

**TEMA ESPECIAL DO VII ENFIR**

**TÍTULO:** UTILIZAÇÃO DO CÓDIGO TRAC-PD2 PARA SIMULAÇÃO DA  
EXPERIÊNCIA CANON

**AUTORES:** THADEU DAS NEVES CONTI

**FILIAÇÃO:** DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE REATORES  
INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

1. Objetivo
2. Modelagem Adotada
3. Resultados Obtidos
4. Conclusões
5. Referências Bibliográficas

**ANEXO 1 - Memorial de Cálculo**

**ANEXO 2 - Tabelas dos dados de Saída**

## 1. Objetivo

O objetivo deste trabalho é o de avaliar alguns dos modelos e/ou correlações utilizados pelo código TRAC-PD2[1], segundo a filosofia de estudo do Tema Especial do VII ENFIR, quando da simulação de transiente de depressurização da Experiência CANON [2].

## 2. Modelagem Utilizada

A modelagem adotada para a simulação da Experiência CANON pelo código TRAC-PD2 é mostrada na figura 2, cujos componentes utilizados pelo código são o PIPE, FILL e break que correspondem respectivamente a seção de teste, a extremidade intacta do tubo e o prédio da contenção. A nodalização feita no componente PIPE, utiliza 16 células computacionais de tal modo de fornecer os parâmetros: pressão, temperatura, fração de vazio e vazão no local de abertura nos pontos solicitados, conforme figura 2.

Três condições operacionais foram solicitadas para simulação do problema padrão do tema especial:

Caso 1: pressão inicial do fluido no tubo = 32 bar  
temperatura inicial do fluxo no tubo = 230 C  
diâmetro da ruptura = 100 mm

Caso 2: pressão = 32 bar  
temperatura = 230 C  
diâmetro = 50 mm

Caso 3: pressão = 150 bar  
temperatura = 320 C  
diâmetro = 100 mm

Baseados em estudos anteriores [3,4,5] assumiu-se as opções de modelos e/ou correlações "default" do código TRAC-PD2 para todos os casos, exceto para o fator de fricção na parede do tubo, na qual usou-se o modelo de Amand.

## 3. Resultados Obtidos

A seguir são apresentados os resultados da simulação da depressurização da Experiência CANON para os três casos solicitados.

