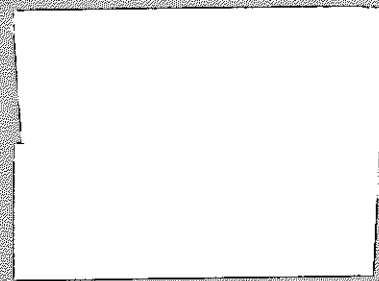
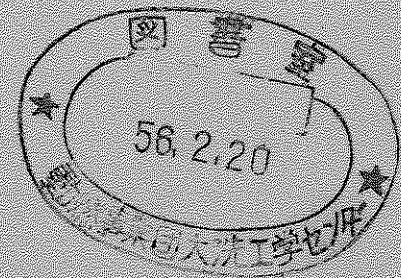


区分変更	
変更内容	＝
作成年月日	平成13年7月31日



単一チャンネル定常自然循環流量計算コード

NASCH 使用解説書



1980年11月

技術資料コード	
開示区分	レポートNo.
S	N 952 80-15
この資料は 図書室保存資料です 閲覧には技術資料閲覧票が必要です	
動力炉・核燃料開発事業団大洗工学センター技術管理室	

動力炉・核燃料開発事業団

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:
Technical Cooperation Section,
Technology Management Division,
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184
Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)



配 布 限 定
PNC TSN952 80-15
1980 年 11 月

単一チャンネル定常自然循環流量計算コード

NASCH 使用解説書

堀 慶 一*， 北 原 種 道*

要 旨

圧力管型原子炉において、外部電源喪失 (LOPA) あるいは全動力電源喪失 (TBO) 時のように、水位が蒸気ドラムの底より低下した状態での自然循環に崩壊熱除去がゆだねられる場合では、自然循環流量の把握が冷却能力を評価する際の重要な事項となる。

本報告は、単一チャンネルにおける定常自然循環流量を計算するコード "NASCH" を解説したものである。本コードは、HTL ループを対象に構成されているが、"ふげん" あるいは実証炉を対象とした計算も可能である。

本コードは、低水位状態での計算が実行可能で、HTL のデータと計算結果の比較検討から妥当性が確認されている。

プログラムは、フォートランで記述され、プログラムサイズは約 160 K バイトである。



NOT FOR PUBLICATION

PNC/T8N952 80-15

Nov. 1980

A Natural Circulation Rate Computer Code
for A Single Channel

Users' Manual of Computer Code "NASCH"

K. HORI* and T. KITAHARA*

Abstract

The removal of decay heat from a pressure tube type reactor at a loss of power accident (LOPA) or a total black out (TBO) depends on natural circulation with low water level. In this case, the information on the natural circulation rate is one of the important items to estimate the ability of core cooling.

This report is a users' manual of a computer code "NASCH" which calculates the steady natural circulation rate for a single channel loop. This code can deal with the natural circulation in not only the HTL loop but also HWR.

The validity of this code is confirmed by comparison between the calculated results and the HTL data.

The program is written in Fortran and its size is 160 K byte.

* Heat Transfer Section, O-arai Engineering Center, PNC.

目 次

1. はしがき	1
2. 計算対象のループ構成	2
3. プログラムの概要	3
4. 入力方法	4
5. 計算例	5
5.1 入力データ	5
5.2 計算結果の出力	5
6. NASCHコードの解説	7
6.1 基礎式	7
6.2 圧力損失	8
6.3 加熱量	10
6.4 ボイド率	10
6.5 解法	11
6.6 サブルーチンおよび関数の相互関係と機能	11
7. NASCHコードのソースリスト	12
8. 参考文献	13
付 録	
1. NASCHコードインプットマニュアル	23
2. インプットデータ例	41
3. 計算結果出力例	43
4. サブルーチンの機能	55
5. 関数の機能	57
6. NASCHコードソースリスト	59

1. は し が き

新型転換炉において、外部電源喪失（LØPA）あるいは全動力電源喪失（TBØ）時のように、一次冷却系の再循環ポンプが作動せず、炉心からの崩壊熱等の除去が、自然循環にゆだねられる場合が考えられる。このような状況での冷却能力は、強制循環冷却の場合と同様に循環流量に依存している。したがって、自然循環流量を把握することは、自然循環による冷却能力を評価する場合に重要な事項となる。

本報告は、今回、改良および整備を行った単一流路定常自然循環流量計算コード NASCH (Natural Circulation for Single Channel) の解説および使用方法の説明を行ったものである。計算コードの妥当性は、HTL ループで行った実験 ACCEPT-1 において測定した自然循環流量と計算コードによる計算結果がほぼ一致していることから、検証されている。⁽¹⁾

なお、現在、本計算コードは HTL ループを対象として構成されているが、自然循環流量が自然循環力と系統圧損から定まるものであるため、バルブの開度を変えることによって系統圧損の対応をとれば、“ふげん”あるいは実証炉体系での自然循環流量の予測も計算コードの改造を行うことなく可能と考えられる。今回、既存のコードに加えた改造点は次のとおりである。⁽²⁾

- (1) サブクーラのバイパス流路を組込んだ。
- (2) HTL ループの弁 V-144、弁 V-136 および流量測定用オリフィスによる圧損を考慮可能とした。
- (3) テスト部入口共通弁 V-147 およびテスト部入口弁 V-001 の圧力損失特性を組込んだ。
- (4) テスト部非加熱部におけるスぺーサによる圧損を考慮可能とした。
- (5) スぺーサの圧力損失係数および二相流増倍係数として、CTL のデータを組込んだ。⁽³⁾
- (6) クオリティ χ とボイド率 α の関係に、Fauske の式を追加した。⁽⁴⁾

2. 計算対象のループ構成

Fig.1 に、NASCH コードで取り扱うループの機器構成を示す。ループ構成は、HTL ループに準じているが、弁V-147あるいはV-001の開度を系統圧損が“ふげん”あるいは実証炉のそれと対応するように与えれば、各体系での自然循環流量をNASCHによって推定可能である。

蒸気ドラムから出発すれば、流体は、下降管を経て、サブクーラあるいはそのバイパス流路に流路に流入する。コード内では、サブクーラかバイパスかどちらか一方のみを計算の対象としている。サブクーラあるいはそのバイパスから流出した流体は、弁V-144、流量測定用オリフィスFR123-3、弁V-136、予熱器、弁V-147および弁V-001を経てテスト部に入り、テスト部出口と蒸気ドラムとは、上昇管で接続されている。

ループ内の保有水量は、一定、すなわちテスト部で発生した蒸気は、蒸気ドラムに流入後直ちに凝縮して下降管の方へ流出するものとして取り扱い、水位が、蒸気ドラム底より低い場合を計算する際には、摩擦圧力損失は全長で評価して、水頭からは水位低下分だけ差し引いて下降管部分を取り扱うこととする。Table 1 に、各部の加熱部上端からの高さを示し、Table 2 に各水位での下降管およびサブクーラから予熱器までの配管に与える垂直長さを示す。例えば、水位がEØHから3.0 mの場合の自然循環量を計算する際には、下降管の垂直長さとして0.79 m、サブクーラから予熱器までの配管の垂直長さとして8.24 mを入力値として与えればよい。

3. プログラムの概要

(1) 使用言語	Fortran
(2) プログラムサイズ	約 160K バイト
(3) 使用計算機	Facom M-190, IBM 370/168
(4) 計算時間 (CPU Time)	1 ケース約 0.5 秒 (Facom M-190)
(5) サブプログラム	21 個
(6) 関数	29 個
(7) ソースプログラム データセット名	"W 2219. KHFILE 01. FØRT (NSHPRG6)"
(8) ロードモジュール データセット名	"W 2219. NASCH. LØAD (TLPRG6)"

4. 入力方法

入力データの書式および記号の説明を付録1に示す。入力データは、基礎データとケースデータに大別され、基礎データは、1回の計算実行に対して一組与え、ケースデータは、一組以上与える。基礎データは、主に計算対象となるループの形状寸法に関するもので、ケースデータは、テスト部入口温度、加熱量等の自然循環流量に影響を及ぼす量および二相流増倍係数等の計算式の選択に関するものである。

入力データで留意すべき事項を次に記す。

- (1) テスト部は等間隔メッシュで取り扱われ、各ノード内に二個以上のスぺーサが入らないよう分割数を与えること。
- (2) 2章に記したように、水位が蒸気ドラム底より下った場合を取り扱うために、蒸気ドラムとサブクーラ入口間の垂直距離に実際の値とは異った Table 2 に示すような値を与えてよい。
- (3) テスト部の加熱部におけるスぺーサ数は14以下であるが、上部プレナムおよび下部プレナムでのスぺーサ数には制限はない。
- (4) 計算を行う流量は、WO から DWO の増分で WO MAX までで、この間に収束点がなければ、計算する流量範囲を変える必要がある。

5. 計 算 例

5.1 入力データ

付録2に入力データの一例を示す。

(A) Basic Data

- (1) 計算対象ループ： HTL ループ
- (2) 系 圧 力： 60 kg/cm²
- (3) 計算流量範囲： 0.1~0.51 t/h, 0.1 t/h きざみ
- (4) 下降管内水位： EØH から 5.6 m

(B) Case Data

- (1) テスト部入口温度： 274 °C
- (2) 加 熱 量： 150 KW
- (3) 弁V-147 開度： 30 %
- (4) 弁V-001 開度： 18 %
- (5) 二相流増倍係数： Armand の式から算出する。
- (6) ボ イ ド 率： Fauske の式から算出する。
- (7) 二相流平均密度： $\rho = (1 - \alpha) \rho_l + \alpha \rho_g$ から算出する。
- (8) 弁V-001, V-147 の圧力損失特性としてHTL のデータを使用する。
- (9) テスト部からの放熱を考慮する。
- (10) サブクーラはバイパスする。

5.2 計算結果の出力

付録2に示した入力データを用いて、計算を実行した結果の出力リストを付録3に示す。

出力は、入力データとして使用するデータセット名、基礎データのリスト、ケースデータのリスト、計算結果の順で、結果は、0.1 t/h から 0.51 t/h まで 0.1 t/h きざみに計算した結果を 25 個おきに出力した後に圧力バランスがとれ収束した結果が与えられる。

得られた結果は、自然循環量が 2.14 t/h となることを示している。

なお、次に実行時の EXEC 文および PRO 文を示しておく。

```

EX NASCH8
*** NASCH STARTS AT 17:24:15 01/13/81 ***
FILE FT05F001 NOT FREED, IS NOT ALLOCATED
KEY IN DATASET MEMBER NAME OF DATA IN W2219.NASCH.DATA!
W2219.NASCH.DATA
--RECFM-LRECL-BLKSIZE-DSORG
FB      80      3120      P0
--VOLUMES--
PNC141
--MEMBERS--
NASCHD80
NASCHD81
NASCHD82
NASCHD83
NASCHD84
NASCHD85
NASCHD86
NASCHD87
NASCHD88
NASCHD89
NASCHD90
MEMBER NAME :?NASCHD81
TIME-05:24:38 CPU-00:00:34 SESSION-00:17:44 JANUARY 13,1981
*** CALCULATION STARTS ***
***** NORMAL END !! *****
TIME-05:25:08 CPU-00:00:52 SESSION-00:18:14 JANUARY 13,1981
READY

```

```

W2219.NASCH8.CLIST
00010 PROC 0
00020 WRITE *** NASCH STARTS AT &SYSTIME &SYSDATE ***
00030 FREE FILE(FT05F001)
00040 FREE FILE(FT06F001)
00050 WRITE KEY IN DATASET MEMBER NAME OF DATA IN W2219.NASCH.DATA!
00060 LISTD 'W2219.NASCH.DATA' M
00070 WRITENR MEMBER NAME :?
00080 READ &DMEM
00090 ALL0C DATASET('W2219.NASCH.DATA(&DMEM.)') FILE(FT05F001) SHR
00100 ALL0C FILE(FT06F001) SYS0UT(A)
00110 TERM SE(10)
00120 TIME
00121 WRITE *** CALCULATION STARTS ***
00130 CALL 'W2219.NASCH.LOAD(TLPRG6)'
00140 IF &LASTCC=0 THEN WRITE ***** NORMAL END !! *****
00150 ELSE WRITE ***** ABNORMAL END WITH RETURN CODE &LASTCC *****
00160 TIME
00170 FREE FILE(FT05F001)
00180 FREE FILE(FT06F001)
00190 END
END OF DATA

```

6. NASCHコードの解説

6.1 基礎式

NASCHコードの基礎式を次に示す。

(1) 質量保存の式

$$\Delta(\rho u A) = 0 \quad \dots\dots\dots (6.1)$$

(2) エネルギー保存の式

$$\frac{\Delta(\rho u A \cdot h)}{\Delta Z} = Q \quad \dots\dots\dots (6.2)$$

(3) 運動量保存の式

$$\begin{aligned} \Delta P = & \underbrace{-\rho H}_{\text{水頭}} - \phi \frac{W^2}{2g} \left(\underbrace{\frac{\Delta Z \lambda}{2D\rho}}_{\text{摩擦損失}} + \underbrace{\frac{K}{2\rho}}_{\text{スベサ, 弁等による損失}} + \underbrace{\frac{N}{2\rho}}_{\text{曲りによる損失}} + \underbrace{\frac{F}{2\rho}}_{\text{流路断面変化による損失}} \right) \\ & - \underbrace{\frac{W^2}{2g} \Delta\left(\frac{1}{\rho}\right)}_{\text{加速損失}} \quad \dots\dots\dots (6.3) \end{aligned}$$

上記三式において、

- W : 重量流束
- ρ : 流体の比重量
- u : 流速
- A : 流路面積
- h : 比エンタルピ
- Z : 流れ方向の距離
- Q : 加熱量 (単位時間・単位体積)
- P : 圧力
- H : 鉛直距離
- φ : 二相流増倍係数
- λ : 摩擦損失係数
- K, N, E: 圧力損失係数

6.2 圧力損失

(1) 摩擦損失係数 λ

$$\lambda = 64 / \text{Re} \quad \text{Re} \leq 2000 \quad \dots\dots\dots (6.4)$$

$$\lambda = 0.3164 \cdot \text{Re}^{-1/4} \quad \text{Re} > 2000 \quad \dots\dots\dots (6.5)$$

ここで、Re : レイノルズ数である。

(2) 二相流増倍係数 ϕ

(i) Martinelli - Nelson の式

$$\phi = 1.0 + \frac{3900 - 19.6 P}{6.75 + P} \chi^B \quad \dots\dots\dots (6.6)$$

ここで、P : 圧力 (kg/cm² ab), χ : クオリティ, $B = 1.025 - 1.74 \times 10^{-3} \cdot P$ である。

(ii) Armand の式

$$\phi = 1.0 \quad \alpha \leq 0 \quad \dots\dots\dots (6.7)$$

$$\phi = \frac{(1 - \chi)^2}{(1 - \alpha)^{1.42}} \quad 0 < \alpha \leq 0.61 \quad \dots\dots\dots (6.8)$$

$$\phi = 0.478 \frac{(1 - \chi)^2}{(1 - \alpha)^{2.2}} \quad 0.61 < \alpha \leq 0.9 \quad \dots\dots\dots (6.9)$$

$$\phi = 1.730 \frac{(1 - \chi)^2}{(1 - \alpha)^{1.64}} \quad 0.9 < \alpha < 1.0 \quad \dots\dots\dots (6.10)$$

ここで、 χ : クオリティ, α : ボイド率である。

(3) 曲りによる損失係数 N

ワイスバッハの式

$$N = \left\{ 0.131 + 0.1632 \left(\frac{D}{R} \right)^{3.5} \right\} \frac{\theta}{90} \quad \dots\dots\dots (6.11)$$

ここで、D : 管内径, R : ベンド部曲り半径, θ : ベンド部曲り角度(°)である。

(4) 流路断面積の変化による損失係数 F

(i) 縮小流

(a) 単相流

$$\left. \begin{aligned} F &= 1 - \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{1}{Y} - 1\right)^2 \\ Y &= 0.604 + 0.04 \left(\frac{A_2}{A_1}\right) + 0.194 \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 + 0.162 \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^{12} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (6.12)$$

(b) 二相流

均質流モデルを採り、単相流と同一の式を用いる。

(ii) 拡大流

(a) 単相流

$$F = 1 - \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 - \left(1 - \frac{A_2}{A_1}\right)^2 \dots\dots\dots (6.13)$$

(b) 二相流

$$F = 2 \left(\frac{A_2}{A_1}\right) \left\{ \frac{(1-x)^2 \left(1 - \frac{A_2}{A_1}\right)}{\rho_l (1-\alpha)} + \frac{x^2 \left(1 - \frac{A_2}{A_1}\right)}{\rho_g \alpha} \right\} \dots\dots\dots (6.14)$$

式(6.12)～(6.14)において、 A_1 および A_2 は流路断面積 ($A_2 < A_1$) で、 ρ_l は液相の比重量、 ρ_g は気相の比重量である。

(5) スペーサによる損失係数 K

Fig.2 に示すCTLのデータを破線で表した折線で近似したものを数式化して使用した。

$$K = 2.5 - \frac{2.5 - 1.58}{\log 40000 - \log 10000} (\log Re - \log 10000) \dots\dots\dots (6.15)$$

$Re < 40000$

$$K = 1.58 - \frac{1.58 - 1.35}{\log 80000 - \log 40000} (\log Re - \log 80000) \dots\dots\dots (6.16)$$

$40000 \leq Re < 80000$

$$K = 1.35 \dots\dots\dots (6.17)$$

$Re \geq 80000$

スペーサにおける圧損の二相流増倍係数は、Fig.3に示すCTLのデータを次式で近似して与えた。

$$\phi_k = 1 + 20 x \dots\dots\dots (6.18)$$

(6) 弁による損失係数

サブクーラとそのバイパス流路切換用の弁 V-116 および V-117 での圧力損失は考慮し

ていない。

弁 V-144 は 50 A の仕切弁で、損失係数として Corp⁽⁵⁾ のデータを用いた。なお、開度は常時 100% である。

弁 V-136 は 50 A の玉形弁で、損失係数として石谷らのデータ⁽⁶⁾を用いた。なお、開度は常時 100% である。

弁 V-147 および V-001 の任意の開度における損失係数として実測値を使用した。

(7) 流量測定用オリフィスによる圧力損失

配管サイズ 50 A のものの校正結果を使用した。

6.3 加熱量

軸方向均一加熱として、テスト部（保温材なし）からの放熱分の補正を行っている。

$$Q = Q_0 - 13.2 \frac{i'_p - 20}{i'_{70} - 20} \dots\dots\dots (6.19)$$

ここで、Q が正味の加熱量 (KW)、Q₀ がヒータ出力、i'_p が圧力 P における飽和水のエンタルピ、i'₇₀ が 70 ata における飽和水のエンタルピ (kcal/kg) である。

なお、テスト部ではサブクール沸騰は考慮せず、クオリティは熱力学的平衡クオリティに等しいものとする。

6.4 ボイド率

(i) Bankoff の式

$$\alpha = \frac{0.71 + 0.00143 P}{1 + \frac{1-x}{x} \frac{\rho_g}{\rho_l}} \dots\dots\dots (6.20)$$

(ii) Fauske の式

$$\alpha = \frac{1}{1 + \frac{1-x}{x} \sqrt{\frac{\rho_g}{\rho_l}}} \dots\dots\dots (6.21)$$

(iii) HTL の式

$$\alpha = \frac{K}{1 + \frac{1-x}{x} \frac{\rho_g}{\rho_l}} \left. \begin{array}{l} K = 0.77 \quad \chi > 0.2 \\ K = -22.2 \chi^3 - 12.83 \chi^2 + 7.305 \chi \quad \chi \leq 0.2 \end{array} \right\} \dots\dots\dots (6.22)$$

6.5 解 法

Fig. 4 に NASCH コードのフローチャートを示す。6.1 節で示した質量保存の式、エネルギー保存の式および運動量保存の式を適用して、テスト部でのクオリティ変化および圧力変化さらにループ各要素での圧力変化を、流量が WO から WO MAX まで DWO の増分で変化した場合について算出して、ループにそった圧力差の一循積分が許容値以下

$$\oint \frac{dp}{dz} dz \leq EPS \quad \dots\dots\dots (6.22)$$

となる流量を求める。

6.6 サブルーチンおよび関数の相互関係と機能

NASCH コードにおける各サブルーチンおよび関数の関係を、Fig. 5, Table 3 および Table 4 に示す。

各サブルーチンの機能を付録 4 に、各関数の機能を付録 5 に示す。

7. NASCHコードのソースリスト

付録6に、フォートランで書かれたNASCHコードのソースリストを示す。

8. 参 考 文 献

- (1) 堀, 北原; 「単一チャンネル定常自然循環流量計算コード (自然循環による炉心冷却試験への適用結果)」 SN-941-80-207
- (2) 中島, 福田, 川田, 小堀; 「低出力自然循環定常流動解析コード (NASCH)」 HTL-memo 036, 1973
- (3) S. Sugawara & T. Kobori; "Pressure Drop Characteristics of Primary Cooling System Components" SN-941-78-114, 1978
- (4) Fauske, H.K., Proc. Pympt. of Two-Phase Flow, Exeter, 1-G1 (1965)
- (5) Corp, C.I., Bull. Univ. Wisconsin, Engng. Ser., 9-1 (1922)
- (6) 石谷, 井上, 配管と装置, 1-7 (昭36), 8.

