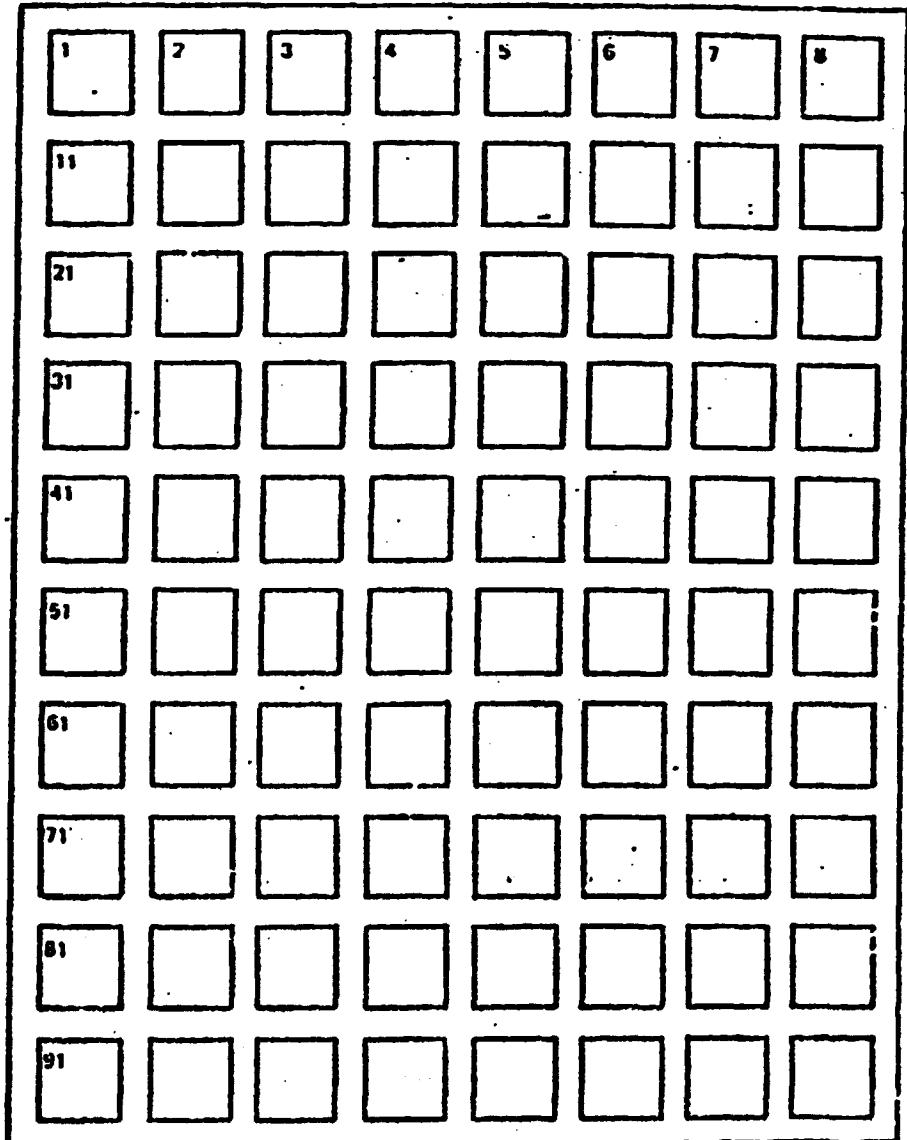
8.5-9

REACTOR MAPPING CORE

CONFIGURATION Nº _____

DATE _____

GRID PLATE



LEGEND



Standard fuel element



Control fuel element



Reflector element



Neutron source



Pin



Irradiation facility