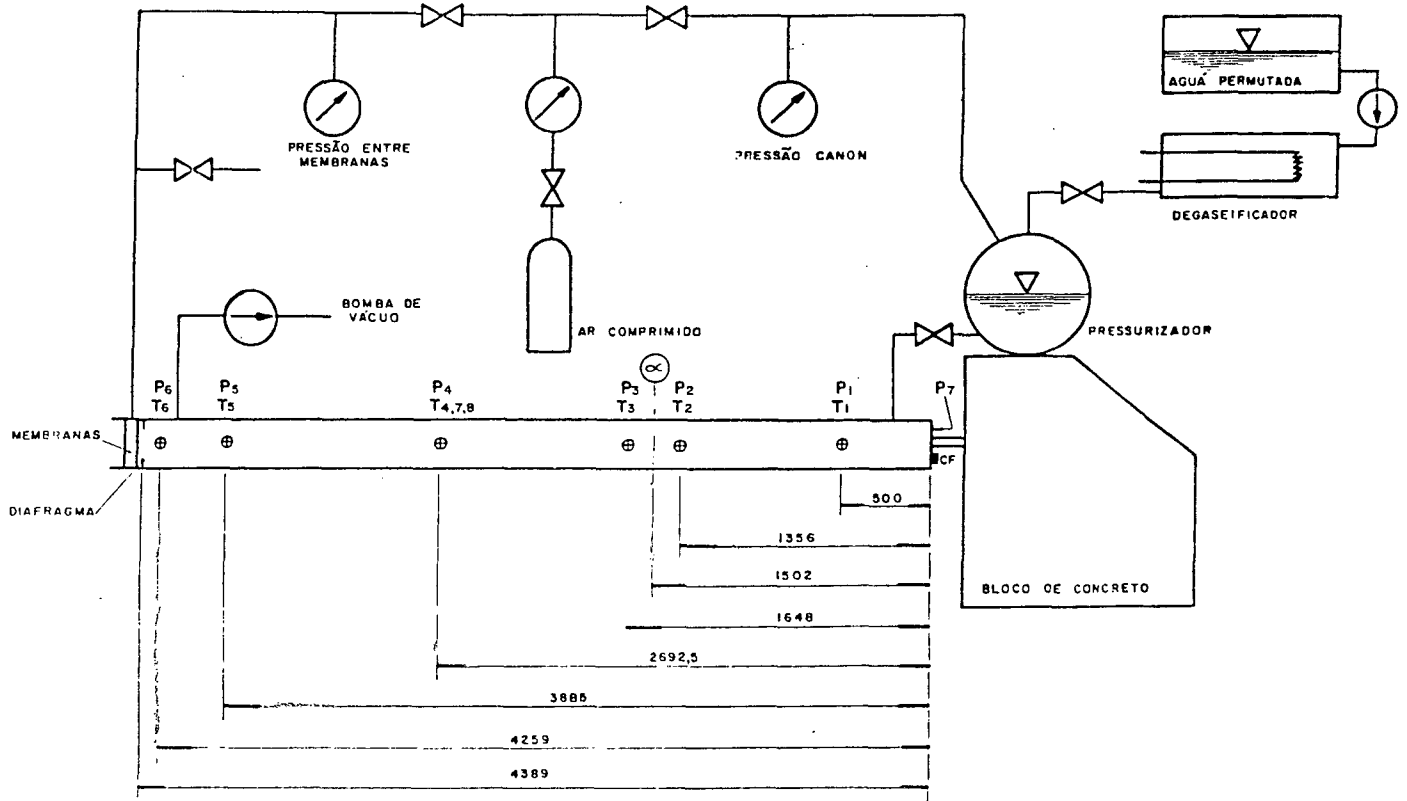


Fig:1- Esquema da Experiência CANON com Pontos de Medidas.