Table 1 Elevation

	Element	Vertical Length	Height from Upper EOH
1	T/S	+3.7	
2	UP	+1.0	1.0
3	RSRI	+0.9	1.9
4	RSRII	+8.335	10.235
5	DCM	-8.025 =NWL=	2.21
6	SCTOPH	-8.24	-6.03
7	PRHEAT	+1.73	-4.3
8	PROTOTR	0	
9	TRTOIN	0	
10	LP1	-0.4	-4.7
11	LP2	+1.0	-3.7

Table 2 Input Data on Vertical Length

Water Level from UPPER EOH	Vertical Length of Downcommer	Vertical Length between Sub-cooler & Preheater
10.24 m	8.025 m	8.24 m
5.0	2.79	8.24
3.0	0.79	8.24
1.0	0	7.03
0	0	6.03

Table 3 Function Called by Subroutine

Subroutine TEST ← - - -	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Function</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ENTL</td><td></td></tr> <tr><td>RHOL</td><td></td></tr> <tr><td>FLUX</td><td></td></tr> <tr><td>HF</td><td></td></tr> <tr><td>HFG</td><td></td></tr> <tr><td>EMIU</td><td></td></tr> <tr><td>PFRIC</td><td></td></tr> <tr><td>SPFRIC</td><td></td></tr> <tr><td>PHEAD</td><td></td></tr> <tr><td>PACCE</td><td></td></tr> <tr><td>RKCTL</td><td></td></tr> <tr><td>RHOF</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Function		ENTL		RHOL		FLUX		HF		HFG		EMIU		PFRIC		SPFRIC		PHEAD		PACCE		RKCTL		RHOF	
Function																											
ENTL																											
RHOL																											
FLUX																											
HF																											
HFG																											
EMIU																											
PFRIC																											
SPFRIC																											
PHEAD																											
PACCE																											
RKCTL																											
RHOF																											
Subroutine RISER ← - - -	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Function</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>PFORM</td><td></td></tr> <tr><td>PHEAD</td><td></td></tr> <tr><td>PBEND</td><td></td></tr> <tr><td>PFRIC</td><td></td></tr> <tr><td>EMIU</td><td></td></tr> <tr><td>RHOL</td><td></td></tr> <tr><td>RHOF</td><td></td></tr> <tr><td>SPFRIC</td><td></td></tr> <tr><td>FAIBND</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Function		PFORM		PHEAD		PBEND		PFRIC		EMIU		RHOL		RHOF		SPFRIC		FAIBND							
Function																											
PFORM																											
PHEAD																											
PBEND																											
PFRIC																											
EMIU																											
RHOL																											
RHOF																											
SPFRIC																											
FAIBND																											
Subroutine SDRUM ← - - -	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Function</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>PFORM</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Function		PFORM																							
Function																											
PFORM																											
Subroutine SDTOSC ← - - -	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Function</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>PFORM</td><td></td></tr> <tr><td>TEMP</td><td></td></tr> <tr><td>RHOF</td><td></td></tr> <tr><td>RHOL</td><td></td></tr> <tr><td>EMIU</td><td></td></tr> <tr><td>PBEND</td><td></td></tr> <tr><td>PHEAD</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Function		PFORM		TEMP		RHOF		RHOL		EMIU		PBEND		PHEAD											
Function																											
PFORM																											
TEMP																											
RHOF																											
RHOL																											
EMIU																											
PBEND																											
PHEAD																											
Subroutine SUBCOO ← - - -	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Function</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>TEMP</td><td></td></tr> <tr><td>PFORM</td><td></td></tr> <tr><td>EMIU</td><td></td></tr> <tr><td>PFRIC</td><td></td></tr> <tr><td>RHOL</td><td></td></tr> <tr><td>PBEND</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Function		TEMP		PFORM		EMIU		PFRIC		RHOL		PBEND													
Function																											
TEMP																											
PFORM																											
EMIU																											
PFRIC																											
RHOL																											
PBEND																											

CONTINUED

<p>Subroutine SCTOPH ← - - - -</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Function</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>EMIU</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PFRIC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>RHOL</td> </tr> <tr> <td>DPTHV</td> <td>PHEAD</td> </tr> <tr> <td>DPGRV</td> <td>PBEND</td> </tr> <tr> <td>DPORIF</td> <td>PFORM</td> </tr> </tbody> </table>	Function			EMIU		PFRIC		RHOL	DPTHV	PHEAD	DPGRV	PBEND	DPORIF	PFORM				
Function																			
	EMIU																		
	PFRIC																		
	RHOL																		
DPTHV	PHEAD																		
DPGRV	PBEND																		
DPORIF	PFORM																		
<p>Subroutine PREHEAT ← - - - -</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Function</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>EMIU</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PFRIC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>RHOL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PBEND</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PHEAD</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PFORM</td> </tr> </tbody> </table>	Function			EMIU		PFRIC		RHOL		PBEND		PHEAD		PFORM				
Function																			
	EMIU																		
	PFRIC																		
	RHOL																		
	PBEND																		
	PHEAD																		
	PFORM																		
<p>Subroutine PHTOTR ← - - - -</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Function</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>EMIU</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PFRIC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>RHOL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PBEND</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PHEAD</td> </tr> </tbody> </table>	Function			EMIU		PFRIC		RHOL		PBEND		PHEAD						
Function																			
	EMIU																		
	PFRIC																		
	RHOL																		
	PBEND																		
	PHEAD																		
<p>Subroutine TRTOIN ← - - - -</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Function</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>EMIU</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PFORM</td> </tr> <tr> <td></td> <td>RHOL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PBEND</td> </tr> <tr> <td>DPV001</td> <td>PFRIC</td> </tr> <tr> <td>DPV147</td> <td>PHEAD</td> </tr> </tbody> </table>	Function			EMIU		PFORM		RHOL		PBEND	DPV001	PFRIC	DPV147	PHEAD				
Function																			
	EMIU																		
	PFORM																		
	RHOL																		
	PBEND																		
DPV001	PFRIC																		
DPV147	PHEAD																		
<p>Subroutine INLET ← - - - -</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Function</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>PELBO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>RHOL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PFORM</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EMIU</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PFRIC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PHEAD</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PBEND</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SPFRIC</td> </tr> </tbody> </table>	Function			PELBO		RHOL		PFORM		EMIU		PFRIC		PHEAD		PBEND		SPFRIC
Function																			
	PELBO																		
	RHOL																		
	PFORM																		
	EMIU																		
	PFRIC																		
	PHEAD																		
	PBEND																		
	SPFRIC																		

Table 4 Function or Subroutine called by Function

Function	RAMDA	← - - - - -	Function	FAI
Function	RHOL	← - - - - -	Subroutine	ERROR
Function	ENTL	← - - - - -	Subroutine	ERROR
Function	RHOF	← - - - - -	Subroutine	ERROR
Function	RHOG	← - - - - -	Subroutine	ERROR
Function	SPERIC	← - - - - -	Function	SP
Function	PFRIC	← - - - - -	Function	RAMDA
Function	HF	← - - - - -	Subroutine	ERROR
		└──────────┘	Entry	HFG
Function	DPTHV	← - - - - -	Function	PDCTHV
Function	DPGRV	← - - - - -	Function	PDCGRV
Function	DPV001	← - - - - -	Function	PCV001
Function	DPV147	← - - - - -	Function	PCV147

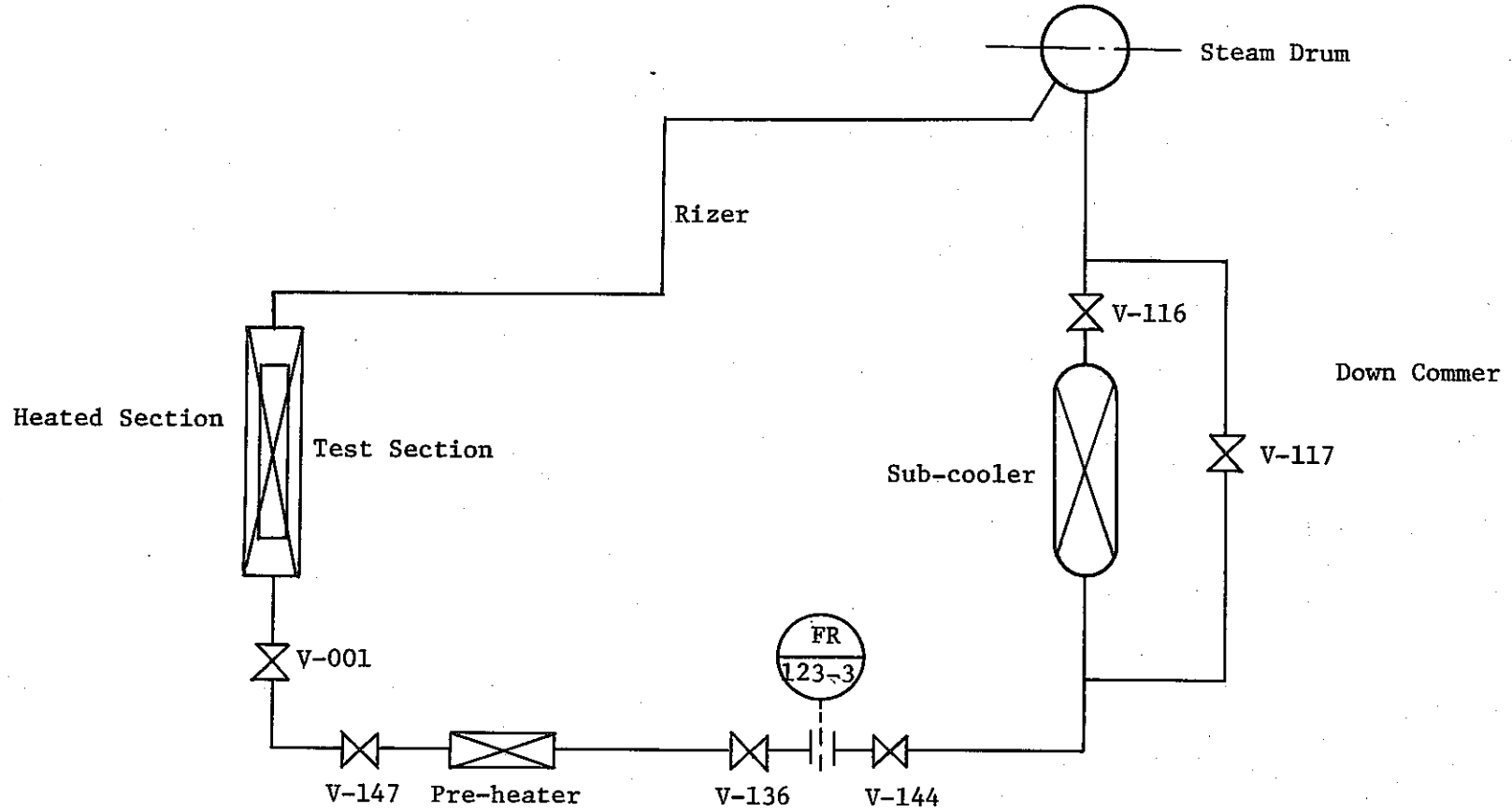


Fig. 1 Model of Computer Code "NASCH"

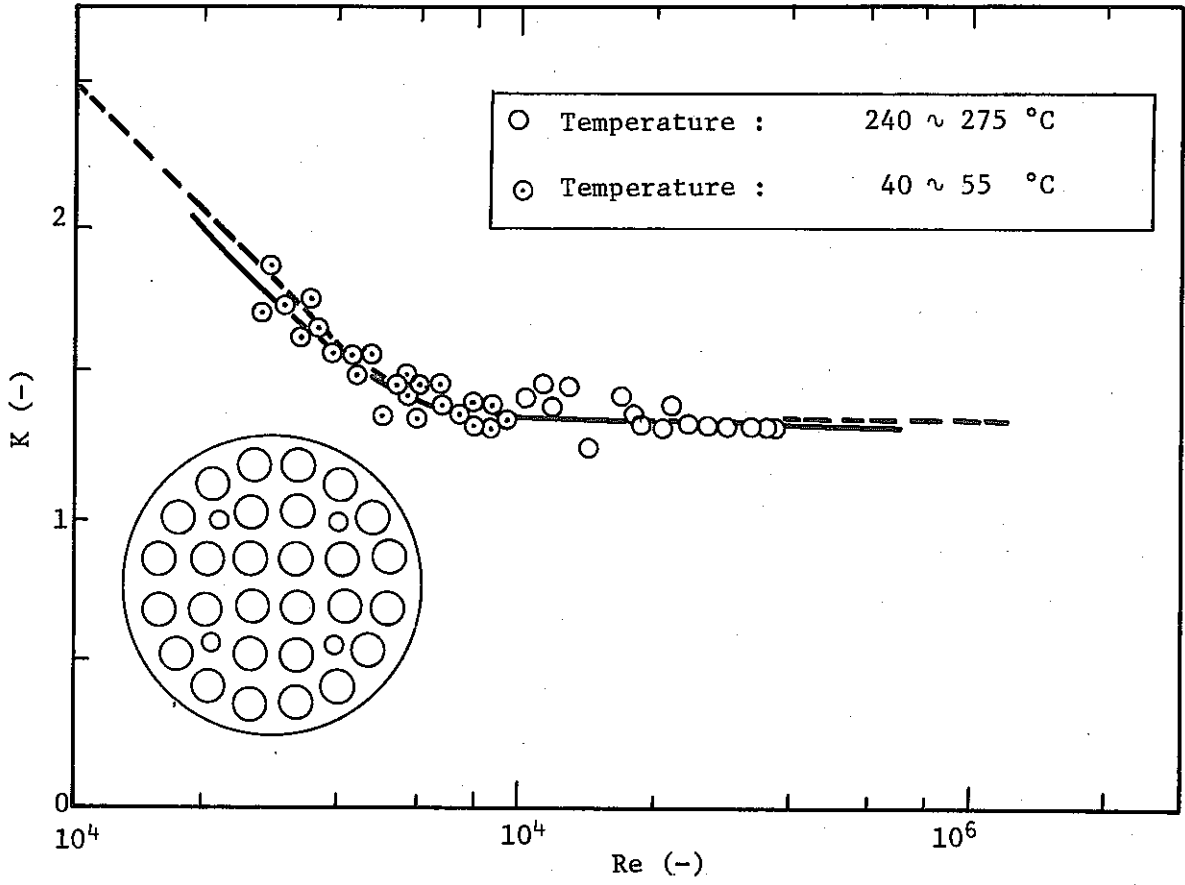


Fig. 2 Pressure Drop Coefficient for Spacer⁽³⁾

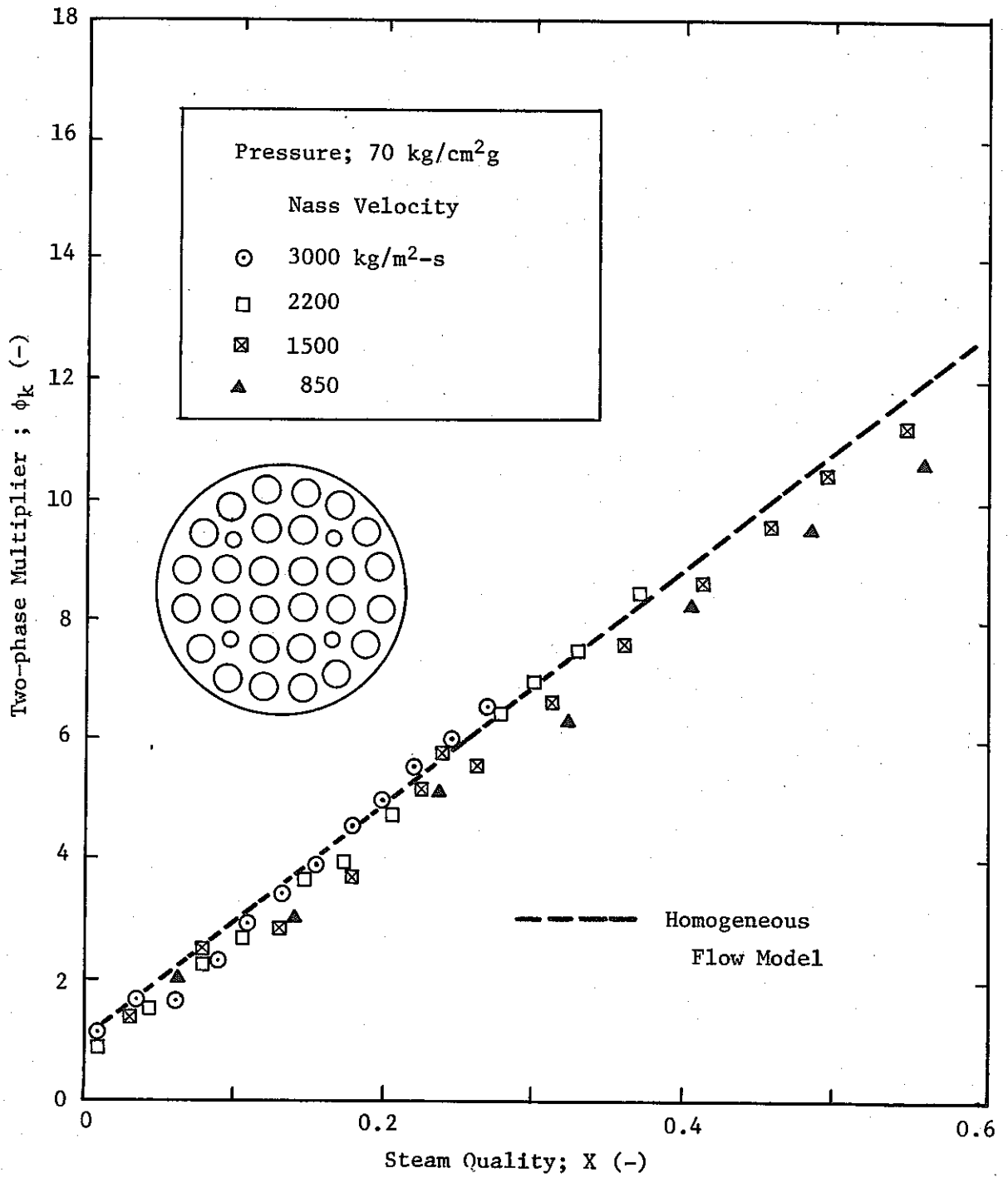


Fig. 3 Two-phase Multiplier for Spacer⁽³⁾

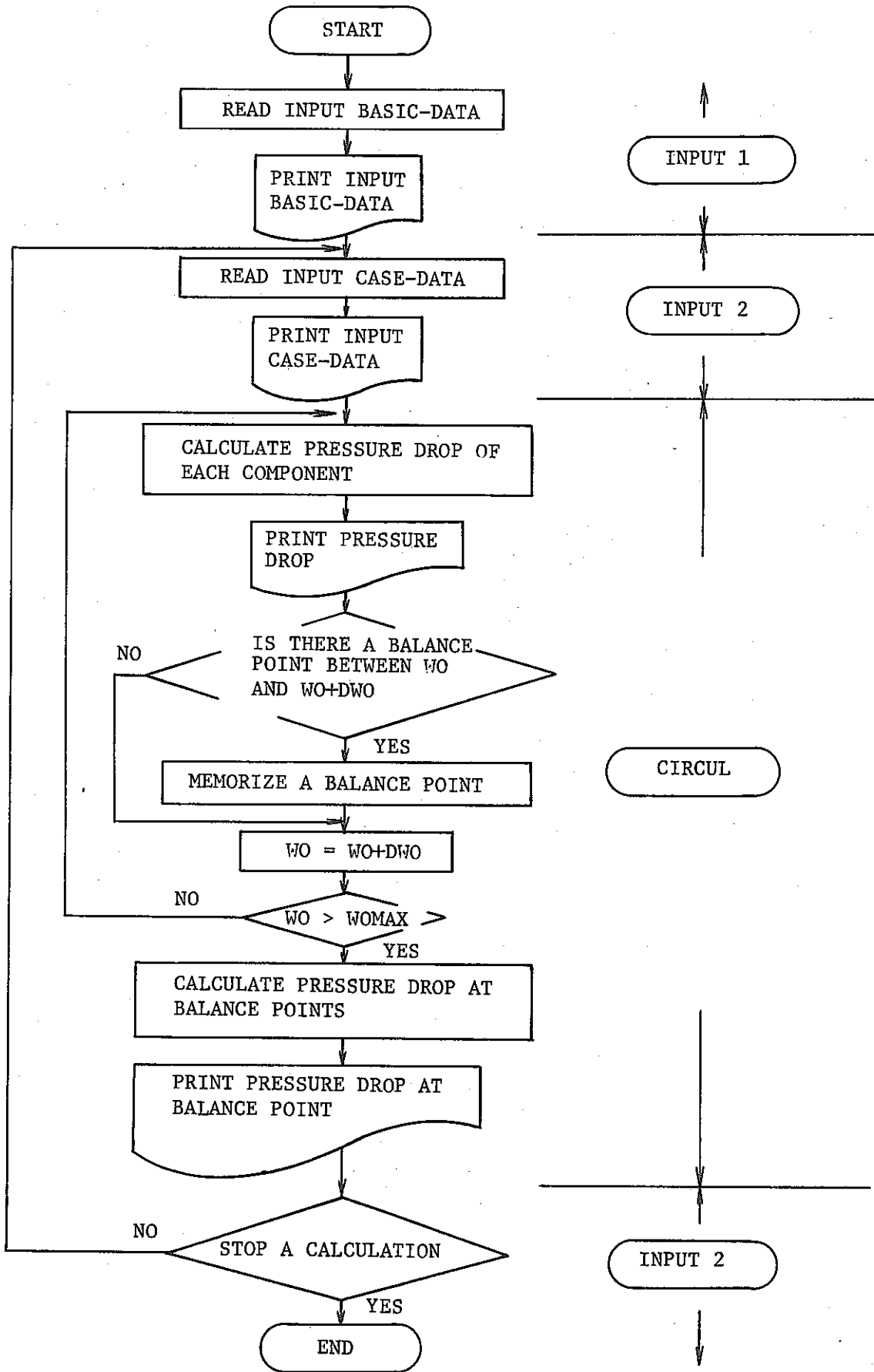


Fig. 4 NASCH Code Flow Chart

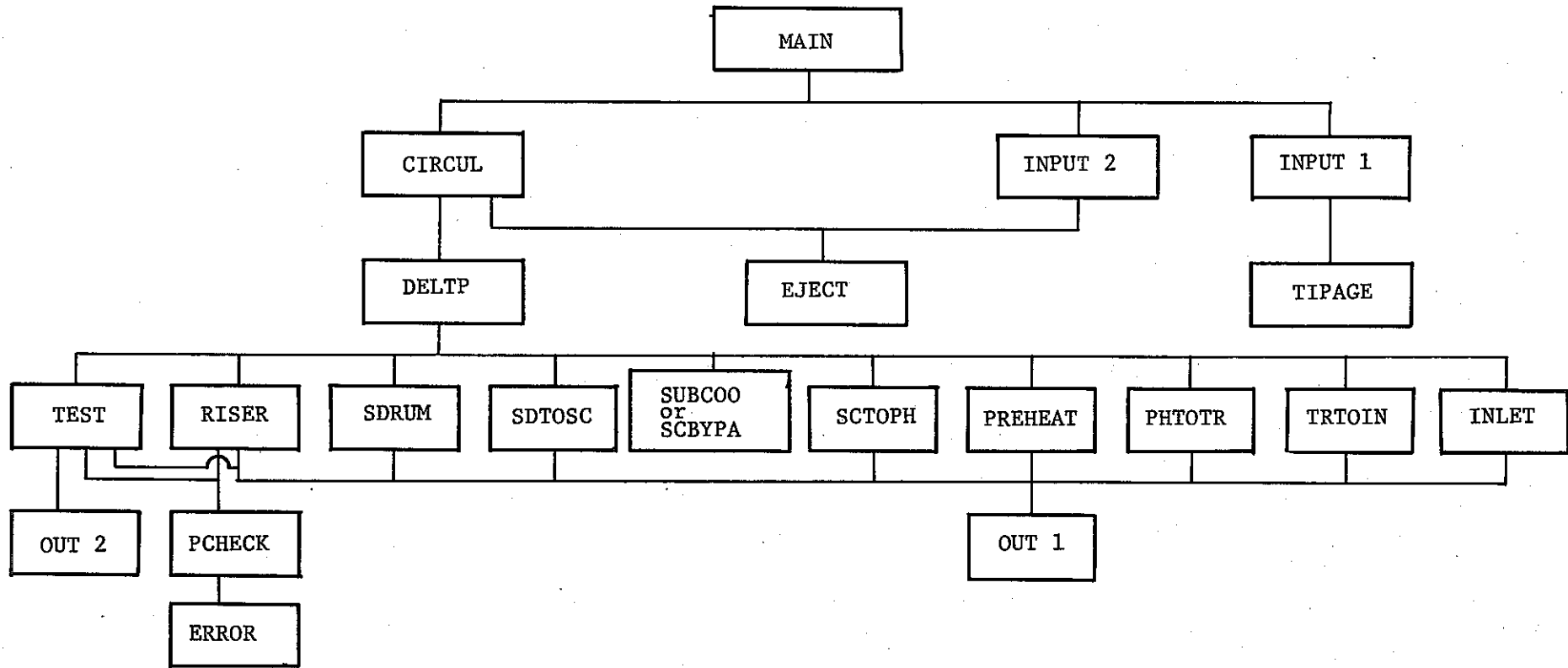


Fig. 5 Construction of Computer Code NASCH
- Main Program & Subroutine -

付 録 1

NASCH コードインプットマニュアル

次頁以降に入力データの書式および記号の説明を記す。

Basic Data #001
データセット名

	DDSN A 20	
10 20 30 40 50 60 70 80		
	DDSN 計算実行時に使用する入力データのデータセット名	

Basic Data #002
T/S

	PO E 10.0	WO E 10.0	MESH I 10	
10 20 30 40 50 60 70 80				
	PO	テストセクション入口圧力	kg/cm ²	
	WO	テストセクション流量の初期値	t/h	
	MESH	テストセクションノード数	-	