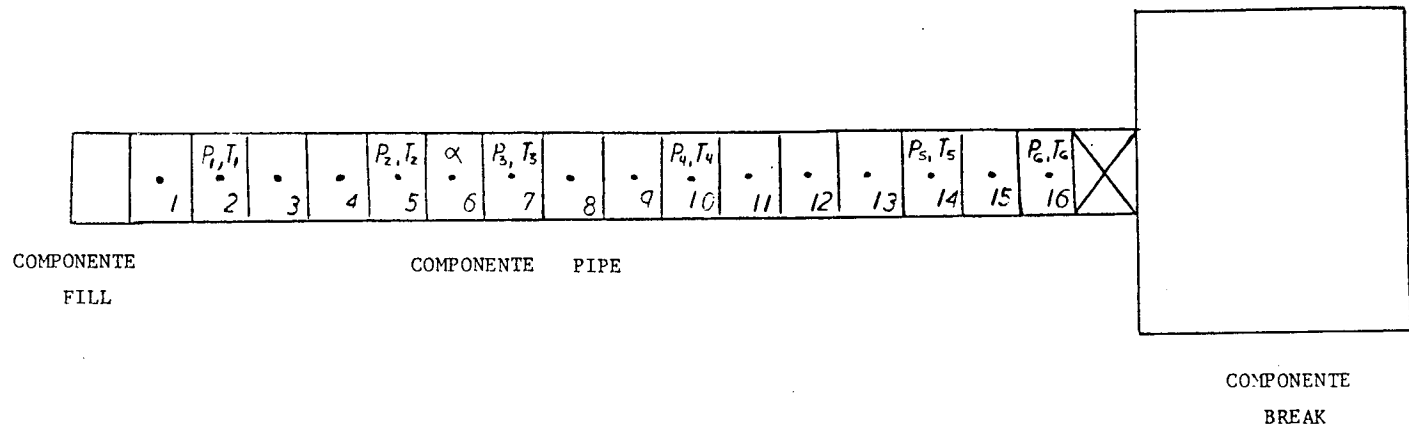
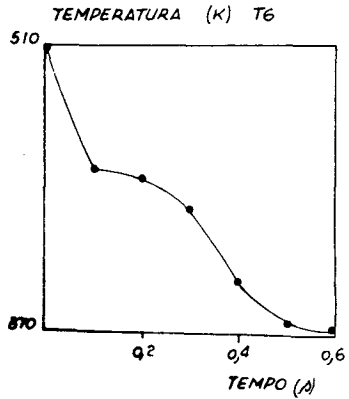
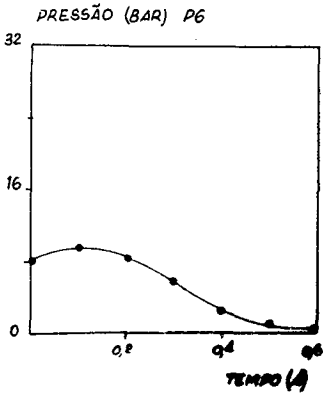
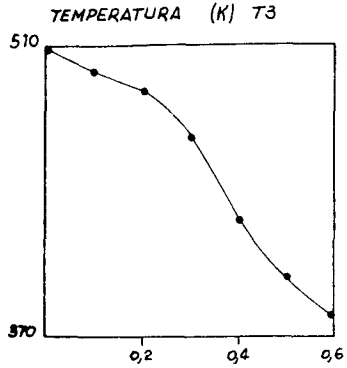
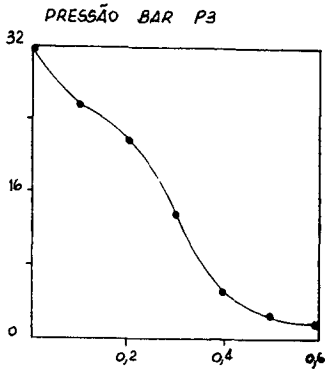
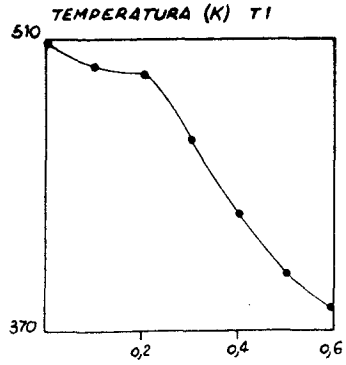
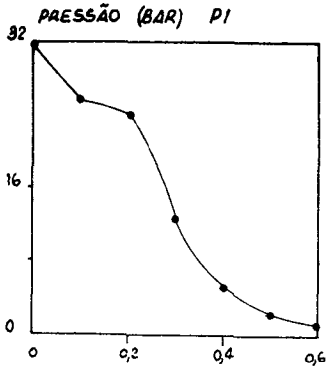
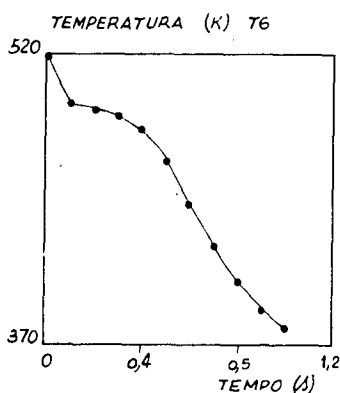
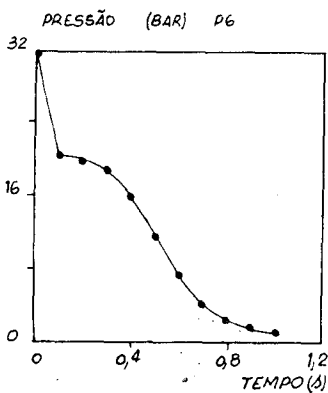
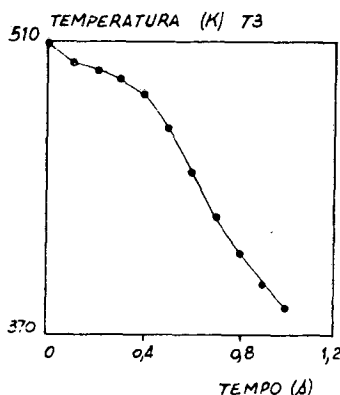
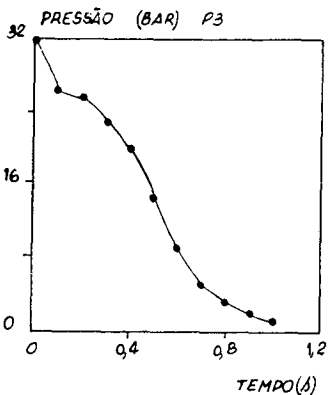
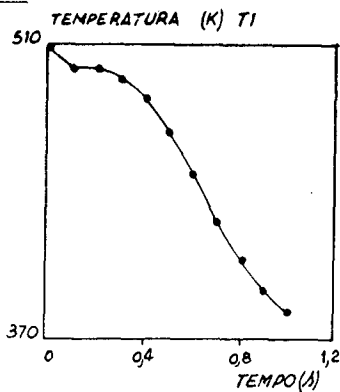
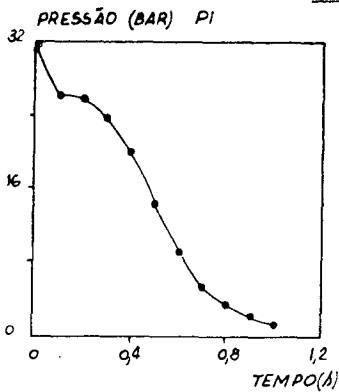


Figura 2 - Modelagem da Experiência CANON utilizada pelo Código TRAC-PD2.

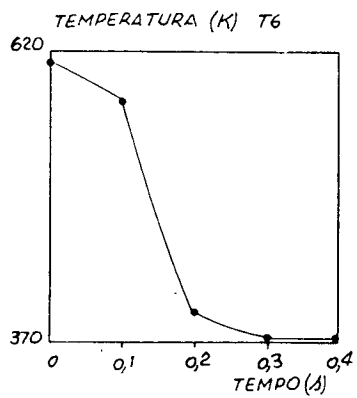
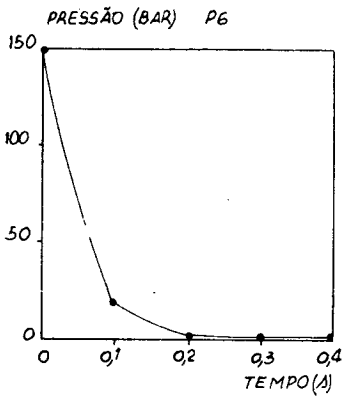
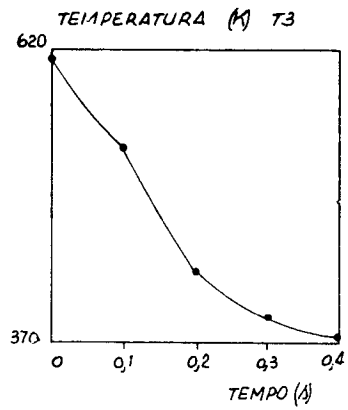
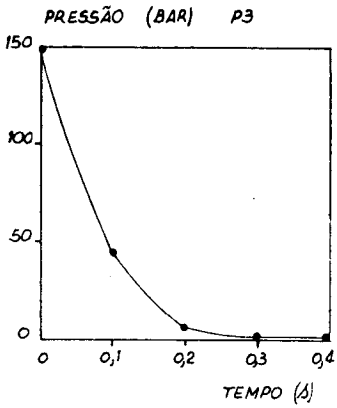
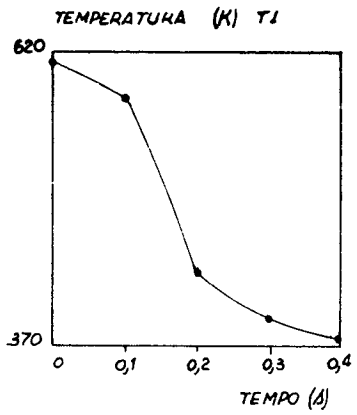
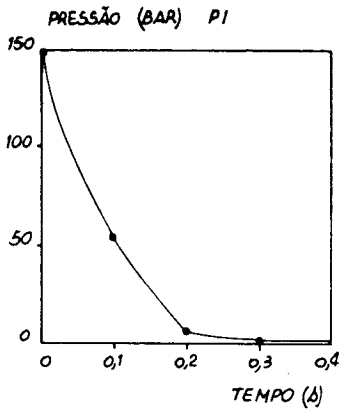
CASO 1