Basic Data #003
T/S

ZL E 10.0	PH E 10.0	D E 10.0	A E 10.0
ZL	テストセクション長さ	mm	
PH	加熱周長	mm	
D	テストセクション流体力学的等価直径	mm	
A	テストセクション断面積	mm ²	

Basic Data #004
T/S

LL 1 E 10.0
LL 1 上部プレナム長さ mm

Basic Data #005
ライザ (1)

	ZR 1 E 10.0	HR 1 E 10.0	DR 1 E 10.0	IBND 01 I 10	
	ZR 1	ライザ1長さ	mm		
	HR 1	ライザ1高さ	mm		
	DR 1	ライザ1等価直径	mm		
	IBND 01	バンド (90°)数	—	≦ 30	

Basic Data #006
ライザ (1)

	BND 01 (1) E 10.0	BND 01 (2)	BND 01 (3)	BND 01 (4)	BND 01 (5)	BND 01 (6)	BND 01 (7)	BND 01 (IBND 01)
	BND 01	バンド中心線曲率半径		mm	IBND 01 > 0 のときのみ与える			

Basic Data #007
ライザ (2)

ZR 2 E 10.0	HR 2 E 10.0	DR 2 E 10.0	IBND 02 I 10				
ZR 2	ライザ 2 長さ	mm					
HR 2	ライザ 2 高さ	mm					
DR 2	ライザ 2 等価直径	mm					
IBND 02	バンド (90°) 数	—	≦ 30				

Basic Data #008
ライザ (2)

BND 02 (1) E 10.0	BND 02 (2)	BND 02 (3)	BND 02 (4)	BND 02 (5)	BND 02 (6)	BND 02 (7)	BND 02 (IBND 02)
BND 02	バンド中心線曲率半径		IBND 02 > 0 のときのみ与える				

Basic Data # 009
S/D - S/C

	H 1 E 10.0	L 1 E 10.0	DD E 10.0	IBND 03 I 10	
					10 20 30 40 50 60 70 80
	H 1	蒸気ドラム—予冷器間高さ	mm		
	L 1	” 長さ	mm		
	DD	ダウンカマ等価直径	mm		
	IBND 03	ダウンカマバンド(90°)数	—	≧ 30	

Basic Data # 010
S/D - S/C

	BND 03 (1) E 10.0	BND 03 (2)	BND 03 (3)	BND 03 (4)	BND 03 (5)	BND 03 (6)	BND 03 (7)	BND 03 (IBND 03)
	BND 03	バンド中心線曲率半径	mm	IBND 03 > 0 のときのみ与える。				

Basic Data # 011
S/C バイパス

	HBYPAS E 10.0	LBYPAS E 10.0	DBYPAS E 10.0	IBNDBY I 10	
	HBYPAS	サブクーラバイパス出入口間高さ		mm	
	LBYPAS	" 長さ		mm	
	DBYPAS	" 等価直径		mm	
	IBNDBY	" ベンド数 (90°)		— ≤ 30	

Basic Data #012
S/C バイパス

	BNDBYP (1) E 10.0	BNDBYP (2)	BNDBYP (3)	BNDBYP (4)	BNDBYP (5)	BNDBYP (6)	BNDBYP (7)	BNDBYP (IBNDBY)
	BNDBYP	ベンド中心線曲率半径	mm	IBNDBY > 0 のときのみ与える				

Basic Data # 013
S/C

	A 1 E 10.0	A 2 E 10.0	A 3 E 10.0	A 4 E 10.0	A 5 E 10.0	A 6 E 10.0	L 34 E 10.0	L 34 E 10.0
A 1~A 6	予冷器各部断面積		mm ²					
A 1	入口ノズル							
A 2	プレナム断面積 (入口側)							
A 3	管内断面積							
A 4	管内断面積							
A 5	プレナム断面積 (出口側)							
A 6	出口ノズル							
L 34	管長		mm					
D 34	管内径		mm					

Basic Data # 014
S/C

	ANG 34 E 10.0	N I 10	IBND 04 I 10					
ANG 34	U字管曲角度		°					
N	管本数		—					
IBND 04	バンド (90°)数		— ≦ 30					

Basic Data # 015

S/C

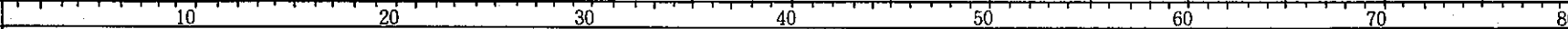
	BND 04 (1) E 10.0	BND 04 (2)	BND 04 (3)	BND 04 (4)	BND 04 (5)	BND 04 (6)	BND 04 (7)	BND 04 (IBND 04)
10 20 30 40 50 60 70 80								
BND 04	ベンド中心線曲率半径		mm	IBND 04 > 0 のときのみ与える				

Basic Data # 016

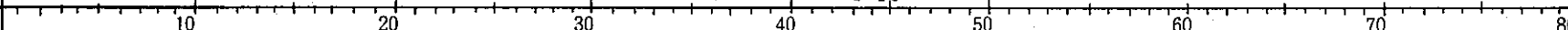
S/C - P/H

	L 2 E 10.0	H 2 E 10.0	D 2 E 10.0	IBND 05 I 10	
10 20 30 40 50 60 70 80					
L 2	予冷器・予熱器間長さ		mm		
H 2	" 高さ		mm		
D 2	" 管内径		mm		
IBND 05	ベンド(90°)数		-	≤ 30	

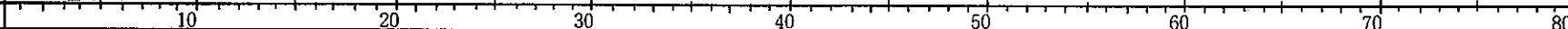
Basic Data # 017
S/C - P/H

	BND 05 (1) E 10.0	BND 05 (2)	BND 05 (3)	BND 05 (4)	BND 05 (5)	BND 05 (6)	BND 05 (7)	BND 05 (IBND 05)
								
	BND 05 ベンド中心線曲率半径 mm IBND 05 > 0 のときのみ与える							

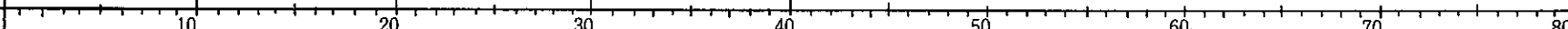
Basic Data # 018
P/H

	L 3 E 10.0	H 3 E 10.0	DSH E 10.0	ANGSH E 10.0	IBND 06 I 10			
								
	L 3	予熱器長さ	mm					
	H 3	予熱器高さ	mm					
	DSH	予熱器内径	mm					
	ANGSH	予熱器曲角度	°					
	IBND 06	ベンド (90°) 数	—	≦ 30				

Basic Data # 019
P / H

	BND 06 (1) E 10.0	BND 06 (2)	BND 06 (3)	BND 06 (4)	BND 06 (5)	BND 06 (6)	BND 06 (7)	BND 06 (IBND 06)
								
	BND 06 ベンド中心線曲率半径 mm IBND 06 > 0 のときのみ与える							

Basic Data # 020
P / H - V

	L 4 E 10.0	H 4 E 10.0	D 4 E 10.0	IBND 07 I 10				
								
	L 4	予熱器—しぼり弁間長さ	mm					
	H 4	予熱器—しぼり弁間高さ	mm					
	D 4	予熱器—しぼり弁間管内径	mm					
	IBND 07	ベンド (90°) 数	—	≦ 30				

Basic Data # 021
P/H - V

	BND 07 (1) E 10.0	BND 07 (2)	BND 07 (3)	BND 07 (4)	BND 07 (5)	BND 07 (6)	BND 07 (7)	BND 07 (IBND 07)
	BND 07 ベンド中心線曲率半径 IBND 07 > 0 のときのみ与える							

Basic Data # 022
V - T/S in

	L 5 E 10.0	H 5 E 10.0	D 5 E 10.0	IBND 08 I 10				
	L 5	しぼり弁入口 (T/S) 間長さ	mm					
	H 5	しぼり弁入口 (T/S) 間高さ	mm					
	D 5	しぼり弁入口 (T/S) 間管内径	mm					
	IBND 08	ベンド (90°) 数	—	≤ 30				

Basic Data #023

V - T/S in

	BND 08 (1) E 10.0	BND 08 (2)	BND 08 (3)	BND 08 (4)	BND 08 (5)	BND 08 (6)	BND 08 (7)	BND 08 (IBND 08)
	10 20 30 40 50 60 70 80							
	BND 08 ベンド中心線曲率半径 mm IBND 08 > 0 のときのみ与える							

Basic Data #024

T/Sin (1)

	ZP 1 E 10.0	DP 1 E 10.0	IBND 09 I 10	
	10 20 30 40 50 60 70 80			
	ZP 1	下部プレナム 1 長さ	mm	
	DP 1	下部プレナム 1 高さ	mm	
	IBND 09	ベンド (180°) 数	—	≦ 30

Basic Data #025
T/S in (1)

	BND 09 (1) E 10.0	BND 09 (2)	BND 09 (3)	BND 09 (4)	BND 09 (5)	BND 09 (6)	BND 09 (7)	BND 09 (IBND 09)
	BND 09 ベンド中心線曲率半径 mm IBND 09 > 0 のときのみ与える							

Basic Data #026
T/S in (2)

	ZP 2 E 10.0	DP 2 E 10.0	EDP 2 E 10.0	AP 2 E 10.0	IBND 10 I 10		
	ZP 2	下部プレナム 2 長さ	mm				
	DP 2	ベンド部等価直径	mm				
	EDP 2	下部プレナム 2 等価直径	mm				
	AP 2	下部プレナム 2 面積	mm				
	IBND 10	ベンド (180°) 数	—	≤ 30			

Basic Data #027
T/S in (2)

	BND 10 (1) E 10.0	BND 10 (2)	BND 10 (3)	BND 10 (4)	BND 10 (5)	BND 10 (6)	BND 10 (7)	BND 10 (IBND 10)
	<p>BND 10 ベンド中心線曲率半径 mm IBND 10 > 0 のときのみ与える</p>							

Basic Data #028
SPACER

	ISPMAX I 10	ISPUP I 10	ISPLP I 10	
	ISPMAX	スペーサ数	—	≤ 14
	ISPVP	上部プレナムスペーサ数	—	
	ISPLP	下部プレナムスペーサ数	—	

Basic Data # 029
SPACER

	SPACER (1) E 10.0	SPACER (2)	SPACER (3)	SPACER (4)	SPACER (5)	SPACER (6)	SPACER (7)	SPACER (ISP MAX)
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> 1020304050607080 </div> <p>SPACER スペーサ軸方向位置 mm ISP MAX > 0 のときのみ与える</p>							

Basic Data # 030
計算流量

	WOMAX E 10.0	DWO E 10.0	EPS E 10.0	IPF I 10				
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> 1020304050607080 </div> <p>WOMAX 流量の最大値 t / h (WO からDWO の増分でWOMAX まで計算をくり返す)</p> <p>DWO 流量の増大 t / h</p> <p>EPS 4P の許容誤差 -</p> <p>IPF プリント間隔 -</p>							

Case Data #001
タイトル

	TITLE 8A 10
	TITLE タイトル 80字以内

Case Data #002

TO	Q	AA	SPO	Q1	RN1	RN2	RN3	RN4
E 10.0	E 10.0	E 10.0	E 10.0	E 10.0	E 5.0	E 5.0	E 5.0	E 5.0
TO	T/S 入口温度	°						
Q	加熱量	kW						
AA	しぼり弁面積	mm ²						
SPO	スペーサ効果	—						
Q1	冷却量	kcal/kg						
RN1	摩擦損失係数	—						
RN2	加速損失係数	—						
RN3	形状抵抗係数	—						
RN4	曲損失係数	—						

Case Data # 003
オプション選択

	IPT	IALPHA	IRH φ	IVULVE	IFLUX	IBYPAS	
	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	I 5	
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 10 20 30 40 50 60 70 80 </div>						
	IPT		二相流増倍係数選択		IPT = 1 : Armand の式, IPT ≠ 1 : M-N の式		
	IALPH		クオリティとボイド率の関係式選択		IALPHA = 0 : Bankoff の式, IALPHA = 1 : HTL Corrdation, IALPHA = 2 : Fauske の式		
	IRH φ		二相流平均密度算出式選択		$IRH \phi = 0 : \rho = \frac{1}{\frac{(1-x)^2}{(1-2)\rho_L} + \frac{x^2}{2\rho_g}}$ $IRH \phi = 1 : \rho = (1-\alpha)\rho_L + \alpha\rho_g$		
	IVULVE		弁 (V001, 147) の取扱		IVULVE = 0 : 縮小・拡大流として取扱, IVULVE = 1 ; V001, 147 の特性を使用		
	IFLUX		T/S からの放熱の取扱		IFLUX = 1 : 放熱考慮, IFLUX ≠ 1 : 放熱なし		
	IBYPAS		サブクーラの取扱		IBYPAS = 0 : サブクーラ通過, IBYPAS = 1 : サブクーラバイパス		

Case Data # 004
バルブ開度

	VφPEN	VφPEN 2	
	E 10.0	E 10.0	
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 10 20 30 40 50 60 70 80 </div>		
	VφPEN	弁 V 147 開度	% (10 ~ 55%)
	VφPEN 2	弁 V 001 開度	% (12 ~ 28%)

付 録 2

インプットデータ例

入力データの一例を次頁に示す。

NASCH. DATA (NASCHD81)										#
60.0	0.1		14							001
3700.	1478.	10.46		4938.						002
1000.										003
3060.	900.	120.8		2						004
175.	125.									005
21300.	8335.	74.		4						006
100.	100.	150.	125.							007
3390.	12525.	97.		11						008
100.	100.	100.	100.		100.	100.	100.	100.		009
100.	100.	100.								010
0.	7246.	97.1		1						011
175.										012
7386.	1E+05	387.	387.		1E+05	7386.	8000.	22.1		013
90.	67		2							014
150.	150.									015
56840.	8240.	97.		26						016
100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.		017
100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.		017
100.	100.	100.	125.	125.	125.	125.	125.	150.		017
150.	150.									018
17885.	1730.	85.4	90.		19					018
88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9		019
88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9		019
88.9	88.9	88.9								019
5650.	0.	97.1		0						020
19343.	0.	97.		5						022
175.	175.	175.	175.	175.						023
400.	142.		0							024
1000.	76.6	10.	4938.		1					026
75.										027
	11	2	1							028
0.	420.0	840.0	1260.0	1680.0	2100.	2520.0	2780.0			029
3040.0	3300.0	3560.0								029
5.	0.1	0.0001		25						030
** NO.01 **	****	ACCEPT-1	H=5.6M	P=60KG/CM2	Q=150KW	TSUB=0	***	---	---	# 001
274.	150.	738.6	1.2	0.	1.0	1.0	1.0	1.0		002
1	2	1	1	1						003
30.	18.									004
** NO.02 **	****	ACCEPT-1	H=5.6M	P=60KG/CM2	Q=150KW	TSUB=10	***	---	---	# 001
264.	150.	738.6	1.2	0.	1.0	1.0	1.0	1.0		002
1	2	1	1	1						003
30.	18.									004
** NO.03 **	****	ACCEPT-1	H=5.6M	P=60KG/CM2	Q=150KW	TSUB=20	***	---	---	# 001
254.	150.	738.6	1.2	0.	1.0	1.0	1.0	1.0		002

Basic Data

Case Data

付 録 3

計 算 結 果 出 力 例

付録2に示した入力データを用いて計算した結果の出力リストを次頁以降に示す。

```
*****  
*****  
***** INPUT DATA SET - NASCH.DATA(NASCHD81) *****  
*****  
*****
```

*** BASIC DATA ***

1. INITIAL VALUE		
INLET PRESSURE (KG/CM2)	PO	0.60000E+02
FLOW RATE (TON/HOUR)	WO	0.10000E+00
NUMBER OF NODES	MESH	14
2. TEST SECTION		
LENGTH (MM)	ZL	0.37000E+04
HEATING PERIMETER LENGTH (MM)	PH	0.14780E+04
EQUIVALENT DIAMETER (MM)	D	0.10460E+02
SECTIONAL AREA (MM2)	A	0.49380E+04
3. UPPER PLENUM		
LENGTH (MM)	LL1	0.10000E+04
4. RISER SECTION 1		
LENGTH (MM)	ZR1	0.30600E+04
HEIGHT (MM)	HR1	0.90000E+03
EQUIVALENT DIAMETER (MM)	DR1	0.12080E+03
SECTIONAL AREA (MM2)	AR1	0.11461E+05
NUMBER OF BENDS	IBND01	2
BENDING RADIUS (1) (MM)	BND01	0.17500E+03
BENDING RADIUS (2) (MM)	BND01	0.12500E+03
5. RISER SECTION 2		
LENGTH (MM)	ZR2	0.21300E+05
HEIGHT (MM)	HR2	0.83350E+04
EQUIVALENT DIAMETER (MM)	DR2	0.74000E+02
SECTIONAL AREA (MM2)	AR2	0.43008E+04
NUMBER OF BENDS	IBND02	4
BENDING RADIUS (1) (MM)	BND02	0.10000E+03
BENDING RADIUS (2) (MM)	BND02	0.10000E+03
BENDING RADIUS (3) (MM)	BND02	0.15000E+03
BENDING RADIUS (4) (MM)	BND02	0.12500E+03
6. DOWN COMMER		
LENGTH (MM)	L1	0.12525E+05
HEIGHT (MM)	H1	0.33900E+04
EQUIVALENT DIAMETER (MM)	DD	0.97000E+02
SECTIONAL AREA (MM2)	AD	0.73898E+04
SECTIONAL AREA RATIO	RAD	0.66822E+00
NUMBER OF BENDS	IBND03	11
BENDING RADIUS (1) (MM)	BND03	0.10000E+03
BENDING RADIUS (2) (MM)	BND03	0.10000E+03
BENDING RADIUS (3) (MM)	BND03	0.10000E+03
BENDING RADIUS (4) (MM)	BND03	0.10000E+03
BENDING RADIUS (5) (MM)	BND03	0.10000E+03
BENDING RADIUS (6) (MM)	BND03	0.10000E+03
BENDING RADIUS (7) (MM)	BND03	0.10000E+03
BENDING RADIUS (8) (MM)	BND03	0.10000E+03
BENDING RADIUS (9) (MM)	BND03	0.10000E+03
BENDING RADIUS (10) (MM)	BND03	0.10000E+03
BENDING RADIUS (11) (MM)	BND03	0.10000E+03

*** BASIC DATA ***

7. BYPASS OF SCUDCOOLER

LENGTH (MM)	.....LBYPAS	0.72460E+04
HEIGHT (MM)	.....HBYPAS	0.0
EQUIVALENT DIAMETER (MM)	.....DBYPAS	0.97100E+02
SECTIONAL AREA (MM2)	.....ABYPAS	0.74051E+04
NUMBER OF BENDS	.....BNDBYP	1
BENDING RADIUS (1) (MM)	.....IBND03	0.17500E+03