CASO 2

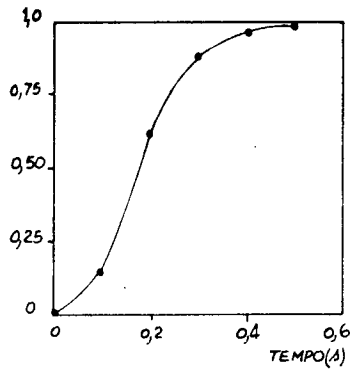


CASO 3

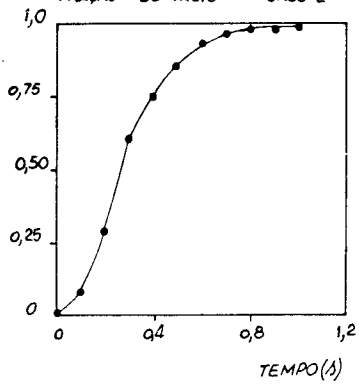




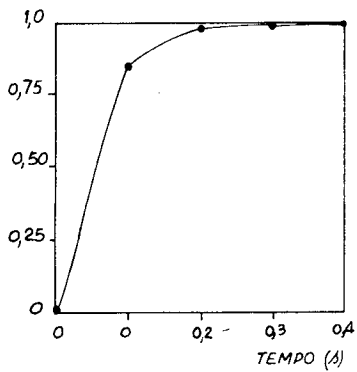
FRAÇÃO DE VAZIO - CASO 1



FRAÇÃO DE VAZIO - CASO 2



FRAÇÃO DE VAZIO - CASO 3



#### 4. Conclusões

Através de resultados obtidos neste trabalho verificou-se que o código TRAC-PD2, representa de forma adequada o comportamento temporal da pressão, temperatura e vazão durante a simulação da despressurização da Experiência CANON.

Deve-se ressaltar, que apenas de posse dos resultados experimentais da simulação da experiência CANON, para cada um dos casos em estudo, poder-se-a avaliar e validar o comportamento do código TRAC-PD2.

## 5. Referências Bibliográficas

- (1) "TRAC-PD2: An Advanced Best Estimate Computer Program For Pressurized Water Reactor Loss-of-Coolant Accidents Analysis". Los Alamos Laboratory, Report, LA- 8709 - MS (April-1981).
- (2) Reigel, E. Contribution à l'étude de la décompression d'une capacité en régime diphasique. Grenoble, 1978. (These de Docteur Ingenieur, Institut National Poly Technique de Grenoble, Université Scientifique et Médicale de Grenoble).
- (3) CONTI, T. N. & FREITAS, R. L. Aplicação do Código TRAC-PD2 na Simulação da Experiência CANON. In Brasil. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Física de Reatores Realizado no Rio de Janeiro, 10-12 abril, 1985.
- (4) CONTI, T. N. & FREITAS, R. L. Simulação de Experiência de depressurização através do Código TRAC-PD2. In: Associação Brasileira de Energia Nuclear: Anais do 12 Congresso Geral de Energia Nuclear realizado no Rio de Janeiro, 17-20 Março, 1986. Rio de Janeiro, vol. 1, pg. 383-6.
- (5) CONTI, T. N.; SABUNDJIAN, G. & FREITAS, R. L. Comparação entre os códigos RELAP5/MOD1 e TRAC-PD2 na simulação da Experiência CANON. In: Brasil. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Física de Reatores: anais do VI Encontro Nacional de Física de reatores realizado em São José dos Campos, 3-5 dezembro, 1986.

ANEXO 1 - Memorial de Cálculo

Nº DE VOLUMES	COMPRIMENTO (m)	DIÂMETRO HIDRÁULICO (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> ) x10 <sup>-3</sup>	VOLUME (m <sup>3</sup> ) x10 <sup>-3</sup>
1	0,350	0,1	7,85	2,75
2	0,300	0,1	7,85	2,36
3	0,333	0,1	7,85	2,61
4	0,300	0,1	7,85	2,36
5	0,146	0,1	7,85	1,15
6	0,146	0,1	7,85	1,15
7	0,146	0,1	7,85	1,15
8	0,397	0,1	7,85	1,15
9	0,375	0,1	7,85	2,94
10	0,400	0,1	7,85	3,14
11	0,293	0,1	7,85	2,30
12	0,300	0,1	7,85	2,36
13	0,300	0,1	7,85	2,36
14	0,200	0,1	7,85	1,57
15	0,144	0,1	7,85	1,13
16	0,260	0,1	7,85	2,04