8. SUBCOOLER

SECTIONAL AREA (1) (MM2)	.....A1	0.73860E+04
(2)	.....A1	0.10000E+06
(3)	.....A3	0.38700E+03
(4)	.....A4	0.38700E+03
(5)	.....A5	0.10000E+06
(6)	.....A6	0.73860E+04
LENGTH (3)-(4) (MM)	.....L34	0.80000E+04
DIAMETER (3)-(4) (MM)	.....D34	0.22100E+02
BENDING ANGLE (DEGREE)	.....ANG34	0.90000E+02
NUMBER OF PIPES	.....N	67
NUMBER OF BENDS	.....IBND04	2
BENDING RADIUS (1) (MM)	.....BND04	0.15000E+03
BENDING RADIUS (2) (MM)	.....BND04	0.15000E+03

*** BASIC DATA ***

9. SURCOOLER TO PREHEATER

LENGTH (MM)	L2	0.56840E+05
HEIGHT (MM)	H2	0.82400E+04
DIAMETER (MM)	D2	0.97000E+02
SECTIONAL AREA (MM2)	ASB	0.73898E+04
NUMBER OF BENDS	IBND05	26
BENDING RADIUS (1) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (2) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (3) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (4) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (5) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (6) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (7) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (8) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (9) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (10) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (11) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (12) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (13) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (14) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (15) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (16) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (17) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (18) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (19) (MM)	BND05	0.10000E+03
BENDING RADIUS (20) (MM)	BND05	0.12500E+03
BENDING RADIUS (21) (MM)	BND05	0.12500E+03
BENDING RADIUS (22) (MM)	BND05	0.12500E+03
BENDING RADIUS (23) (MM)	BND05	0.12500E+03
BENDING RADIUS (24) (MM)	BND05	0.15000E+03
BENDING RADIUS (25) (MM)	BND05	0.15000E+03
BENDING RADIUS (26) (MM)	BND05	0.15000E+03

*** BASIC DATA ***

10. PREHEATER		
LENGTH (MM)	L3	0.17885E+05
HEIGHT (MM)	H3	0.17300E+04
DIAMETER (MM)	DSH	0.85400E+02
SECTIONAL AREA (MM2)	ASH	0.57280E+04
BENDING ANGLE (DEGREE)	ANGSH	0.90000E+02
NUMBER OF BENDS	IBND06	19
BENDING RADIUS (1) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (2) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (3) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (4) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (5) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (6) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (7) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (8) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (9) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (10) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (11) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (12) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (13) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (14) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (15) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (16) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (17) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (18) (MM)	BND06	0.88900E+02
BENDING RADIUS (19) (MM)	BND06	0.88900E+02
11. PREHEATER TO VALVE		
LENGTH (MM)	L4	0.56500E+04
HEIGHT (MM)	H4	0.0
DIAMETER (MM)	D4	0.97100E+02
SECTIONAL AREA (MM2)	ASHS	0.74051E+04
NUMBER OF BENDS	IBND07	NONE
12. VALVE TO INLET		
LENGTH (MM)	L5	0.19343E+05
HEIGHT (MM)	H5	0.0
DIAMETER (MM)	D5	0.97000E+02
SECTIONAL AREA (MM2)	ASBR	0.73898E+04
NUMBER OF BENDS	IBND08	5
BENDING RADIUS (1) (MM)	BND08	0.17500E+03
BENDING RADIUS (2) (MM)	BND08	0.17500E+03
BENDING RADIUS (3) (MM)	BND08	0.17500E+03
BENDING RADIUS (4) (MM)	BND08	0.17500E+03
BENDING RADIUS (5) (MM)	BND08	0.17500E+03

*** BASIC DATA ***

13. LOWER PLENUM 1

HEIGHT (MM)	ZP1	0.40000E+03
EQUIVALENT DIAMETER (MM)	DP1	0.14200E+03
SECTIONAL AREA (MM2)	AP1	0.15837E+05
NUMBER OF BENDS	IBND09	NONE

14. LOWER PLENUM 2

HEIGHT (MM)	ZP2	0.10000E+04
DIAMETER (MM)	DP2	0.76600E+02
EQUIVALENT DIAMETER (MM)	EDP2	0.10000E+02
SECTIONAL AREA (MM2)	AP2	0.49380E+04
NUMBER OF BENDS	IBND10	1
BENDING RADIUS (1) (MM)	BND10	0.75000E+02

15. SPACER POSITIONS

NO. 1 (MM)	SPACER	0.0
NO. 2 (MM)	SPACER	0.42000E+03
NO. 3 (MM)	SPACER	0.84000E+03
NO. 4 (MM)	SPACER	0.12600E+04
NO. 5 (MM)	SPACER	0.16800E+04
NO. 6 (MM)	SPACER	0.21000E+04
NO. 7 (MM)	SPACER	0.25200E+04
NO. 8 (MM)	SPACER	0.27800E+04
NO. 9 (MM)	SPACER	0.30400E+04
NO.10 (MM)	SPACER	0.33000E+04
NO.11 (MM)	SPACER	0.35600E+04

16. OTHERS

MAXIMUM VALUE OF FLOW RATE (TON/HOUR)	WOMAX	0.50000E+01
INCREMENT OF FLOW RATE (TON/HOUR)	DWO	0.10000E+00
PERMISSIBLE ERROR OF DELTA P	EPS	0.10000E-03
PRINT INTERVAL	IPF	25

*** CASE DATA ***

INLET TEMPERATURE AT T/S (DEG)	TO	0.27400E+03
HEIGHT BETWEEN S/D & EDH OF HEATER (M)		0.56000E+01
HEAT FLUX (KW)	Q	0.15000E+03
SECTIONAL AREA OF THROTTLE VALVE (MM2)	AA	0.73860E+03
SPACER EFFECT	SP0	0.12000E+01
COOLING RATE	Q1	0.0
DPFRIC COEFFICIENT	RN1	0.10000E+01
DPACCE COEFFICIENT	RN2	0.10000E+01
DPFORM COEFFICIENT	RN3	0.10000E+01
DPREND COEFFICIENT	RN4	0.10000E+01
FUNCTION FAI OPTION (1=ARMAND,ELSE=M-N)	IPT	1
OPTION ON VOID FRACTION (0=BANKOFF,1=CTL,2=FAUSKE).....	IALPHA	2
OPTION ON RHO (0=F(X,ALPHA),1=F(ALPHA)).....	IRHO	1
VULVE OPENING (V147 %)	VOPEN	0.30000E+02
VULVE OPENING (V001 %)	VOPEN2	0.18000E+02
OPTION ON HEAT LOSS (1=UNDER CONS.)	IFLUX	1
OPTION ON SUBCOOLER (0=SCL,1=BYPASS)	IBYPAS	1

CASE. 1 ** NO.01 ** **** ACCEPT-1 H=5.6M P=60KG/CM2 Q=150KW TSUB=0 *** 81-01-13 PAGE. 7

*** NO. 1 W0 = 0.10000E+00 (TON/HOUR)

(TEST SECTION DETAILED DATA)

TEST NO.	ALPHA (PCT)	X (PCT)	Z (MM)	Tz (DEGR)	WG	RE	RAMDA	FAI	P	DPFRIC	DPHEAD (KG / CM2)	DPACCE	DPTOTAL
BNILIN,PNT	0.0	22.31	0.0	274.88	1.61E+00	5.79E+02	1.11E-01	6.04E-01	6.000E+01	0.0	0.0	0.0	0.0
1	59.16	22.39	264.3	274.88	1.61E+00	5.79E+02	2.37E-01	2.15E+00	5.999E+01	5.913E-06	1.439E-02	5.585E-07	1.440E-02
2	80.29	44.79	528.6	274.88	1.61E+00	5.79E+02	5.73E-01	5.19E+00	5.998E+01	6.749E-06	6.642E-03	8.711E-07	6.649E-03
3	91.13	67.19	792.9	274.88	1.61E+00	5.79E+02	1.09E+00	9.91E+00	5.998E+01	4.576E-05	3.556E-03	1.547E-06	3.603E-03
4	97.74	89.58	1057.1	274.88	1.61E+00	5.79E+02	1.04E+00	9.37E+00	5.997E+01	1.351E-04	1.872E-03	3.511E-06	2.010E-03

COMPONENT	DPHEAD	DPFRIC	DPBEND	DPFORM	DPTOTAL	P
	(KG / CM**2)					
TEST-SECTN	3.36365E-02	1.93476E-04	0.0	6.48784E-06	3.38364E-02	5.99661E+01
RISER	3.08816E-02	1.18966E-04	8.24439E-05	1.07967E-05	3.10938E-02	5.99349E+01
STEAM DRUM	0.0	0.0	0.0	2.63801E-06	2.63801E-06	5.99349E+01
S.D.-S.C.	-2.57867E-01	5.00215E-07	2.89493E-07	1.33643E-07	-2.57866E-01	6.01928E+01
BYPASS OF SC	0.0	2.88365E-07	1.43433E-08	0.0	3.02708E-07	6.01928E+01
S.C.-P.H.	-6.25940E-01	2.27313E-06	6.23343E-07	1.24594E-05	-6.25924E-01	6.08187E+01
PREHEATER	1.31655E-01	1.30773E-06	8.17198E-07	5.52400E-08	1.31657E-01	6.06870E+01
P.H.-T.V.	0.0	2.24498E-07	0.0	0.0	2.24498E-07	6.06870E+01
T.V.-IN.	0.0	7.72348E-07	7.18471E-08	8.99047E-05	9.07489E-05	6.06869E+01
INLET	4.56608E-02	1.30927E-06	1.79307E-07	3.08388E-07	4.56626E-02	6.06412E+01
TOTAL	-6.41973E-01	3.19117E-04	8.44394E-05	1.22784E-04	5.26340E-04	

CASE. 1 ** NO.01 ** **** ACCEPT-1 H=5.6M P=60KG/CM2 Q=150KW TSUB=0 *** 81-01-13 PAGE. 8

*** NP. 26 WQ = 0.26000E+01 (TON/HOUR)

(TEST SECTION DETAILED DATA)

TEST NO.	ALPHA (PCT)	X (PCT)	Z (MM)	Tz (DEGR)	WG	RE	RAMDA	FAI	P	DPFRIC	DPHEAD (KG / CM2)	DPACCE	DPTOTAL
BOILIN,PNT	0.0	0.77	0.0	274.88	1.09E+03	1.50E+04	2.86E-02	9.85E-01	6.000E+01	0.0	0.0	0.0	0.0
1	4.18	0.86	264.3	274.88	1.09E+03	1.51E+04	2.98E-02	1.04E+00	5.998E+01	4.770E-04	1.970E-02	1.200E-05	2.019E-02
2	8.12	1.73	528.6	274.88	1.09E+03	1.51E+04	3.11E-02	1.09E+00	5.996E+01	3.002E-04	1.891E-02	1.226E-05	1.923E-02
3	11.81	2.60	792.9	274.88	1.09E+03	1.51E+04	3.24E-02	1.13E+00	5.994E+01	3.859E-04	1.818E-02	1.243E-05	1.858E-02
4	15.27	3.47	1057.1	274.88	1.09E+03	1.51E+04	3.37E-02	1.18E+00	5.992E+01	7.013E-04	1.749E-02	1.261E-05	1.820E-02
5	18.53	4.33	1321.4	274.88	1.09E+03	1.51E+04	3.50E-02	1.22E+00	5.991E+01	4.484E-04	1.684E-02	1.279E-05	1.730E-02
6	21.60	5.20	1585.7	274.88	1.09E+03	1.51E+04	3.63E-02	1.27E+00	5.989E+01	5.509E-04	1.623E-02	1.297E-05	1.679E-02
7	24.50	6.07	1850.0	274.88	1.09E+03	1.51E+04	3.76E-02	1.32E+00	5.987E+01	1.009E-03	1.565E-02	1.316E-05	1.668E-02
8	27.24	6.93	2114.3	274.88	1.09E+03	1.51E+04	3.89E-02	1.36E+00	5.986E+01	6.243E-04	1.511E-02	1.335E-05	1.575E-02
9	29.83	7.80	2378.6	274.88	1.09E+03	1.51E+04	4.02E-02	1.41E+00	5.984E+01	7.447E-04	1.460E-02	1.355E-05	1.535E-02
10	32.29	8.66	2642.9	274.88	1.09E+03	1.51E+04	4.15E-02	1.45E+00	5.983E+01	1.370E-03	1.411E-02	1.375E-05	1.549E-02
11	34.63	9.53	2907.1	274.88	1.09E+03	1.51E+04	4.27E-02	1.50E+00	5.981E+01	1.503E-03	1.365E-02	1.396E-05	1.516E-02
12	36.85	10.39	3171.4	274.88	1.09E+03	1.51E+04	4.40E-02	1.54E+00	5.980E+01	1.642E-03	1.321E-02	1.417E-05	1.486E-02
13	38.96	11.26	3435.7	274.88	1.09E+03	1.51E+04	4.53E-02	1.59E+00	5.978E+01	1.788E-03	1.279E-02	1.439E-05	1.459E-02
14	40.97	12.13	3700.0	274.88	1.09E+03	1.51E+04	4.66E-02	1.63E+00	5.977E+01	1.066E-03	1.239E-02	1.461E-05	1.347E-02

COMPONENT	DPHEAD	DPFRIC	DPBEND	DPFORM	DPTOTAL	P
TEST-SECTN	2.18850E-01	1.26111E-02	0.0	1.85991E-04	2.31647E-01	5.97681E+01
RISER	4.72329E-01	5.31756E-03	1.71638E-03	3.61543E-04	4.79724E-01	5.92883E+01
STEAM DRUM	0.0	0.0	0.0	9.10059E-05	9.10059E-05	5.92883E+01
S.D.-S.C.	-2.58275E-01	2.44124E-04	1.95387E-04	9.01996E-05	-2.57745E-01	5.95460E+01
BYPASS OF SC	0.0	1.40724E-04	9.68012E-06	0.0	1.50404E-04	5.95458E+01
S.C.-P.H.	-6.26969E-01	1.10930E-03	4.20684E-04	8.41484E-03	-6.17024E-01	6.01628E+01
PREHEATER	1.31655E-01	6.39091E-04	5.52421E-04	1.08515E-07	1.32847E-01	6.00300E+01
P.H.-T.V.	0.0	1.09712E-04	0.0	0.0	1.09712E-04	6.00298E+01
T.V.-IN.	0.0	3.77447E-04	4.85683E-05	6.07752E-02	6.12012E-02	5.99686E+01
INLET	4.56608E-02	5.51367E-04	1.21211E-04	1.76809E-04	4.65102E-02	5.99220E+01
TOTAL	-1.67486E-02	2.11004E-02	3.06433E-03	7.00956E-02	9.42603E-02	

CASE. 1 ** NO.01 ** **** ACCFPT-1 H=5.6M P=60KG/CM2 Q=150KW TSUB=0 *** 81-01-13 PAGE. 9

*** NIT. 51 W0 = 0.51000E+01 (TON/HOUR)

(TEST SECTIDN DITAILED DATA)

TEST NO.	ALPHA (PCT)	X (PCT)	Z (MM)	T2 (DEGR)	WG	RE	RAMDA	FAI	P	DPFRIC	DPHEAD (KG / CM2)	DPACCE	DPTOTAL
BOILIN,PNT	0.0	0.35	0.0	274.88	4.20E+03	2.95E+04	2.41E-02	9.93E-01	6.000E+01	0.0	0.0	0.0	0.0
1	2.17	0.44	264.3	274.88	4.20E+03	2.95E+04	2.47E-02	1.02E+00	5.998E+01	1.400E-03	1.989E-02	2.346E-05	2.131E-02
2	4.29	0.89	528.6	274.88	4.20E+03	2.95E+04	2.52E-02	1.05E+00	5.996E+01	8.867E-04	1.948E-02	2.397E-05	2.039E-02
3	6.35	1.33	792.9	274.88	4.20E+03	2.95E+04	2.58E-02	1.07E+00	5.994E+01	1.017E-03	1.907E-02	2.414E-05	2.012E-02
4	8.33	1.78	1057.1	274.88	4.20E+03	2.95E+04	2.63E-02	1.09E+00	5.992E+01	1.742E-03	1.869E-02	2.432E-05	2.045E-02
5	10.25	2.22	1321.4	274.88	4.20E+03	2.95E+04	2.69E-02	1.11E+00	5.990E+01	1.109E-03	1.831E-02	2.450E-05	1.944E-02
6	12.11	2.67	1585.7	274.88	4.20E+03	2.95E+04	2.75E-02	1.14E+00	5.988E+01	1.253E-03	1.795E-02	2.467E-05	1.922E-02
7	13.91	3.11	1850.0	274.88	4.20E+03	2.95E+04	2.80E-02	1.16E+00	5.986E+01	2.173E-03	1.759E-02	2.485E-05	1.979E-02
8	15.65	3.56	2114.3	274.88	4.20E+03	2.95E+04	2.86E-02	1.18E+00	5.984E+01	1.354E-03	1.725E-02	2.504E-05	1.863E-02
9	17.34	4.01	2378.6	274.88	4.20E+03	2.95E+04	2.91E-02	1.21E+00	5.982E+01	1.511E-03	1.692E-02	2.522E-05	1.846E-02
10	18.98	4.45	2642.9	274.88	4.20E+03	2.95E+04	2.97E-02	1.23E+00	5.980E+01	2.644E-03	1.660E-02	2.540E-05	1.927E-02
11	20.57	4.90	2907.1	274.88	4.20E+03	2.95E+04	3.03E-02	1.25E+00	5.978E+01	2.811E-03	1.629E-02	2.561E-05	1.913E-02
12	22.11	5.34	3171.4	274.88	4.20E+03	2.95E+04	3.08E-02	1.28E+00	5.976E+01	2.982E-03	1.599E-02	2.580E-05	1.900E-02
13	23.61	5.79	3435.7	274.88	4.20E+03	2.95E+04	3.14E-02	1.30E+00	5.975E+01	3.158E-03	1.570E-02	2.600E-05	1.888E-02
14	25.06	6.23	3700.0	274.88	4.20E+03	2.95E+04	3.20E-02	1.32E+00	5.973E+01	1.912E-03	1.541E-02	2.619E-05	1.735E-02

COMPONENT	DPHEAD	DPFRIC	DPBEND	DPFORM	DPTOTAL	P
TEST-SECTN	2.45138E-01	2.59538E-02	0.0	3.49174E-04	2.71441E-01	5.97283E+01
RISER	5.91415E-01	1.13506E-02	3.32831E-03	1.11067E-03	6.07204E-01	5.91210E+01
STEAM DRUM	0.0	0.0	0.0	2.79582E-04	2.79582E-04	5.91208E+01
S.D.-S.C.	-2.58381E-01	6.43709E-04	7.51468E-04	3.46912E-04	-2.56639E-01	5.93774E+01
BYPASS OF SC	0.0	3.71058E-04	3.72296E-05	0.0	4.08287E-04	5.93769E+01
S.C.-P.H.	-6.27236E-01	2.92498E-03	1.61795E-03	3.23695E-02	-5.90323E-01	5.99672E+01
PREHEATER	1.31655E-01	1.68575E-03	2.12551E-03	2.95414E-07	1.35467E-01	5.98317E+01
P.H.-T.V.	0.0	2.89392E-04	0.0	0.0	2.89392E-04	5.98315E+01
T.V.-IN.	0.0	9.95608E-04	1.86873E-04	2.33840E-01	2.35022E-01	5.95964E+01
INLET	4.56608E-02	1.68861E-03	4.66373E-04	6.80190E-04	4.84960E-02	5.95479E+01
TOTAL	1.28252E-01	4.59035E-02	8.51370E-03	2.68976E-01	3.23393E-01	

RECALCULATION FOR PRESSURE OF EACH SECTION AT DELTA P NEARLY EQUAL ZERO

*** NO. 1 W0 = 0.21379E+01 DELTA P = -0.45776E-04

PARAMETERS

INLET TEMPERATURE AT TESTING SECTION	TD	0.27400E+03
HEIGHT BETWEEN S/D & ENH OF HEATER (M)		0.56000E+01
HEAT FLUX (KW)	Q	0.15000E+03
SECTIONAL AREA OF THROTTLE VALVE	AA	0.73860E+03
SPACER EFFECT	SPO	0.12000E+01
COOLING RATE	Q1	0.0
DPFRIC COEFFICIENT	RN1	0.10000E+01
DPACCE COEFFICIENT	RN2	0.10000E+01
DPFORM COEFFICIENT	RN3	0.10000E+01
DPBEND COEFFICIENT	RN4	0.10000E+01
FUNCTION FAI OPTION (1=ARMAND, ELSE=M-N)	IPT	1
OPTION ON VOID FRACTION (0=BANKOFF, 1=CTL, 2=FAUSKE)	IALPHA	2
OPTION ON RHO (0=F(X, ALPHA), 1=F(ALPHA))	IRHO	1
VALVE OPENING (V147 %)	VOPEN	0.30000E+02
VALVE OPENING (V001 %)	VOPEN2	0.18000E+02
PARAMETER ON HEAT-LOSS (1=UNDER CONS.)	IFLUX	1

(TEST SECTION DETAILED DATA)

TEST NO.	ALPHA (PCT)	X (PCT)	Z (MM)	TZ (DEGR)	WG	RE	RAMDA	FAI	P	DPFRIC	DPHEAD	DPACCE	DPTOTAL
..... (KG / CM2)													
BDILIN,PNT	0.0	0.96	0.0	274.88	7.38E+02	1.24E+04	3.00E-02	9.81E-01	6.000E+01	0.0	0.0	0.0	0.0
1	5.05	1.05	264.3	274.88	7.38E+02	1.24E+04	3.16E-02	1.05E+00	5.998E+01	3.495E-04	1.961E-02	9.880E-06	1.997E-02
2	9.73	2.10	528.6	274.88	7.38E+02	1.24E+04	3.32E-02	1.11E+00	5.996E+01	2.199E-04	1.867E-02	1.011E-05	1.890E-02
3	14.06	3.16	792.9	274.88	7.38E+02	1.24E+04	3.49E-02	1.16E+00	5.994E+01	2.958E-04	1.781E-02	1.028E-05	1.811E-02
4	18.08	4.21	1057.1	274.88	7.38E+02	1.24E+04	3.65E-02	1.22E+00	5.993E+01	5.483E-04	1.700E-02	1.046E-05	1.756E-02
5	21.82	5.26	1321.4	274.88	7.38E+02	1.24E+04	3.82E-02	1.27E+00	5.991E+01	3.519E-04	1.625E-02	1.065E-05	1.661E-02
6	25.30	6.31	1585.7	274.88	7.38E+02	1.24E+04	3.98E-02	1.33E+00	5.989E+01	4.458E-04	1.556E-02	1.083E-05	1.601E-02
7	28.55	7.37	1850.0	274.88	7.38E+02	1.24E+04	4.15E-02	1.38E+00	5.988E+01	8.300E-04	1.491E-02	1.103E-05	1.575E-02
8	31.60	8.42	2114.3	274.88	7.38E+02	1.24E+04	4.31E-02	1.44E+00	5.986E+01	5.136E-04	1.430E-02	1.123E-05	1.482E-02
9	34.46	9.47	2378.6	274.88	7.38E+02	1.24E+04	4.48E-02	1.49E+00	5.985E+01	6.268E-04	1.373E-02	1.143E-05	1.437E-02
10	37.15	10.52	2642.9	274.88	7.38E+02	1.24E+04	4.64E-02	1.55E+00	5.983E+01	1.170E-03	1.319E-02	1.164E-05	1.437E-02
11	39.69	11.57	2907.1	274.88	7.38E+02	1.24E+04	4.81E-02	1.60E+00	5.982E+01	1.297E-03	1.269E-02	1.186E-05	1.400E-02
12	42.08	12.62	3171.4	274.88	7.38E+02	1.24E+04	4.97E-02	1.66E+00	5.981E+01	1.431E-03	1.221E-02	1.208E-05	1.366E-02
13	44.34	13.68	3435.7	274.88	7.38E+02	1.24E+04	5.14E-02	1.71E+00	5.979E+01	1.572E-03	1.176E-02	1.231E-05	1.335E-02
14	46.49	14.73	3700.0	274.88	7.38E+02	1.24E+04	5.30E-02	1.77E+00	5.978E+01	9.355E-04	1.134E-02	1.254E-05	1.229E-02

COMPONENT	DPHEAD	DPFRIC	DPBEND	DPFORM	DPTOTAL	P
..... (KG / CM2)						
TEST-SECTN	2.09027E-01	1.05862E-02	0.0	1.56342E-04	2.19769E-01	5.97800E+01
RISER	4.31091E-01	4.39055E-03	1.49492E+03	2.67863E-04	4.37245E-01	5.93427E+01
STEAM DRUM	0.0	0.0	0.0	6.74241E-05	6.74241E-05	5.93426E+01
S.D.-S.C.	-2.58241E-01	1.87623E-04	1.32121E-04	6.09931E-05	-2.57860E-01	5.96004E+01
BYPASS OF SC	0.0	1.08155E-04	6.54575E-06	0.0	1.14701E-04	5.96003E+01
S.C.-P.H.	-6.26882E-01	8.52566E-04	2.84469E-04	5.68980E-03	-6.20055E-01	6.02204E+01
PREHEATER	1.31655E-01	4.91122E-04	3.73498E-04	8.39927E-08	1.32520E-01	6.00878E+01
P.H.-T.V.	0.0	8.43106E-05	0.0	0.0	8.43106E-05	6.00877E+01
T.V.-IN.	0.0	2.90057E-04	3.28376E-05	4.10908E-02	4.14137E-02	6.00463E+01
INLET	4.56608E-02	4.05828E-04	8.19520E-05	1.19552E-04	4.62681E-02	6.00000E+01
TOTAL	-6.76885E-02	1.73964E-02	2.40635E-03	4.74528E-02	6.72555E-02	

付 録 4

サブルーチンの機能

各サブルーチンの機能を次頁以降に示す。

Subroutine の機能

1	INPUT 1	BASIC DATA を入力して, BASIC DATA リストを出力する。
2	INPUT 2	CASE DATA を入力して, CASE DATA リストを出力する。入力時, EØF(5)を検出したら, プログラムの実行を停止する。
3	CIRCUL	テスト部流量を増分 DWO で変化させて, 各要素の圧損をくり返し計算 (DELTP) することによって, 圧損バランスが成立する流量を求める。さらに, 圧損バランス点の各要素の圧損を出力する。
4	DELTP	各構成要素の圧損を計算する 10 個のサブルーチン呼び出す。
5	TEST	テスト部の圧損, ボイド率およびクオリティを計算して, 各セグメントの値およびテスト部全体の圧損を出力する。
6	RISER	ライザの圧損を計算して, 出力する。
7	SDRUM	蒸気ドラムでの圧損を計算して, 出力する。
8	SDTØSC	蒸気ドラムからサブクーラまでのダウンカマ配管での圧損を計算して, 出力する。
9	SUBCØØ	サブクーラでの圧損を計算して, 出力する。
10	SCTØPH	サブクーラから予熱器までの配管の圧損を計算して出力する。
11	PREHEA	予熱器での圧損を計算して, 出力する。
12	PHTØTR	予熱器から絞り弁までの配管の圧損を計算して, 出力する。
13	TRTØIN	しぼり弁からテスト部入口までの配管の圧損を計算して, 出力する。しぼり弁を含み, 拡大-縮小流れとして取り扱っている。
14	INLET	テスト部入口から下部プレナムまでの圧損を計算して, 出力する。
15	EJECT	出力頁を更新して, ケース No., タイトル, 日付, 頁を印字する。
16	ØUT 1	圧損計算結果の出力
17	ØUT 2	テスト部計算結果 (ボイド率, クオリティ, 温度, 圧損) の出力
18	PCHECK	圧力が負でないことの判定, 負の場合, エラーメッセージを出力し, $WO = WO + DWO$ としてリターンする。
19	ERRØR	エラーメッセージの出力
20	TIPAGE	INPUT 1 で出力する際に, 頁を更新しタイトルを印字する。
21	SCBYPA	サブクーラのバイパス流路での圧損を計算して出力する。

付 録 5

関 数 の 機 能

各関数の機能を次頁以降に示す。

Function の機能

1	EMIU	水の粘性係数	(引数: 温度)	kg/ms
2	RHØL	サブクール水の比重量	(引数: 温度)	kg/m ³
3	RHØF	飽和水の比重量	(引数: 圧力)	kg/m ³
4	RHØG	蒸気の比重量	(引数: 圧力)	kg/m ³
5	HF HFG	飽和水のエンタルピ 蒸発潜熱	(引数: 圧力)	kcal/kg
6	ENTL	サブクール水のエンタルピ	(引数: 温度)	kcal/kg
7	TEMP	エンタルピ→温度換算		℃
8	FLUX	テスト部 heat flux の算出		kcal/m ² hmm
9	PFRIC	摩擦圧力損失の算出		kg/cm ²
10	PFØRM	拡大・縮小による圧損の算出		kg/cm ²
11	PHEAD	水頭の算出		kg/cm ²
12	PACCE	テスト部における加速損失		kg/cm ²
13	PELBØ	エルボにおける圧損の算出		kg/cm ²
14	PBEND	ベンドにおける圧損の算出		kg/cm ²
15	RAMDA	摩擦係数の算出		
16	FAI	二相流圧損増倍係数の算出		
17	SP	スぺーサ圧損増倍係数を与える		
18	SPFRIC	スぺーサによる圧損の算出		kg/cm ²
19	DPTHV	仕切弁 (V 144) による圧損の算出		kg/cm ²
20	PDC THV	仕切弁の圧損係数を与える		
21	DPGRV	王形弁 (V 136) による圧損の算出		kg/cm ²
22	PDCGRV	玉形弁の圧損係数を与える		
23	DPØRIF	流量測定用オリフィスによる圧損の算出		kg/cm ²
24	DPV 147	ニードル弁 (V 147) による圧損の算出		kg/cm ²
25	PCV 147	ニードル弁の圧損係数を与える		
26	DPV 001	T/S 入口仕切弁 (V 001) による圧損の算出		kg/cm ²
27	PCV 001	T/S 入口仕切弁の圧損係数を与える		
28	RKCTL	$\alpha = f(x)$ における係数値を与える		
29	FAIBND	ベンド部の二相流増倍係数を与える		

付 録 6

NASCHコードソースリスト

NASCHコードのソースリストを次頁以降に示す。

LEVEL0	LEVEL1	LEVEL2	LEVEL3	LEVEL4	LEVEL5	LEVEL6
FTMAIN	INPUT1	IMDY TIPAGE				
	INPUT2	EJECT				
	CIRCUL	EJECT				
		DELTP	TEST	ENTL	ERROR	
				RHOL	ERROR	
				FLUX	HF	ERROR
				HF	ERROR	
				EMIU		
				PFRIC	RAMDA	FAI
				SPFRTC	SP	
				PHEAD		
				PACCE		
				TEMP		
				RAMDA	FAI	
				RHOF	ERROR	
				RHOG	ERROR	
				RKCTL		
				PCHECK	ERROR	
				OUT2	FAI	
				OUT1		
			RISER	PFRIC	RAMDA	FAI
				SPFRTC	SP	
				RHOF	ERROR	
				PHEAD		
				RHQL	ERROR	
				PFORM	RHOF	ERROR
					RHOG	ERROR
				EMIU		
				PBEND		
				FATBND		
				HF	ERROR	
				PCHECK	ERROR	
				OUT1		
			SDRUM	PFORM	RHOF	ERROR
					RHOG	ERROR
				OUT1		
			SDTOSC	PFORM	RHOF	ERROR
					RHOG	ERROR
				RHOF	ERROR	
				HF	ERROR	
				TEMP		
				RHQL	ERROR	
				EMIU		
				PFRIC	RAMDA	FAI
				PBEND		
				PHEAD		
				OUT1		
			SUBCOU	PFORM	RHOF	ERROR
					RHOG	ERROR
				RHQL	ERROR	
				EMIU		
				PFRIC	RAMDA	FAI
				PBEND		
				OUT1		
			SCBYPA	EMIU		
				PFRIC	RAMDA	FAI

LEVEL0	LEVEL1	LEVEL2	LEVEL3	LEVEL4	LEVEL5	LEVEL6					
FTMAIN	----	CIRCUL	----	DELTP	----	SCBYPA	----	RHOL	----	ERROR	
								PHEAD			
								PBEND			
								OUT1			
								SCTOPH	----	EMIU	
								PFRIC	----	RAMDA	----
								RHOL	----	ERROR	
								PHEAD			
								PBEND			
								PFORM	----	RHOF	----
										RHOG	----
											ERROR
											ERROR
								DPORIF			
								DPGRV	----	PDCGRV	
								DPTHV	----	PDCTHV	
								OUT1			
								PREHEA	----	EMIU	
								PFRIC	----	RAMDA	----
								RHOL	----	ERROR	
								PBEND			
								PHEAD			
								PFORM	----	RHOF	----
										RHOG	----
											ERROR
											ERROR
								OUT1			
								PHTOTR	----	EMIU	
								PFRIC	----	RAMDA	----
								RHOL	----	ERROR	
								PBEND			
								PHEAD			
								OUT1			
								TRTOIN	----	EMIU	
								PFORM	----	RHOF	----
										RHOG	----
											ERROR
											ERROR
								RHOL	----	ERROR	
								DPV147	----	PCV147	
								DPV001	----	PCV001	
								PBEND			
								PFRIC	----	RAMDA	----
								PHEAD			
								OUT1			
								INLET	----	PELBO	
								RHOL	----	ERROR	
								PFORM	----	RHOF	----
										RHOG	----
											ERROR
											ERROR
								EMIU			
								PFRIC	----	RAMDA	----
								PHEAD			
								PBEND			
								SPFRIC	----	SP	
								OUT1			

FACDM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

000010	C	*****			
000020	C	* PROGRAM NASCH(INPUT,OUTPUT,TAPE5=INPUT,TAPE6=OUTPUT) *			
000030	C	*****			
000040	C	1 CONVESTION CDC-FORT ==> M190-FORT 1980.08.12. *** VER.2			
000050	C	2 AD. SPEC OF VALVE(HTLV001) & DEPENDENCE OF SP ON X			
000060	C		1980.08.23.		*** VER.3
000070	C	3 AD. HEAT LOSS EFFECT OF T/S			*** VER.4
000080	C	4 MODIFY RK IN BANKOFF EQ. IN LINE 8031			*** VER.5
000090	C	5 AD. SPEC OF VALVE(HTLV147) & DRIFICE & TWO-PHASE			
000100	C		MULTIPLIER OF BEND 1980.09.03		*** VER.6
000110	C	6 AD. FAUSKE EQUATION ON ALPHA=F(X)			*** VER.7
000120	C	7 AD. BYPASS OF SUBCOOLER 1980.09.11			*** VER.8
000130	C				
000140		COMMON /TITL/	TITLE(20)	,IDAY(2)	,ICASE
000150		1 ,IP			
000160		REAL	,L1	,L2	,L3
000170		1 ,L4	,L5	,LL1	,L34
000180		COMMON /INP1/	,P0	,W0	,ZL
000190		1 ,A	,D	,PH	,MESH
000200		2 ,AD	,RAD	,DD	,H1
000210		3 ,L1	,A1	,A2	,A3
000220		4 ,A4	,A5	,A6	,L34
000230		5 ,D34	,ANG34	,N	,Q1
000240		6 ,ASH	,L3	,DSH	,H3
000250		7 ,ASB	,L2	,D2	,H2
000260		8 ,ANGSH	,ASHS	,L4	,D4
000270		9 ,H4	,ASBR	,L5	,D5
000280		A ,H5	,SPACER(14)	,WOMAX	,DW0
000290		B ,EPS	,WTMP	,IPF	,LL1
000300		C ,DR1	,HR1	,AR1	,ZR1
000310		D ,DR2	,HR2	,AR2	,ZR2
000320		E ,AP1	,ZP1	,DP1	,AP2
000330		F ,ZP2	,DP2	,EDP2	
000340		COMMON /INP2/	,T0	,Q	,AA
000350		1 ,SP0	,RN1	,RN2	,RN3
000360		2 ,RN4	,SPEF		
000370		COMMON /CONS/	,GRAV	,DZ	,DZ1
000380		1 ,W	,WG	,Z	,TZ
000390		2 ,P	,H	,RHO1	,FLUX1
000400		3 ,RHO	,PAI	,RE	,DP(3)
000410		4 ,WW0(3)	,ALPHA	,RHOA	,RHOB
000420		5 ,RHOM			
000430		COMMON /BNDR/	,IBND01	,IBND02	,IBND03
000440		1 ,IBND04	,IBND05	,IBND06	,IBND07
000450		2 ,IBND08	,IBND09	,IBND10	,BND01(30)
000460		3 ,BND02(30)	,BND03(30)	,BND04(30)	,BND05(30)
000470		4 ,BND06(30)	,BND07(30)	,BND08(30)	,BND09(30)
000480		5 ,BND10(30)	,TSPMAX		
000490	C	*SYMBOLS* (INPUT)			
000500	C	T0 ----- INLET TEMPARATURE AT TESTING SECTION			(DEGREE)
000510	C	P0 ----- INLET PRESSURE AT TESTING SECTION			(KG/CM2)
000520	C	W0 ----- I.V. OF FLOW RATE AT TESTING SECTION			(TON/HOUR)
000530	C	MESH ----- NUMBER OF NODES IN TESTING SECTION			
000540	C	Q ----- HEAT FLUX			(KW)
000550	C	Q1 ----- COOLING RATE			(KCAL/KG)
000560	C	ZL ----- TESTING SECTION LENGTH			(MM)
000570	C	A ----- SECTIONAL AREA OF TESTING SECTION			(MM2)
000580	C	D ----- HYDRAULIC EQUIVALENT DIAMETER			

FACDM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 MAIN DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

000590	C		OF TESTING SECTION	(MM)
000600	C	PH	HEATING PERIMETER LENGTH	(MM)
000610	C	LL1	UPPER PLENUM LENGTH	(MM)
000620	C	DR1	EQUIVALENT DIAMETER OF RISER 1	(MM)
000630	C	HR1	HEIGHT OF RISER 1	(MM)
000640	C	AR1	SECTIONAL AREA OF RISER 1	(MM2)
000650	C	ZR1	LENGTH OF RISER 1	(MM)
000660	C	DR2	EQUIVALENT DIAMETER OF RISER 2	(MM)
000670	C	HR2	HEIGHT OF RISER 2	(MM)
000680	C	AR2	SECTIONAL AREA OF RISER 2	(MM2)
000690	C	ZR2	LENGTH OF RISER 2	(MM)
000700	C	RAD	SECTIONAL AREA RATIO OF TESTING SECTION	
000710	C		AND DOWN COMMER	
000720	C	DD	EQUIVALENT DIAMETER OF DOWN COMMER	(MM)
000730	C	L1	DISTANCE BETWEEN STEAM DRUM	
000740	C		AND SUBCOOLER	(MM)
000750	C	H1	HEIGHT BETWEEN STEAM DRUM	
000760	C		AND SUBCOOLER	(MM)
000770	C	AD	SECTIONAL AREA OF DOWN COMMER	(MM2)
000780	C	A1-A6	SECTIONAL AREA OF SUBCOOLER (EACH PART)	(MM2)
000790	C	DBYPAS	EQUIVALENT DIAMETER OF BYPASS OF SUBCOOLER	(MM)
000800	C	HBYPAS	HEIGHT BETWEEN BYPASS INLET & OUTLET	(MM)
000810	C	LBYPAS	LENGTH OF BYPASS OF SUBCOOLER	(MM)
000820	C	L34	LENGTH BETWEEN SUBCOOLER NO.3 TO NO.4	(MM)
000830	C	D34	EQUIVALENT DIAMETER BETWEEN SUBCOOLER NO.3	
000840	C		AND NO.4	(MM)
000850	C	ANG34	BENDING ANGLE OF BENDING SECTION	(DEGREE)
000860	C	N	NUMBER OF PARTIAL PIPES IN SUBCOOLER	
000870	C	ASB	SECTIONAL AREA OF PIPE BETWEEN SUBCOOLER	
000880	C		AND PREHEATER	(MM2)
000890	C	L2	LENGTH OF PIPE BETWEEN SUBCOOLER	
000900	C		AND PREHEATER	(MM)
000910	C	H2	HEIGHT OF PIPE FROM SUBCOOLER	
000920	C		TO PREHEATER	(MM)
000930	C	D2	DIAMETER OF PIPE BETWEEN SUBCOOLER	
000940	C		AND PREHEATER	(MM)
000950	C	ASH	SECTIONAL AREA OF PREHEATER	(MM2)
000960	C	L3	LENGTH OF PREHEATER	(MM)
000970	C	DSH	DIAMETER OF PREHEATER	(MM)
000980	C	ANGSH	BENDING ANGLE OF BENDING SECTION	
000990	C		IN PREHEATER	(DEGREE)
001000	C	H3	HEIGHT OF PREHEATER	(MM)
001010	C	ASHS	SECTIONAL AREA OF PIPE BETWEEN PREHEATER	
001020	C		AND THROTTLE VALVE	(MM2)
001030	C	L4	LENGTH OF PIPE BETWEEN PREHEATER	
001040	C		AND THROTTLE VALVE	(MM)
001050	C	D4	DIAMETER OF PIPE BETWEEN PREHEATER	
001060	C		AND THROTTLE VALVE	(MM)
001070	C	H4	HEIGHT OF PIPE BETWEEN PREHEATER	
001080	C		AND THROTTLE VALVE	(MM)
001090	C	ASBR	SECTIONAL AREA OF PIPE BETWEEN THROTTLE VALVE	
001100	C		AND PREVIOUS INLET IN TESTING SECTION	(MM2)
001110	C	L5	LENGTH OF PIPE BETWEEN THROTTLE VALVE	
001120	C		AND PREVIOUS INLET IN TESTING SECTION	(MM)
001130	C	D5	DIAMETER OF PIPE BETWEEN THROTTLE VALVE	
001140	C		AND PREVIOUS INLET IN TESTING SECTION	(MM)
001150	C	H5	HEIGHT OF PIPE BETWEEN THROTTLE VALVE	
001160	C		AND PREVIOUS INLET IN TESTING SECTION	(MM)

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 MAIN DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

001170	C	AP1	-----	SECTIONAL OF LOWER PLENUM 1	(MM2)
001180	C	ZP1	-----	LENGTH OF LOWER PLENUM 1	(MM)
001190	C	DP1	-----	EQUIVALENT DIAMETER OF LOWER PLENUM 1	(MM)
001200	C	AP2	-----	SECTIONAL AREA OF LOWER PLENUM 2	(MM2)
001210	C	ZP2	-----	LENGTH OF LOWER PLENUM 2	(MM)
001220	C	DP2	-----	EQUIVALENT DIAMETER OF LOWER PLENUM 2	(MM)
001230	C	AA	-----	SECTIONAL AREA OF THROTTLE VALVE	(MM2)
001240	C	SP0	-----	SPACER EFFECT	
001250	C	SPACER	---	AXIAL COORDINATES OF SPACER (DIMENSIONAL)	(MM)
001260	C	VOPEN	----	OPENING OF VALVE (HTL-V147)	(%)
001270	C	VOPEN2	---	OPENING OF VALVE (HTL-V001)	(%)
001280	C	IBND**	---	NUMBER OF BENDING SECTION	-
001290	C	BND***(*)	--	BENDING RADIUS	(MM)
001300	C				
001310	C	*SYMBOLS*		(TEMPORARY)	
001320	C	GRAV	----	GRAVIMETRIC ACCELERATION	(M/SEC2)
001330	C	W	-----	MASS FLOW RATE IN TESTING SECTION	(KG/M2.H)
001340	C	HZ	-----	ENTHALPY	(KCAL/KG)
001350	C	RHO	-----	DENSITY	(KG/M3)
001360	C	X	-----	QUALITY	
001370	C	ALPHA	----	VOID FRACTION	
001380	C				
001390	C	*FUNCTIONS*			
001400	C	SP(Z)	-----	SPACER EFFECT	
001410	C	RAMDA(RE,P,X)	-	RESISTANCE COEFFICIENT	
001420	C	EMU(T)	-----	COEFFICIENT OF VISCOSITY	(KG/M.S)
001430	C	FAI(X,P)	-----	TWO-PHASE FLOW INCREASE COEFFICIENT	
001440	C	TEMP(H)	-----	TEMPERATURE OF SUBCOOLING WATER	(DEGREE)
001450	C	RHDL(T)	-----	DENSITY OF SUBCOOLING WATER	(KG/M3)
001460	C	ENTL(T)	-----	ENTHALPY OF SUBCOOLING WATER	(KCAL/KG)
001470	C	RHOF(P)	-----	DENSITY OF SATURATION WATER	(KG/M3)
001480	C	RHOG(P)	-----	DENSITY OF SATURATION STEAM	(KG/M3)
001490	C	HF(P)	-----	ENTHALPY OF SATURATION WATER	(KCAL/KG)
001500	C	HFG(P)	-----	LATENT HEAT OF SATURATION STEAM	(KCAL/KG)
001510	C	FORM(A,AD)	----	LOSS COEFFICIENT OF SPREAD	
001520	C			AND CONTRACTED VEIN	
001530	C				
001540		CALL INPUT1			
001550	1000	CALL INPUT2			
001560		CALL CIRCUL			
001570		GD TO 1000			
001580		STOP			
-----1-----6-----				DIAGNOSTICS IS GENERATED	----- W LEVEL -----
001590		END			