ANEXO 2 - TABELAS DOS DADOS DE SAÍDA DO CÓDIGO TRAC-PD2

Tabela dos dados de saída - caso 1

T (s)	P1(bar)	T1 (K)	P2(bar)	T2 (K)	P3 (bar)	T3 (K)	P4 (bar)	T4 (K)	P5(bar)	T5 (K)	P6 (bar)	T6 (K)	$\alpha$
0,0	32,0	510,3	32,0	510,3	32,0	510,3	32,0	510,3	32,0	510,3	32,0	510,2	0,0
0,1	25,7	498,2	25,6	498,0	25,5	497,9	24,5	497,0	17,7	478,0	9,5	449,8	0,14
0,2	24,0	494,2	22,9	492,0	21,9	489,7	18,0	479,7	15,8	473,5	8,5	445,4	0,62
0,3	12,6	462,7	13,3	465,2	13,4	465,2	13,2	465,7	11,1	456,9	5,9	430,4	0,87
0,4	5,3	426,4	5,3	426,3	5,3	426,1	5,0	424,2	4,0	416,0	2,2	395,7	0,95
0,5	2,4	399,6	2,4	399,1	2,4	398,8	2,2	396,6	1,7	387,9	1,1	376,2	0,98
0,6	1,3	381,4	1,3	381,1	1,3	380,9	1,2	380,2	1,0	375,4	0,9	373,0	0,99

Tabela dos dados de saída - caso 2

T (s)	P1 (bar)	T1 (K)	P2 (bar)	T2 (K)	P3 (bar)	T3 (K)	P4 (bar)	T4 (K)	P5 (bar)	T5 (K)	P6 (bar)	T6 (K)	$\alpha$
0,0	32,0	510,3	32,0	510,3	32,0	510,3	32,0	510,3	32,0	510,3	32,0	510,3	0,0
0,1	26,1	499,1	26,1	499,1	26,1	499,1	25,9	498,6	24,7	496,2	20,3	485,9	0,01
0,2	25,6	498,1	25,5	497,8	25,3	497,5	24,4	495,6	23,6	493,8	19,7	484,3	0,29
0,3	23,8	494,1	23,2	492,8	23,0	492,4	22,8	491,8	22,4	491,1	18,6	481,5	0,61
0,4	19,9	484,7	19,9	484,7	19,9	484,7	19,9	484,6	19,7	484,3	15,9	473,6	0,75
0,5	14,5	469,1	14,4	468,9	14,4	468,8	14,2	468,2	13,8	466,8	11,3	457,8	0,86
0,6	9,1	448,0	9,0	447,8	9,0	447,8	8,8	447,0	8,5	445,3	7,0	437,3	0,93
0,7	5,3	426,3	5,3	426,1	5,2	426,0	5,2	425,4	4,9	423,7	4,2	417,5	0,96
0,8	3,2	408,7	3,2	408,6	3,2	408,5	3,1	407,7	2,9	405,6	2,5	400,7	0,97
0,9	2,1	394,2	2,0	394,1	2,0	394,0	2,0	393,1	1,8	390,9	1,6	387,5	0,98
1,0	1,4	383,8	1,4	382,7	1,4	382,6	1,3	382,0	1,3	380,3	1,2	378,5	0,99

Tabela dos dados de saída - caso 3

T (s)	P1(bar)	T1 (K)	P2(bar)	T2 (K)	P3 (bar)	T3 (K)	P4 (bar)	T4 (K)	P5(bar)	T5 (K)	P6 (bar)	T6 (K)	$\alpha$
0,0	150,0	615,3	150,0	615,3	150,0	615,3	150,0	615,3	150,0	615,3	150,0	615,3	0,0
0,1	54,2	542,2	48,0	534,5	46,1	532,0	42,0	526,3	37,2	519,1	18,6	581,3	0,84
0,2	6,5	434,0	6,4	433,4	6,3	433,0	5,9	430,4	4,4	419,8	2,2	396,4	0,98
0,3	2,1	394,8	2,1	394,2	2,0	393,8	1,9	391,3	1,4	382,4	1,0	373,8	0,99
0,4	1,1	376,4	1,1	376,3	1,1	376,1	1,0	375,4	1,0	373,7	1,0	373,0	0,99