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

001600	BLOCK DATA			
001610	COMMON /TITL/	TITLE(20)	,IDAY(2)	,ICASE
001620	1 ,IP			
001630	COMMON /CONS/	GRAV	,DZ	,DZI
001640	1 ,W	,WG	,Z	,TZ
001650	2 ,PZ	,HZ	,RHQ1	,FLUX1
001660	3 ,RHO	,PAI	,RE	,DP(3)
001670	4 ,WWQ(3)	,ALPHA	,RHQA	,RHQB
001680	5 ,RHOM			
001690	DATA	IP	/0/	
001700	DATA	PAI	/3.1416/	
001710	DATA	GRAV	/9.8/	
001720	END			

001730		SUBROUTINE CIRCUL		
001740	C			
001750		COMMON /TITL/	TITLE(20)	,IDAY(2)
001760		REAL	L1	,L2
001770	1	,L4	,L5	,LL1
001780		COMMON /INP1/	P0	,W0
001790	1	,A	,D	,PH
001800	2	,AD	,RAD	,DD
001810	3	,L1	,A1	,A2
001820	4	,A4	,A5	,A6
001830	5	,D34	,ANG34	,N
001840	6	,ASH	,L3	,DSH
001850	7	,ASB	,L2	,D2
001860	8	,ANGSH	,ASHS	,L4
001870	9	,H4	,ASBR	,L5
001880	A	,H5	,SPACER(14)	,WOMAX
001890	B	,EPS	,WTMP	,IPF
001900	C	,DR1	,HR1	,AR1
001910	D	,DR2	,HR2	,AR2
001920	E	,AP1	,ZP1	,DX1
001930	F	,ZP2	,DX2	
001940		COMMON /INP2/	T0	,@
001950	1	,SPO	,RN1	,RN2
001960	2	,RN4	,SPEF	,IFLUX
001970		COMMON /CONS/	GRAV	,DZ
001980	1	,W	,WG	,Z
001990	2	,P	,H	,RH01
002000	3	,RHO	,PAT	,RE
002010	4	,W0(3)		,DP(3)
002020		COMMON /OUTP/	WAR(200)	,PAR(200)
002030		COMMON /OPTN/	IPT	,IALPHA
002040		COMMON /ADDR/	IAD	
002050		COMMON /VULVE/	IVULVE	,VOPEN
002060	C			
002070		ASSIGN 3100 TO IAD		
002080		KP =0		
002090		IP1 =0		
002100		ITER =0		
002110		MAJ =1		
002120		IPRINT =0		
002130		III =-1		
002140	1000	IF(W0.GE.WOMAX) III =0		
002150		IF(IPF.E0.1) GO TO 1100		
002160		IF(MOD(MAJ,IPF).NE.1) GO TO 1200		
002170	1100	CALL EJECT		
002180		WRITE (6,100) MAJ,W0		
002190		IPRINT =1		
002200	1200	W =W0/A#1.0E+09		
002210		WG =W*W/(2.0*GRAV*3.6E+03**2)		
002220		CALL DELTP(63100)		
002230		IPRINT =0		
002240		WAR(MAJ) =W0		
002250		PAR(MAJ) =P-P0		
002260		IF(III.GT.0) GO TO 1900		
002270		IF(ABS(P-P0).LE.EPS) GO TO 1400		
002280		IF(P-P0) 1300,1400,1500		
002290	1300	IP2 =-1		
002300		GO TO 1600		

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09      CIRCUL DATE 81.01.19 TIME 11.35.06
002310 1400      ITER =ITER+1
002320      WWO(ITER) =WO
002330      IP2 =0
002340      GO TO 1600
002350 1500      IP2 =1
002360 1600      IP =IP1*IP2
002370      IF(IP.LT.0) GO TO 1700
002380      W1 =WO
002390      DP1 =P-P0
002400      GO TO 1800
002410 1700      WW =(ABS(DP1)*WO+ABS(P-P0)*W1)/(ABS(DP1)+ABS(P-P0))
002420      ITER =ITER+1
002430      WWO(ITER) =WW
002440      W1 =WO
002450      DP1 =P-P0
002460 1800      IP1 =IP2
002470      IF(III.LT.0) GO TO 2700
002480      CALL EJECT
002490      WRITE (6,110)
002500 1900      III =III+1
002510      IF(III.GT.ITER) GO TO 3000
002520      IPRINT =0
002530      WO =WWO(III)
002540      W1 =WO
002550      W =WO/A*1.0E+09
002560      WG =W*W/(2.0*GRAV*3.6E+03**2)
002570      CALL DELTP(&3100)
002580      DP1 =P-P0
002590      DPT =DP1
002600      IF(ABS(DP1).LE.EPS) GO TO 2600
002610      IC1 =0
002620      WO =W1+DWO
002630 2000      W2 =WO
002640      IC1 =IC1+1
002650      IF(IC1.GE.3) GO TO 2800
002660      W =WO/A*1.0E+09
002670      WG =W*W/(2.0*GRAV*3.6E+03**2)
002680      CALL DELTP(&3100)
002690      DP2 =P-P0
002700      DPT =DP2
002710      IF(DP1*DP2) 2200,2600,2100
002720 2100      WO =W1-DWO
002730      GO TO 2000
002740 2200      IC2 =0
002750 2300      WO =(ABS(DP1)*W2+ABS(DP2)*W1)/(ABS(DP1)+ABS(DP2))
002760      W =WO/A*1.0E+09
002770      WG =W*W/(2.0*GRAV*3.6E+03**2)
002780      CALL DELTP(&3100)
002790      DPT =P-P0
002800      IF(ABS(DPT).LE.EPS) GO TO 2600
002810      IC2 =IC2+1
002820      IF(IC2.GE.20) GO TO 2900
002830      IF(DPT*DP1) 2400,2600,2500
002840 2400      W2 =WO
002850      DP2 =DPT
002860      GO TO 2300
002870 2500      W1 =WO
002880      DPI =DPT

```

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 CIRCUL DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

002890      GO TO 2300
002900 2600      IPRINT =2
002910          HEHDRM =1.0235E+01-(8.025-H1/1.0E+03)-(8.24-H2/1.0E+03)
002920      WRITE (6,120) IIT,W0,DPT
002930      WRITE (6,130)
002940      WRITE (6,180) TO
002950      WRITE (6,280) HEHDRM
002960      WRITE (6,190) @
002970      WRITE (6,200) AA
002980      WRITE (6,210) SPO
002990      WRITE (6,220) @1
003000      WRITE (6,140) RN1
003010      WRITE (6,150) RN2
003020      WRITE (6,160) RN3
003030      WRITE (6,170) RN4
003040      WRITE (6,250) IPT,IALPHA,IRHO
003050      IF(IVULVE.E@.1) WRITE (6,260) VOPEN,VOPEN2
003060      WRITE (6,270) IFLUX
003070      GO TO 1200
003080 2700      MAJ =MAJ+1
003090          WO =WO+DWO
003100      GO TO 1000
003110 2800      WRITE (6,230) W1
003120          WO =W1
003130          DPT =DP1
003140      GO TO 2600
003150 2900      WRITE (6,240) WO
003160      GO TO 2600
003170 3000      CONTINUE
003180 3100      RETURN
003190 100      FORMAT (/7X,'*** NO.',I4,5X,'WO =',E13.5,2X,'( TON/HOUR )'/)
003200 110      FORMAT (/75X,'RECALCULATION FOR PRESSURE OF EACH SECTION AT DELTA
003210      1P NEARLY EQUAL ZERO'/4X,73('-'))
003220 120      FORMAT (/7X,'*** NO.',I2,5X,'WO =',E13.5,5X,'DELTA P =',E13.5//)
003230 130      FORMAT (10X,'PARAMETERS')
003240 140      FORMAT (15X,'DPFRIC COEFFICIENT .....',15(' '),
003250      1' RN1      ',E12.5)
003260 150      FORMAT (15X,'DPACCE COEFFICIENT .....',15(' '),
003270      1' RN2      ',E12.5)
003280 160      FORMAT (15X,'DPFORM COEFFICIENT .....',15(' '),
003290      1' RN3      ',E12.5)
003300 170      FORMAT (15X,'DPBEND COEFFICIENT .....',15(' '),
003310      1' RN4      ',E12.5)
003320 180      FORMAT (15X,'INLET TEMPARATURE AT TESTING SECTION ..',15(' '),
003330      1' TO      ',E12.5)
003340 190      FORMAT (15X,'HEAT FLUX ( KW ) .....',15(' '),
003350      1' @      ',E12.5)
003360 200      FORMAT (15X,'SECTIONAL AREA OF THROTTLE VALVE .....',15(' '),
003370      1' AA      ',E12.5)
003380 210      FORMAT (15X,'SPACER EFFECT .....',15(' '),
003390      1' SPO     ',E12.5)
003400 220      FORMAT (15X,'COOLING RATE .....',10(' '),
003410      1' @1     ',E12.5)
003420 230      FORMAT (/10X,'***ERROR DELTA P EQUAL 0 DOESN,T EXIST, W1=',E13.5)
003430 240      FORMAT (/10X,'***ERROR ITERATION COUNT .GE. 20, W0=',E13.5)
003440 250      FORMAT (15X,'FUNCTION FAT OPTION (I=ARMAND,ELSE=M=N)',15(' '),
003450      1' IPT     ',I12/15X,
003460      2'OPTION ON VOID FRACTION (0=BANKOFF,1=CTL,2=FAUSKE).....',

```

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 CIRCUL DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

003470      3'  IALPHA  ',I12/15X,'OPTION ON RHO (0=F(X,ALPHA),1=F(ALPHA))',15
003480      4(' '), ' IRHO  ',I12)
003490  260  FORMAT (15X,'VALVE OPENING ( V147 % ) .....',15(' '),
003500      1'  VOPEN  ',E12.5/15X,'VALVE OPENING ( V001 % ) .....',
003510      215(' '), ' VOPEN2 ',E12.5)
003520  270  FORMAT (15X,'PARAMETER ON HEAT-LOSS (1=UNDER CONS.)',15(' '),
003530      1'  IFLUX  ',I12)
003540  280  FORMAT (15X,'HEIGHT BETWEEN S/D & FOH OF HEATER (M) ',15(' '),10(
003550      1'  '),E12.5)
003560      END
    
```

FACDM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19	TIME 11.35.06
003570	SUBROUTINE DELTP(*)		
003580	COMMON /OPTN/	IPT	,ALPHA ,IRHO
003590	1 ,IBYPAS		
003600	C		
003610	CALL TEST(&1000)		
003620	CALL RISER(&1000)		
003630	CALL SDRUM		
003640	CALL SDTJSC		
003650	IF (IBYPAS.E0.0) CALL SUBCOO		
003660	IF (IBYPAS.E0.1) CALL SCRYPA		
003670	CALL SCTOPH		
003680	CALL PREHEA		
003690	CALL PHTOTR		
003700	CALL TRTOIN		
003710	CALL INLET		
003720	RETURN		
003730	1000	RETURN 1	
003740	END		

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

003750      REAL FUNCTION DPGRV#4(DJA,RHO,B)
003760 C *****
003770 C ***          PRESSURE DROP BY GROVE VALVE          ***
003780 C ***          1980.09.03          KH          ***
003790 C *****
003800      COMMON /INP1/      DUM1(3)          ,A
003810      COMMON /CONS/     DUM2(4)          ,WG
003820      COMMON /INP2/     DUM3(6)          ,RN3
003830      DPGRV =PDCGRV(DJA)#WG/RHO*1.0E-04*(A/B)**2*RN3
003840      RETURN
003850      END
    
```


FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

003860      REAL FUNCTION DPORIF*4(DIA)
003870 C *****
003880 C ***          PRESSURE DROP BY VENTURI TUBE          ***
003890 C *****
003900      COMMON /INP1/      P0          ,W0
003910      IF(DIA.EQ.1.0E+02) A =0.5/1.2E+05**2
003920      IF(DIA.EQ.7.5E+01) A =0.5/6.0E+04**2
003930      IF(DIA.EQ.5.0E+01) A =0.5/3.0E+04**2
003940      IF(DIA.EQ.4.0E+01) A =0.5/1.5E+04**2
003950 C ***      A          --- (KG/CM**2)/(KG/H)          ***
003960 C ***      W0          --- TON/H          ***
003970 C ***      DPORIF          --- KG/CM**2          ***
003980      DPORIF =A*(W0*1.0E+03)**2
003990      RETURN
004000      END
    
```

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

004010 REAL FUNCTION DPTHV*4(DIA,RHD,B)
004020 C *****
004030 C *** PRESSURE DROP BY THROUGH VALVE ***
004040 C *** J980.09.03 KH ***
004050 C *****
004060 COMMON /INP1/ DUM1(3) ,A
004070 COMMON /CONS/ DUM2(4) ,WG
004080 COMMON /INP2/ DUM3(6) ,RN3
004090 DPTHV =PDCTHV(DIA)*WG/RHD*1.0E-04*(A/B)**2*RN3
004100 RETURN
004110 END
    
```

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

004120      REAL FUNCTION DPV001*(VOPEN,RHO,B)
004130 C      *****
004140 C      ***          PRESSURE DROP BY HTL V001          ***
004150 C      *****
004160      COMMON /INP1/      DUM1(3)          ,A
004170      COMMON /CONS/     DUM2(4)          ,WG
004180      COMMON /INP2/     DUM3(6)          ,RN3
004190      DPV001 =PCV001(VOPEN)*WG/RHO*1.0E-04*(A/B)**2*RN3
004200      RETURN
004210      END
    
```

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE)  V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
004220      REAL FUNCTION DPV147*(VOPEN,RHO,B)
004230 C *****
004240 C ***          PRESSURE DROP BY HTL V147          ***
004250 C *****
004260      COMMON /INP1/      DUM1(3)          ,A
004270      COMMON /CONS/      DUM2(4)          ,WG
004280      COMMON /INP2/      DUM3(6)          ,RN3
004290      DPV147 =PCV147*(VOPEN)*WG/RHO*1.0E-04*(A/B)**2*RN3
004300      RETURN
004310      END
    
```

```
-----  
FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06  
-----  
004320      SUBROUTINE EJECT  
004330      COMMON /TITL/      TITLE(20)      ,IDAY(2)      ,ICASE  
004340      1 ,IP  
004350      IP =IP+1  
004360      WRITE (6,100) ICASE,TITLE,IDAY,IP  
004370      RETURN  
004380 100  FORMAT ('1',4X,'CASE.',I2,3X,20A4,10X,2A4,5X,'PAGE.',I3)  
004390      END  
-----
```

```
-----  
FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06  
-----  
004400      REAL FUNCTION EMIU*4(TZ)  
004410      COMMON /INPI/      PO  
004420      IF(PO.LE.5.0) GO TO 1000  
004430      EMIU =(5.292E-01*(TZ/1.0E+02)**2-3.0282*(TZ/1.0E+02)+5.341  
004440      1      )#1.0E-04  
004450      RETURN  
004460 1000      EMIU =(4.17*(TZ/1.0E+02)**2-1.214E+01*(TZ/1.0E+02)+  
004470      1      1.081E+01)*1.0E-04  
004480      RETURN  
004490      END  
-----
```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

004500 REAL FUNCTION ENTL#4(TZ)
004510 COMMON /INP1/ PO
004520 REAL*8 NAME(2)
004530 DIMENSION CON1(10) ,CON2(30) ,CON3(10)
004540 1 ,CON4(30) ,CON22(3,10) ,CON44(3,10)
004550 EQUIVALENCE (CON2(1),CON22(1,1))
004560 1 ,(CON4(1),CON44(1,1))
004570 DATA CON1 /4.0E+01 ,7.0E+01
004580 1 ,1.0E+02 ,1.19E+02 ,1.51E+02 ,1.79E+02
004590 2 ,2.11E+02 ,2.49E+02 ,2.84E+02 ,3.16E+02/
004600 DATA CON2 /7.1624E-03 ,6.51E-06
004610 1 ,4.1786E-05 ,1.1227 ,3.6438E-02 ,3.55E-04
004620 2 ,2.2144E-01 ,1.0163E-02 ,1.6459E-04 ,4.0848
004630 3 ,9.712E-02 ,6.86E-04 ,7.6205 ,1.5937E-01
004640 4 ,9.3841E-04 ,2.5278E+01 ,3.9806E-01 ,1.747E-03
004650 5 ,5.1669E+01 ,6.9077E-01 ,2.559E-03 ,1.033E+02
004660 6 ,1.1759 ,3.699E-03 ,1.9089E+02 ,1.8793
004670 7 ,5.112E-03 ,3.2017E+02 ,2.7878 ,6.709E-03/
004680 DATA CON3 /5.0E-02 ,0.2
004690 1 ,0.75 ,2.0 ,5.0 ,1.0E+01
004700 2 ,2.0E+01 ,4.0E+01 ,7.0E+01 ,1.1E+02/
004710 DATA CON4 /-4.8131 ,1.3224E+03
004720 1 ,1.2018E+04 ,1.6981E+01 ,3.5678E+02 ,7.3512E+02
004730 2 ,3.9996E+01 ,1.1277E+02 ,6.1083E+01 ,6.417E+01
004740 3 ,4.1961E+01 ,7.1112 ,8.6359E+01 ,1.9355E+01
004750 4 ,1.2965 ,1.0818E+02 ,1.0329E+01 ,3.0302E-01
004760 5 ,1.2971E+02 ,6.0335 ,8.641E-02 ,1.5414E+02
004770 6 ,3.5917 ,2.472E-02 ,1.7949E+02 ,2.2939
004780 7 ,7.977E-03 ,2.0367E+02 ,1.5904 ,2.836E-03/
004790 DATA NAME /'ENTL ' , ' ' /
004800 IF(PO.LE.5.0) GO TO 1500
004810 IF(TZ.LE.0) GO TO 1100
004820 DO 1000 I =1,10
004830 IF(TZ.LE.CON1(I)) GO TO 1200
004840 1000 CONTINUE
004850 1100 CALL ERROR(NAME,'TZ SHOULD BE .GT.0 AND .LE. 316. ')
004860 C STOP
004870 C
004880 1200 II =I
004890 PSAT =CON22(1,II)-CON22(2,II)*TZ+CON22(3,II)*TZ**2
004900 DO 1300 I =1,10
004910 IF(PSAT.LE.CON3(I)) GO TO 1400
004920 1300 CONTINUE
004930 CALL ERROR(NAME,'PSAT SHOULD BE .LE. 110. ')
004940 C STOP
004950 C
004960 1400 II =I
004970 ENTL =CON44(1,II)+CON44(2,II)*PSAT-CON44(3,II)*PSAT**2
004980 RETURN
004990 1500 ENTL =TZ
005000 RETURN
005010 END

```

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```
005020 SUBROUTINE ERPR(I SUB, ICOM)
005030 REAL*8 ICOM(6) , I SUB(2)
005040 WRITE (6,100) I SUB, ICOM
005050 RETURN
005060 100 FORMAT ('0',5('*'), 'ERROR AT ',A8,A2,5('-'),6A8)
005070 END
```


FACDM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

005080 REAL FUNCTION FAI*4(X,P)
005090 COMMON /CONS/ DUM(20) ALPHA
005100 COMMON /OPTN/ IPT
005110 IF(X.LE.0) GO TO 1500
005120 IF(IPT.NE.1) GO TO 1400
005130 IF(ALPHA.GE.0 .AND. ALPHA.LE.0.61) GO TO 1000
005140 IF(ALPHA.GT.0.61 .AND. ALPHA.LE.0.9) GO TO 1100
005150 IF(ALPHA.GT.0.9 .AND. ALPHA.LT.1.0) GO TO 1200
005160 GO TO 1500
005170 1000 FAI =(1.0-X)**2/(1.0-ALPHA)**1.42
005180 GO TO 1300
005190 1100 FAI =4.78E-01*(1.0-X)**2/(1.0-ALPHA)**2.2
005200 GO TO 1300
005210 1200 FAI =1.73*(1.0-X)**2/(1.0-ALPHA)**1.64
005220 1300 RETURN
005230 1400 CONTINUE
005240 FAI =1.0+(3.9E+03-1.96E+01*P)/(6.75+P)*X**(1.025-1.74*P*
005250 1 1.0E-03)
005260 RETURN
005270 1500 FAI =1.0
005280 RETURN
005290 END

```

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09                DATE 81.01.19  TIME 11.35.06

005300      REAL FUNCTION FAIBND*(X,P)
005310 C *****
005320 C ***      TWO-PHASE FLOW MULTIPLIER IN 90DEG BEND      ***
005330 C ***      50 ATA <= PRESSURE <= 70 ATA              ***
005340 C ***      1980.09.02      KH                          ***
005350 C *****
005360      DIMENSION      DX(7)      ,DFAI(3,7)
005370      DATA      DX      /0.0      ,2.5E-02
005380      1 ,5.0E-02      ,0.1      ,0.15      ,0.2
005390      2 ,0.25/
005400      DATA      DFAI      /1.0      ,1.0
005410      1 ,1.0      ,3.4      ,2.7      ,2.0
005420      2 ,5.1      ,4.1      ,3.0      ,8.1
005430      3 ,6.3      ,4.7      ,1.12E+01      ,8.8
005440      4 ,6.3      ,1.38E+01      ,1.08E+01      ,8.0
005450      5 ,1.66E+01      ,1.11E+01      ,9.6/
005460      IF(P.LT.5.0E+01 .OR. P.GT.7.0E+01) FAIBND =1.0
005470      IF(P.LT.5.0E+01 .OR. P.GT.7.0E+01) RETURN
005480      IF(X.GE.0.2) GO TO 1100
005490      DO 1000 K =1,5
005500      IF(X.GE.DX(K) .AND. X.LT.DX(K+1)) J =K
005510 1000 CONTINUE
005520      FAI50 =DFAI(1,J)+(DFAI(1,J+1)-DFAI(1,J))/(DX(J+1)-DX(J))*
005530      1 X-DX(J)
005540      FAI60 =DFAI(2,J)+(DFAI(2,J+1)-DFAI(2,J))/(DX(J+1)-DX(J))*
005550      1 X-DX(J)
005560      FAI70 =DFAI(3,J)+(DFAI(3,J+1)-DFAI(3,J))/(DX(J+1)-DX(J))*
005570      1 X-DX(J)
005580      IF(P.GE.5.0E+01 .AND. P.LT.6.0E+01) FAIBND =FAI50+(FAI60-FAI50)/
005590      1 1.0E+01*(P-5.0E+01)
005600      IF(P.GE.6.0E+01 .AND. P.LE.7.0E+01) FAIBND =FAI60+(FAI70-FAI60)/
005610      1 1.0E+01*(P-6.0E+01)
005620      RETURN
005630 1100      FAI50 =DFAI(1,6)+(DFAI(1,7)-DFAI(1,6))/(DX(7)-DX(6))*(X-DX
005640      1 (6))
005650      FAI60 =DFAI(2,6)+(DFAI(2,7)-DFAI(2,6))/(DX(7)-DX(6))*(X-DX
005660      1 (6))
005670      FAI70 =DFAI(3,6)+(DFAI(3,7)-DFAI(3,6))/(DX(7)-DX(6))*(X-DX
005680      1 (6))
005690      IF(P.GE.5.0E+01 .AND. P.LT.6.0E+01) FAIBND =FAI50+(FAI60-FAI50)/
005700      1 1.0E+01*(P-5.0E+01)
005710      IF(P.GE.6.0E+01 .AND. P.LE.7.0E+01) FAIBND =FAI60+(FAI70-FAI60)/
005720      1 1.0E+01*(P-6.0E+01)
005730      RETURN
005740      END
    
```

```

005750      REAL FUNCTION FLUX*4(Z)
005760      C
005770      COMMON /TITL/      TITLE(20)      ,IDAY(2)      ,ICASE
005780      REAL      ,L1      ,L2      ,L3
005790      1 ,L4      ,L5      ,LL1      ,L34
005800      COMMON /INP1/      P0      ,W0      ,ZL
005810      1 ,A      ,D      ,PH      ,MESH
005820      2 ,AD      ,RAD      ,DD      ,H1
005830      3 ,L1      ,A1      ,A2      ,A3
005840      4 ,A4      ,A5      ,A6      ,L34
005850      5 ,D34      ,ANG34      ,N      ,O1
005860      6 ,ASH      ,L3      ,DSH      ,H3
005870      7 ,ASB      ,L2      ,D2      ,H2
005880      8 ,ANGSH      ,ASHS      ,L4      ,D4
005890      9 ,H4      ,ASBR      ,L5      ,D5
005900      A ,H5      ,SPACER(I4)      ,WOMAX      ,DWO
005910      B ,EPS      ,WTMP      ,IPF      ,LL1
005920      C ,DR1      ,HR1      ,AR1      ,ZR1
005930      D ,DR2      ,HR2      ,AR2      ,ZR2
005940      E ,AP1      ,ZP1      ,DPI      ,AP2
005950      F ,ZP2      ,DP2
005960      COMMON /INP2/      T0      ,O      ,AA
005970      1 ,SPO      ,RN1      ,RN2      ,RN3
005980      2 ,RN4      ,SPEF      ,IFLUX
005990      C
006000      IF (IFLUX.NE.1) GO TO 1000
006010      FLUX = (O-1.32E+01*(HF(P0)-2.0E+01)/(HF(7.0E+01)-20))*PH/A*
006020      1      1.5736E+02
006030      RETURN
006040      1000      FLUX = O*PH/A*1.5736E+02
006050      RETURN
006060      END
    
```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19 TIME 11.35.06		
006070	REAL FUNCTION HF*4(P)			
006080	REAL*8	NAME(2)		
006090	DIMENSION	CON1(7)	,CON2(42)	,CON22(6,7)
006100	EQUIVALENCE		(CON2(1),CON22(1,1))	
006110	C			
006120	DATA	CON1	/2.0	,5.0
006130	1 ,1.0E+01	,2.0E+01	,4.0E+01	,7.0E+01
006140	2 ,1.1E+02/			
006150	DATA	CON2	/1.812E-01	,1.4082E+02
006160	1 ,-5.734	,5.5972E+02	,2.3475E+01	,3.3792
006170	2 ,8.6081E+01	,1.9577E+01	,1.2965	,5.4862E+02
006180	3 ,-1.2781E+01	,7.7074E-01	,1.0818E+02	,1.0329E+01
006190	4 ,-3.0302E-01	,5.3542E+02	,7.2626	,1.8912E-01
006200	5 ,1.2971E+02	,6.0335	,8.641E-02	,5.2213E+02
006210	6 ,-4.6165	,5.586E-02	,1.5414E+02	,3.5917
006220	7 ,-2.472E-02	,5.0642E+02	,3.0504	,1.64E-02
006230	8 ,1.7949E+02	,2.2939	,7.977E-03	,4.888E+02
006240	9 ,-2.1505	,4.812E-03	,2.0367E+02	,1.5904
006250	A ,-2.836E-03	,4.7067E+02	,1.6245	,9.757E-04/
006260	DATA	NAME	/'HF OR HF'	,6
006270	IF(P.LE.5.0E-02) GO TO 1000			
006280	IF(P.LE.0.2) GO TO 1100			
006290	IF(P.LE.0.8) GO TO 1200			
006300	IF(P.LE.2.0) GO TO 1300			
006310	IB =0			
006320	GO TO 1500			
006330	1000 HF =1.2018E+04*P**2+1.3224E+03*P-4.8131			
006340	GO TO 1400			
006350	1100 HF =-7.3572E+02*P**2+3.5678E+02*P+1.6981E+01			
006360	GO TO 1400			
006370	1200 HF =-6.1083E+01*P**2+1.1277E+02*P+3.9966E+01			
006380	GO TO 1400			
006390	1300 HF =-7.111*P**2+4.1961E+01*P+6.417E+01			
006400	1400 RETURN			
006410	ENTRY HFG(P)			
006420	IF(P.LE.2.0) GO TO 1800			
006430	IB =3			
006440	1500 DD 1800 I =1,7			
006450	IF(P.LE.CON1(I)) GO TO 1700			
006460	1600 CONTINUE			
006470	CALL ERROR(NAME,'PZ SHOULD BE .LE. 110')			
006480	C STOP			
006490	1700 II =1			
006500	HF =CON22(1+IB,II)+CON22(2+IB,II)*P+CON22(3+IB,II)*P**2			
006510	RETURN			
006520	1800 HF =5.5972E+02-2.3475E+01*P+3.379*P**2			
006530	RETURN			
006540	END			

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

006550 SUBROUTINE IMDY(IDAY)
006560 DIMENSION IDAY(2)
006570 C
006580 CALL DATE(IDAY)
006590 RETURN
006600 END

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

006610      SUBROUTINE INLET
006620      COMMON /TITL/      TITLE(20)      ,IDAY(2)      ,ICASE
006630      REAL              L1              ,L2              ,L3
006640      1 ,L4              ,L5              ,LL1             ,L34
006650      COMMON /INP1/     P0              ,W0              ,ZL
006660      1 ,A                ,D                ,PH              ,MESH
006670      2 ,AD              ,RAD              ,DD              ,H1
006680      3 ,L1             ,A1              ,A2              ,A3
006690      4 ,A4             ,A5              ,A6              ,L34
006700      5 ,D34            ,ANG34           ,N                ,O1
006710      6 ,ASH            ,L3              ,DSH              ,H3
006720      7 ,ASB            ,L2              ,D2              ,H2
006730      8 ,ANGSH         ,ASHS           ,L4              ,D4
006740      9 ,H4             ,ASBR           ,L5              ,D5
006750      A ,H5             ,SPACER(14)     ,WOMAX           ,DWO
006760      B ,EPS            ,WTMP           ,IPF              ,LL1
006770      C ,DR1            ,HR1            ,AR1              ,ZR1
006780      D ,DR2            ,HR2            ,AR2              ,ZR2
006790      E ,AP1           ,ZP1            ,DP1              ,AP2
006800      F ,ZP2           ,DP2            ,EDP2
006810      COMMON /INP2/     T0              ,O                ,AA
006820      1 ,SPO            ,RN1            ,RN2              ,RN3
006830      2 ,RN4
006840      COMMON /CONS/     GRAV             ,DZ              ,DZ1
006850      1 ,W              ,WG              ,Z                ,TZ
006860      2 ,P              ,H                ,RHOL             ,FLUX1
006870      3 ,RHO           ,PAI            ,RE              ,DP(3)
006880      4 ,WWO(3)
006890      COMMON /OUTP/     WAR(200)         ,PAR(200)        ,IPRINT
006900      COMMON /BNDR/     IBND01           ,IBND02           ,IBND03
006910      1 ,IBND04         ,IBND05           ,IBND06           ,IBND07
006920      2 ,IBND08         ,IBND09           ,IBND10           ,BND01(30)
006930      3 ,BND02(30)     ,BND03(30)       ,BND04(30)       ,BND05(30)
006940      4 ,BND06(30)     ,BND07(30)       ,BND08(30)       ,BND09(30)
006950      5 ,BND10(30)    ,ISPMAX          ,ISPUP           ,ISPLP
006960      COMMON /QUALIT/  X
006970      C
006980      C FROM PREVIOUS INLET TO INLET OF TESTING SECTION
006990      ELBO =9.46E-01*SIN(PI/2.0)**2+2.05*SIN(PI/2.0)**4
007000      DPELBO =PELBO(ELBO,RHOL(TZ),AP1)
007010      DPFOR1 =PFORM(ASHS,AP1,RHOL(TZ))
007020      P =P-DPELBO-DPFOR1
007030      C
007040      RE =A/API#W*DP1/EMIU(TZ)/3.6E+06
007050      DPFRI1 =PFRI1(ZP1,DP1,RHOL(TZ),AP1)
007060      DPHEA1 =PHEAD(ZP1,RHOL(TZ),-1)
007070      DPBEN1 =0
007080      IF(IBND09.LE.0) GO TO 1100
007090      DO 1000 I =1,IBND09
007100      DPREN1 =DPBEN1+PBEND(RHOL(TZ),DP1,BND09(I),1.8E+02)
007110      1000 CONTINUE
007120      1100 CONTINUE
007130      P =P-DPFRI1-DPHEA1-DPREN1
007140      C
007150      DPFOR2 =PFORM(AP1,AP2,RHOL(TZ))
007160      DPBEN2 =0
007170      IF(IBND10.LE.0) GO TO 1300
007180      DO 1200 I =1,IBND10

```

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		INLET	DATE 81.01.19	TIME 11.35.06
007190		DPBEN2 =DPBEN2+PBEND(RHOL(TZ),DP2,BND10(1),1.8E+02)		
007200	1200	CONTINUE		
007210	1300	CONTINUE		
007220		P =P-PPFOR2-DPBEN2		
007230	C			
007240		RE =A/AP2*W*EDP2/EMIU(TZ)*3.6E-06		
007250		DPFRI2 =PFRIC(ZP2,EDP2,RHOL(TZ),AP2)+ISPLP*SPFRIC(RHOL(TZ)		
007260	I	,AP2,-ZP2)		
007270		DPHEA2 =PHEAD(ZP2,RHOL(TZ),1)		
007280		P =P-PPFRI2-DPHEA2		
007290	C			
007300		DPBEND =DPLEBD+DPBEN1+DPBEN2		
007310		DPFRIC =DPFRI1+DPFRI2		
007320		DPHEAD =DPHEA1+DPHEA2		
007330		DPFORM =DPFOR1+DPFOR2		
007340		IF(IPRINT.E0.0) RETURN		
007350		CALL OUT1(10,DPFRIC,DPBEND,DPHEAD,DPFORM,P)		
007360		RETURN		
007370		END		

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

007380      SUBROUTINE INPUT1
007390      COMMON /TITL/      TITLE(20)      ,IDAY(2)      ,ICASE
007400      REAL                L1                ,L2                ,L3
007410      1 ,L4                ,L5                ,LL1               ,L34
007420      COMMON /INP1/      P0                ,W0                ,ZL
007430      1 ,A                  ,D                  ,PH                ,MESH
007440      2 ,AD                 ,RAD                ,DD                ,H1
007450      3 ,L1                ,A1                ,A2                ,A3
007460      4 ,A4                ,A5                ,A6                ,L34
007470      5 ,D34              ,ANG34            ,N                  ,W1
007480      6 ,ASH              ,L3                ,DSH               ,H3
007490      7 ,ASB              ,L2                ,D2                ,H2
007500      8 ,ANGSH           ,ASHS             ,L4                ,D4
007510      9 ,H4                ,ASBR            ,L5                ,D5
007520      A ,H5                ,SPACER(14)      ,WOMAX             ,DWO
007530      B ,EPS              ,WTMP            ,IPF               ,LL1
007540      C ,DR1              ,HR1             ,AR1               ,ZR1
007550      D ,DR2              ,HR2             ,AR2               ,ZR2
007560      E ,AP1              ,ZP1             ,DP1               ,AP2
007570      F ,ZP2              ,DP2             ,EDP2             
007580      COMMON /INP2/      T0                ,Q                  ,AA
007590      1 ,SP0              ,RN1             ,RN2               ,RN3
007600      2 ,RN4
007610      COMMON /CONS/      GRAV             ,DZ                ,DZ1
007620      1 ,W                ,WG              ,Z                  ,TZ
007630      2 ,P                ,H               ,RHO1              ,FLUX1
007640      3 ,RHO             ,PAI             ,RE                ,DP(3)
007650      4 ,WVO(3)
007660      COMMON /BNDR/      IBND01            ,IBND02            ,IBND03
007670      1 ,IBND04            ,IBND05            ,IBND06            ,IBND07
007680      2 ,IBND08            ,IBND09            ,IBND10            ,BND01(30)
007690      3 ,BND02(30)        ,BND03(30)        ,BND04(30)        ,BND05(30)
007700      4 ,BND06(30)        ,BND07(30)        ,BND08(30)        ,BND09(30)
007710      5 ,BND10(30)        ,ISPMAX           ,ISPUP             ,ISPLP
007720      REAL                LBYPAS
007730      COMMON /BYPA/      DBYPAS            ,ABYPAS            ,HBYPAS
007740      1 ,LBYPAS           ,IBNDRY           ,BNDRY(30)
007750      REAL*8             MSM(85)          ,M01(5)           ,M02(5)
007760      1 ,M03(5)           ,M04(5)           ,M05(5)           ,M06(5)
007770      2 ,M07(5)           ,M08(5)           ,M09(5)           ,M10(5)
007780      3 ,M11(5)          ,M12(5)           ,M13(5)           ,M14(5)
007790      4 ,M15(5)          ,M16(5)           ,M17(5)           ,M18(5)
007800      5 ,M19(5)          ,M20(5)           ,M21(5)           ,M22(5)
007810      6 ,M23(5)          ,M24(5)           ,M25(5)           ,M26(5)
007820      7 ,M27(5)
007830      DIMENSION         DDSN(5)
007840      C
007850      C
007860      C***** BASIC DATA READ AND PRINT ROUTINE *****
007870      C
007880      C 0) INPUT DATA DATASET NAME
007890      DATA                M01                /'INLET PR'        , 'ESSURE ('
007900      1 , 'KG/CM2) '        , '.....'        /'.....'/
007910      DATA                M02                /'FLOW RAT'        , 'E (TON/H'
007920      1 , 'OUR) ..'         , '.....'        /'.....'/
007930      DATA                M03                /'NUMBER O'        , 'F NODES '
007940      1 , '.....'          , '.....'        /'.....'/
007950      DATA                M04                /'LENGTH ('        , 'MM) ...'

```


FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 INPUT1 DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

007960	1	'.....'	'.....'	'.....'	'.....'	'.....'	'.....'
007970		DATA	M05	/'HEATING	/'PERIMETE		
007980	1	'R LENGTH'	' (MM) '	'.....'	'.....'		
007990		DATA	M06	/'EQUIVALE	/'NT DIAME		
008000	1	'TER (MM)'	'.....'	'.....'	'.....'		
008010		DATA	M07	/'SECTIONA	/'L AREA ('		
008020	1	'MM2) ..'	'.....'	'.....'	'.....'		
008030		DATA	M08	/'HEIGHT ('	/'MM)'		
008040	1	'.....'	'.....'	'.....'	'.....'		
008050		DATA	M09	/'NUMBER O	/'F BENDS '		
008060	1	'.....'	'.....'	'.....'	'.....'		
008070		DATA	M10	/'BENDING	/'RADIUS ('		
008080	1	') (MM'	')	'.....'	'.....'		
008090		DATA	M11	/'SECTIONA	/'L AREA R'		
008100	1	'ATIO ..'	'.....'	'.....'	'.....'		
008110		DATA	M12	/'SECTIONA	/'L AREA ('		
008120	1	' 1) (MM'	' 2)	'.....'	'.....'		
008130		DATA	M13	/'.....'	/'.....'		
008140	1	' 2) '	'.....'	'.....'	'.....'		
008150		DATA	M14	/'.....'	/'.....'		
008160	1	' 3) '	'.....'	'.....'	'.....'		
008170		DATA	M15	/'.....'	/'.....'		
008180	1	' 4) '	'.....'	'.....'	'.....'		
008190		DATA	M16	/'.....'	/'.....'		
008200	1	' 5) '	'.....'	'.....'	'.....'		
008210		DATA	M17	/'.....'	/'.....'		
008220	1	' 6) '	'.....'	'.....'	'.....'		
008230		DATA	M18	/'LENGTH	/' (3)-(4)'		
008240	1	' (MM) '	'.....'	'.....'	'.....'		
008250		DATA	M19	/'DIAMETER	/' (3)-(4)'		
008260	1	' (MM) '	'.....'	'.....'	'.....'		
008270		DATA	M20	/'BENDING	/'ANGLE (D'		
008280	1	'EGREE) '	'.....'	'.....'	'.....'		
008290		DATA	M21	/'NUMBER O	/'F PIPES '		
008300	1	'.....'	'.....'	'.....'	'.....'		
008310		DATA	M22	/'DIAMETER	/' (MM) '		
008320	1	'.....'	'.....'	'.....'	'.....'		
008330		DATA	M23	/'MAXIMUM	/'VALUE OF'		
008340	1	' FLOW RA'	'TE (TON/'	/'HOUR) ..'	'.....'		
008350		DATA	M24	/'INCREMENT	/'T OF FLD'		
008360	1	'W RATE ('	'TON/HOUR'	')	'.....'		
008370		DATA	M25	/'PERMISSI	/'BLE ERRO'		
008380	1	'R OF DEL'	'TA P ..'	'.....'	'.....'		
008390		DATA	M26	/'PRINT IN'	/'TERVAL '		
008400	1	'.....'	'.....'	'.....'	'.....'		
008410		DATA	M27	/'NO. (M'	/'M)'		
008420	1	'.....'	'.....'	'.....'	'.....'		
008430		DATA	MSM	/'PO	/'W0	/'MESH	/'ZL
008440	1	'PH	'D	'A	'LL1	'ZR1	'HR1
008450	2	'DR1	'AR1	'IBND01	'BND01	'ZR2	'HR2
008460	3	'DR2	'AR2	'IBND02	'BND02	'L1	'H1
008470	4	'DD	'AD	'RAD	'IBND03	'BND03	'AI
008480	5	'A1	'A3	'A4	'A5	'A6	'L34
008490	6	'D34	'ANG34	'N	'IBND04	'BND04	'L2
008500	7	'H2	'D2	'ASB	'IBND05	'BND05	'L3
008510	8	'H3	'DSH	'ASH	'.....'	'ANGSH	'.....'
008520	9	'IBND06'	'BND06	'L4	'.....'	'H4	'.....'
008530	A	'D4	'ASHS	'IBND07	'.....'	'BND07	'.....'

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE)  V04L09      INPUT1  DATE 81.01.19  TIME 11.35.06

008540      B  , 'L5      '      , 'H5      '      , 'D5      '      , 'ASBR    '
008550      C  , 'IBND08'      , 'BND08'      , 'ZP1      '      , 'DP1      '
008560      D  , 'AP1      '      , 'IBND09'      , 'BND09'      , 'ZP2      '
008570      E  , 'DP2      '      , 'AP2      '      , 'IBND10'      , 'BND10'      '
008580      F  , 'SPACER'      , 'WOMAX'      , 'DWO      '      , 'EPS      '
008590      G  , 'IPF      '      , 'EDP2'      , 'LBYPAS'      , 'HBYPAS'      '
008600      H  , 'DBYPAS'      , 'ABYPAS'      , 'BNDBYP'      '/'

008610      AREA(DIAMET) =(DIAMET/2.0)**2*PI
008620      READ (5,100) DDSN
008630      C  1)  INITIAL VALUE
008640      READ (5,110) PO,W0,MESH
008650      C
008660      C  2)  TEST SECTION
008670      READ (5,120) ZL,PH,D,A
008680      C
008690      C  3)  UPPER PLENUM
008700      READ (5,120) LL1
008710      C
008720      C  4)  RISER SECTION 1
008730      READ (5,130) ZR1,HR1,DR1,IBND01
008740      IF(IBND01.GT.0) READ (5,120) (BND01(I),I=1,IBND01)
008750      C
008760      C  5)  RISER SECTION 2
008770      READ (5,130) ZR2,HR2,DR2,IBND02
008780      IF(IBND02.GT.0) READ (5,120) (BND02(I),I=1,IBND02)
008790      C
008800      C  6)  DOWN COMMER
008810      READ (5,130) H1,L1,DD,IBND03
008820      IF(IBND03.GT.0) READ (5,120) (BND03(I),I=1,IBND03)
008830      C
008840      C  7)  BYPASS OF SUBCOOLER
008850      READ (5,130) HBYPAS,LBYPAS,DBYPAS,IBNDBY
008860      IF(IBNDBY.GT.0) READ (5,120) (BNDBYP(I),I=1,IBNDBY)
008870      C
008880      C  8)  SUBCOOLER
008890      READ (5,140) A1,A2,A3,A4,A5,A6,L34,D34,ANG34,N,IBND04
008900      IF(IBND04.GT.0) READ (5,120) (BND04(I),I=1,IBND04)
008910      C
008920      C  9)  SUBCOOLER TO PREHEATER
008930      READ (5,130) L2,H2,D2,IBND05
008940      IF(IBND05.GT.0) READ (5,120) (BND05(I),I=1,IBND05)
008950      C
008960      C 10)  PREHEATER
008970      READ (5,150) L3,H3,DSH,ANGSH,IBND06
008980      IF(IBND06.GT.0) READ (5,120) (BND06(I),I=1,IBND06)
008990      C
009000      C 11)  PREHEATER TO VALVE
009010      READ (5,130) L4,H4,D4,IBND07
009020      IF(IBND07.GT.0) READ (5,120) (BND07(I),I=1,IBND07)
009030      C
009040      C 12)  VALVE TO INLET
009050      READ (5,130) L5,H5,D5,IBND08
009060      IF(IBND08.GT.0) READ (5,120) (BND08(I),I=1,IBND08)
009070      C
009080      C 13)  LOWER PLENUM 1
009090      READ (5,110) ZP1,DP1,IBND09
009100      IF(IBND09.GT.0) READ (5,120) (BND09(I),I=1,IBND09)
009110      C

```

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 INPUT1 DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

009120 C 14) LOWER PLENUM 2
009130 READ (5,150) ZP2,DP2,EDP2,AP2,IBND10,
009140 IF(IBND10.GT.0) READ (5,120) (BND10(I),I=1,IBND10)
009150 C
009160 C 15) SPACER
009170 READ (5,160) ISPMAX,ISPU,ISPLP
009180 IF(ISPMAX.GT.0) READ (5,120) (SPACER(I),I=1,ISPMAX)
009190 C
009200 C 16) OTHERS
009210 READ (5,130) WOMAX,DWO,EPS,IPF
009220 C
009230 ABYPAS =AREA(DBYPAS)
009240 AR1 =AREA(DR1)
009250 AR2 =AREA(DR2)
009260 AD =AREA(DD)
009270 ASH =AREA(DSH)
009280 ASB =AREA(D2)
009290 ASHS =AREA(D4)
009300 ASBR =AREA(D5)
009310 API =AREA(DPI)
009320 RAD =A/AD
009330 DZ =ZL/FLOAT(MESH)
009340 ICASE =0
009350 WTMP =W0
009360 C
009370 WRITE (6,170) DDSN
009380 CALL IMDY(IDAY)
009390 CALL TIPAGE(LINE)
009400 WRITE (6,200)
009410 WRITE (6,180) M01,MSM(1),P0
009420 WRITE (6,180) M02,MSM(2),W0
009430 WRITE (6,190) M03,MSM(3),MESH
009440 WRITE (6,210)
009450 WRITE (6,180) M04,MSM(4),ZL
009460 WRITE (6,180) M05,MSM(5),PH
009470 WRITE (6,180) M06,MSM(6),D
009480 WRITE (6,180) M07,MSM(7),A
009490 WRITE (6,220)
009500 WRITE (6,180) M04,MSM(8),LL1
009510 WRITE (6,230)
009520 WRITE (6,180) M04,MSM(9),ZR1
009530 WRITE (6,180) M08,MSM(10),HRI
009540 WRITE (6,180) M06,MSM(11),DR1
009550 WRITE (6,180) M07,MSM(12),ARI
009560 IF(IBND01.LE.0) GO TO 1100
009570 WRITE (6,190) M09,MSM(13),IBND01
009580 DO 1000 I =1,IBND01
009590 WRITE (6,180) M10,MSM(14),BND01(I)
009600 WRITE (6,360) I
009610 1000 CONTINUE
009620 GO TO 1200
009630 1100 WRITE (6,370) M09,MSM(13)
009640 1200 LINE =20+IBND01
009650 LINE =LINE+7+IBND02
009660 IF(LINE.LE.55) GO TO 1300
009670 CALL TIPAGE(LINE)
009680 LINE =LINE+7+IBND02
009690 1300 CONTINUE

```

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 INPUT1 DATE 81.01.19 TIME 11.35.06
009700 WRITE (6,240)
009710 WRITE (6,180) M04,MSM(15),ZR2
009720 WRITE (6,180) M08,MSM(16),HR2
009730 WRITE (6,180) M06,MSM(17),DR2
009740 WRITE (6,180) M07,MSM(18),AR2
009750 IF(IBND02.LE.0) GO TO 1500
009760 WRITE (6,190) M09,MSM(19),IBND02
009770 DO 1400 I =1,IBND02
009780 WRITE (6,180) M10,MSM(20),BND02(I)
009790 WRITE (6,360) I
009800 1400 CONTINUE
009810 GO TO 1600
009820 1500 WRITE (6,370) M09,MSM(19)
009830 1600 LINE =LINE+8+IBND03
009840 IF(LINE.LE.55) GO TO 1700
009850 CALL TIPAGE(LINE)
009860 LINE =LINE+8+IBND03
009870 1700 CONTINUE
009880 WRITE (6,250)
009890 WRITE (6,180) M04,MSM(21),L1
009900 WRITE (6,180) M08,MSM(22),H1
009910 WRITE (6,180) M06,MSM(23),DD
009920 WRITE (6,180) M07,MSM(24),AD
009930 WRITE (6,180) M11,MSM(25),RAD
009940 IF(IBND03.LE.0) GO TO 1900
009950 WRITE (6,190) M09,MSM(26),IBND03
009960 DO 1800 I =1,IBND03
009970 WRITE (6,180) M10,MSM(27),BND03(I)
009980 WRITE (6,360) I
009990 1800 CONTINUE
010000 GO TO 2000
010010 1900 WRITE (6,370) M09,MSM(26)
010020 2000 LINE =LINE+7+IBND03
010030 IF(LINE.LE.55) GO TO 2100
010040 CALL TIPAGE(LINE)
010050 LINE =LINE+7+IBND03
010060 2100 CONTINUE
010070 WRITE (6,260)
010080 WRITE (6,180) M04,MSM(81),LBYPAS
010090 WRITE (6,180) M08,MSM(82),HBYPAS
010100 WRITE (6,180) M06,MSM(83),DBYPAS
010110 WRITE (6,180) M07,MSM(84),ABYPAS
010120 IF(IBND03.LE.0) GO TO 2300
010130 WRITE (6,190) M09,MSM(85),IBND03
010140 DO 2200 I =1,IBND03
010150 WRITE (6,180) M10,MSM(26),BND03(I)
010160 WRITE (6,360) I
010170 2200 CONTINUE
010180 GO TO 2400
010190 2300 WRITE (6,370) M09,MSM(26)
010200 2400 LINE =LINE+13+IBND04
010210 IF(LINE.LE.55) GO TO 2500
010220 CALL TIPAGE(LINE)
010230 LINE =LINE+13+IBND04
010240 2500 CONTINUE
010250 WRITE (6,270)
010260 WRITE (6,180) M12,MSM(28),A1
010270 WRITE (6,180) M13,MSM(29),A2

```

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE)  V04L09      INPUT1  DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
010280      WRITE (6,180) M14,MSM(30),A3
010290      WRITE (6,180) M15,MSM(31),A4
010300      WRITE (6,180) M16,MSM(32),A5
010310      WRITE (6,180) M17,MSM(33),A6
010320      WRITE (6,180) M18,MSM(34),L34
010330      WRITE (6,180) M19,MSM(35),D34
010340      WRITE (6,180) M20,MSM(36),ANG34
010350      WRITE (6,190) M21,MSM(37),N
010360      IF(IBND04.LE.0) GO TO 2700
010370      WRITE (6,190) M09,MSM(38),IBND04
010380      DO 2600 I =1,IBND04
010390          WRITE (6,180) M10,MSM(39),BND04(I)
010400          WRITE (6,360) I
010410 2600  CONTINUE
010420      GO TO 2800
010430 2700  WRITE (6,370) M09,MSM(38)
010440 2800          LINE =LINE+7+IBND05
010450      IF(LINE.LE.55) GO TO 2900
010460      CALL TIPAGE(LINE)
010470          LINE =LINE+7+IBND05
010480 2900  CONTINUE
010490      WRITE (6,280)
010500      WRITE (6,180) M04,MSM(40),L2
010510      WRITE (6,180) M08,MSM(41),H2
010520      WRITE (6,180) M22,MSM(42),D2
010530      WRITE (6,180) M07,MSM(43),ASB
010540      IF(IBND05.LE.0) GO TO 3100
010550      WRITE (6,190) M09,MSM(44),IBND05
010560      DO 3000 I =1,IBND05
010570          WRITE (6,180) M10,MSM(45),BND05(I)
010580          WRITE (6,360) I
010590 3000  CONTINUE
010600      GO TO 3200
010610 3100  WRITE (6,370) M09,MSM(44)
010620 3200          LINE =LINE+8+IBND06
010630      IF(LINE.LE.55) GO TO 3300
010640      CALL TIPAGE(LINE)
010650          LINE =LINE+8+IBND06
010660 3300  CONTINUE
010670      WRITE (6,290)
010680      WRITE (6,180) M04,MSM(46),L3
010690      WRITE (6,180) M08,MSM(47),H3
010700      WRITE (6,180) M22,MSM(48),DSH
010710      WRITE (6,180) M07,MSM(49),ASH
010720      WRITE (6,180) M20,MSM(50),ANGSH
010730      IF(IBND06.LE.0) GO TO 3500
010740      WRITE (6,190) M09,MSM(51),IBND06
010750      DO 3400 I =1,IBND06
010760          WRITE (6,180) M10,MSM(52),BND06(I)
010770          WRITE (6,360) I
010780 3400  CONTINUE
010790      GO TO 3600
010800 3500  WRITE (6,370) M09,MSM(51)
010810 3600          LINE =LINE+7+IBND07
010820      IF(LINE.LE.55) GO TO 3700
010830      CALL TIPAGE(LINE)
010840          LINE =LINE+7+IBND07
010850 3700  CONTINUE

```

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 INPUT1 DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

010860 WRITE (6,300)
010870 WRITE (6,180) M04,MSM(53),L4
010880 WRITE (6,180) M08,MSM(54),H4
010890 WRITE (6,180) M22,MSM(55),D4
010900 WRITE (6,180) M07,MSM(56),ASHS
010910 IF(IBND07.LE.0) GO TO 3900
010920 WRITE (6,190) M09,MSM(57),IBND07
010930 DO 3800 I =1,IBND07
010940 WRITE (6,180) M10,MSM(58),BND07(I)
010950 WRITE (6,360) I
010960 3800 CONTINUE
010970 GO TO 4000
010980 3900 WRITE (6,370) M09,MSM(57)
010990 4000 LINE =LINE+7+IBND08
011000 IF(LINE.LE.55) GO TO 4100
011010 CALL TIPAGE(LINE)
011020 LINE =LINE+7+IBND08
011030 4100 CONTINUE
011040 WRITE (6,310)
011050 WRITE (6,180) M04,MSM(59),L5
011060 WRITE (6,180) M08,MSM(60),H5
011070 WRITE (6,180) M22,MSM(61),D5
011080 WRITE (6,180) M07,MSM(62),ASBR
011090 IF(IBND08.LE.0) GO TO 4300
011100 WRITE (6,190) M09,MSM(63),IBND08
011110 DO 4200 I =1,IBND08
011120 WRITE (6,180) M10,MSM(64),BND08(I)
011130 WRITE (6,360) I
011140 4200 CONTINUE
011150 GO TO 4400
011160 4300 WRITE (6,370) M09,MSM(63)
011170 4400 LINE =LINE+6+IBND09
011180 IF(LINE.LE.55) GO TO 4500
011190 CALL TIPAGE(LINE)
011200 LINE =LINE+6+IBND09
011210 4500 CONTINUE
011220 WRITE (6,320)
011230 WRITE (6,180) M08,MSM(65),ZP1
011240 WRITE (6,180) M06,MSM(66),DP1
011250 WRITE (6,180) M07,MSM(67),AP1
011260 IF(IBND09.LE.0) GO TO 4700
011270 WRITE (6,190) M09,MSM(68),IBND09
011280 DO 4600 I =1,IBND09
011290 WRITE (6,180) M10,MSM(69),BND09(I)
011300 WRITE (6,360) I
011310 4600 CONTINUE
011320 GO TO 4800
011330 4700 WRITE (6,370) M09,MSM(68)
011340 4800 LINE =LINE+6+IBND10
011350 IF(LINE.LE.55) GO TO 4900
011360 CALL TIPAGE(LINE)
011370 LINE =LINE+6+IBND10
011380 4900 CONTINUE
011390 WRITE (6,330)
011400 WRITE (6,180) M08,MSM(70),ZP2
011410 WRITE (6,180) M22,MSM(71),DP2
011420 WRITE (6,180) M06,MSM(80),EDP2
011430 WRITE (6,180) M07,MSM(72),AP2

```

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 INPUT1 DATE 81.01.19 TIME 11.35.06
011440 IF(IBND10.LE.0) GO TO 5100
011450 WRITE (6,190) M09,MSM(73),IBND10
011460 DO 5000 I =1,IBND10
011470 WRITE (6,180) M10,MSM(74),IBND10(I)
011480 WRITE (6,360) I
011490 5000 CONTINUE
011500 GO TO 5200
011510 5100 WRITE (6,370) M09,MSM(73)
011520 5200 LINE =LINE+2+ISPMAX
011530 IF(LINE.LE.55) GO TO 5300
011540 CALL TIPAGE(LINE)
011550 LINE =LINE+2+ISPMAX
011560 5300 CONTINUE
011570 WRITE (6,340)
011580 DO 5400 I =1,ISPMAX
011590 WRITE (6,180) M27,MSM(75),SPACER(I)
011600 WRITE (6,380) I
011610 5400 CONTINUE
011620 LINE =LINE+6
011630 IF(LINE.GT.55) CALL TIPAGE(LINE)
011640 WRITE (6,350)
011650 WRITE (6,180) M23,MSM(76),WOMAX
011660 WRITE (6,180) M24,MSM(77),DWO
011670 WRITE (6,180) M25,MSM(78),EPS
011680 WRITE (6,190) M26,MSM(79),IPF
011690 C
011700 C
011710 RETURN
011720 100 FORMAT (5A4)
011730 110 FORMAT (2E10.0,I10)
011740 120 FORMAT (8E10.0)
011750 130 FORMAT (3E10.0,I10)
011760 140 FORMAT (8E10.0/E10.0,2I10)
011770 150 FORMAT (4E10.0,I10)
011780 160 FORMAT (3I10)
011790 170 FORMAT ('1',22(/,41X,50('*'))/41X,5('*'),40X,5('*')/41X,5('*'),
011800 '1' INPUT DATA SET - ',5A4,2X,5('*')/41X,5('*'),40X,5('*')/41X,50(
011810 2('*'))
011820 180 FORMAT (15X,5A8,20(' '),A6,4X,E12.5)
011830 190 FORMAT (15X,5A8,20(' '),A6,4X,I12)
011840 200 FORMAT (/10X,'1. INITIAL VALUE')
011850 210 FORMAT (/10X,'2. TEST SECTION')
011860 220 FORMAT (/10X,'3. UPPER PLENUM')
011870 230 FORMAT (/10X,'4. RISER SECTION 1')
011880 240 FORMAT (/10X,'5. RISER SECTION 2')
011890 250 FORMAT (/10X,'6. DOWN COMMER')
011900 260 FORMAT (/10X,'7. BYPASS OF SCUCOOLER')
011910 270 FORMAT (/10X,'8. SUBCOOLER')
011920 280 FORMAT (/10X,'9. SUBCOOLER TO PREHEATER')
011930 290 FORMAT (/9X,'10. PREHEATER')
011940 300 FORMAT (/9X,'11. PREHEATER TO VALVE')
011950 310 FORMAT (/9X,'12. VALVE TO INLET')
011960 320 FORMAT (/9X,'13. LOWER PLENUM 1')
011970 330 FORMAT (/9X,'14. LOWER PLENUM 2')
011980 340 FORMAT (/9X,'15. SPACER POSITIONS')
011990 350 FORMAT (/9X,'16. OTHERS')
012000 360 FORMAT ('+',30X,I2)
012010 370 FORMAT (15X,5A8,20(' '),A6,4X,' NONE')

```

PNC SN952 80-15

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 INPUT1 DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

012020 380 FORMAT ('+',17X,I2)
012030 END

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19 TIME 11.35.06		
012040	SUBROUTINE INPUT2			
012050	COMMON /TITL/	TITLE(20)	,IDAY(2)	,ICASE
012060	REAL	L1	,L2	,L3
012070	1 ,L4	,L5	,LL1	,L34
012080	COMMON /INP1/	P0	,W0	,Z1
012090	1 ,A	,D	,PH	,MESH
012100	2 ,AD	,RAD	,DD	,H1
012110	3 ,L1	,A1	,A2	,A3
012120	4 ,A4	,A5	,A6	,L34
012130	5 ,D34	,ANG34	,N	,@1
012140	6 ,ASH	,L3	,DSH	,H3
012150	7 ,ASB	,L2	,D2	,H2
012160	8 ,ANGSH	,ASHS	,L4	,D4
012170	9 ,H4	,ASBR	,L5	,D5
012180	A ,H5	,SPACER(14)	,W0MAX	,DW0
012190	B ,EPS	,WTMP	,IPF	,LL1
012200	C ,DR1	,HR1	,AR1	,ZR1
012210	D ,DR2	,HR2	,AR2	,ZR2
012220	E ,AP1	,ZP1	,DP1	,AP2
012230	F ,ZP2	,DP2		
012240	COMMON /INP2/	T0	,@	,AA
012250	1 ,SPO	,RN1	,RN2	,RN3
012260	2 ,RN4	,SPEF	,IFLUX	
012270	COMMON /CDNS/	GRAV	,DZ	,DZ1
012280	1 ,W	,WG	,Z	,TZ
012290	2 ,P	,H	,RHD1	,FLUX1
012300	3 ,RHO	,PAI	,RE	,DP(3)
012310	4 ,WW0(3)			
012320	COMMON /OPTN/	IPT	,IALPHA	,IRHO
012330	1 ,IBYPAS			
012340	COMMON /VULVE/	IVULVE	,VOPEN	,VOPEN2
012350	C			
012360		ICASE =ICASE+1		
012370		READ (5,100,END=1000) TITLE		
012380		READ (5,110,END=1000) T0,@,AA,SPO,@1,RN1,RN2,RN3,RN4		
012390	C	READ(5,901,END=99) HEHDRM		
012400	C	IF(HEHDRM.LE.2210.) H1=0.		
012410	C	IF(HEHDRM.LE.2210.) H2=8240.-(2210.-HEHDRM)		
012420	C	IF(HEHDRM.GT.2210.) H1=HEHDRM-2210.		
012430	C	IF(HEHDRM.GT.2210.) H2=8240.		
012440		READ (5,130,END=1000) IPT,IALPHA,IRHO,IVULVE,IFLUX,IBYPAS		
012450		READ (5,120,END=1000) VOPEN,VOPEN2		
012460		CALL EJECT		
012470		HEHDRM =1.0235E+01-(8.025-H1/1.0E+03)-(8.24-H2/1.0E+03)		
012480		WRITE (6,140)		
012490		WRITE (6,150) T0		
012500		WRITE (6,270) HEHDRM		
012510		WRITE (6,160) @		
012520		WRITE (6,170) AA		
012530		WRITE (6,180) SPO		
012540		WRITE (6,190) @1		
012550		WRITE (6,200) RN1		
012560		WRITE (6,210) RN2		
012570		WRITE (6,220) RN3		
012580		WRITE (6,230) RN4		
012590		WRITE (6,240) IPT,IALPHA,IRHO		
012600		IF(IVULVE.EQ.1) WRITE (6,250) VOPEN,VOPEN2		
012610		WRITE (6,260) IFLUX,IBYPAS		

FACDM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		INPUT2	DATE R1.01.19	TIME 11.35.06
012620	C			
012630		WO =WTMP		
012640		DZ1 =DZ		
012650		RETURN		
012660	C			
012670	1000	STOP		
012680	C			
012690	C			
012700	100	FORMAT (20A4)		
012710	110	FORMAT (5E10.0,4E5.0)		
012720	120	FORMAT (2E10.0)		
012730	130	FORMAT (7I5)		
012740	140	FORMAT (/8X,'*** CASE DATA ***'/)		
012750	150	FORMAT (15X,'INLET TEMPARATURE AT T/S (DEG) ..',15('.'),		
012760		1' TO ',E12.5)		
012770	160	FORMAT (15X,'HEAT FLUX (KW ) .....',15('.'),		
012780		1' Q ',E12.5)		
012790	170	FORMAT (15X,'SECTIONAL AREA OF THROTTLE VALVE (MM2) ',15('.'),		
012800		1' AA ',E12.5)		
012810	180	FORMAT (15X,'SPACER EFFECT .....',15('.'),		
012820		1' SPO ',E12.5)		
012830	190	FORMAT (15X,'COOLING RATE .....',10('.'),		
012840		1), ' Q1 ',E12.5)		
012850	200	FORMAT (15X,'DPPERIC COEFFICIENT .....',15('.'),		
012860		1' RN1 ',E12.5)		
012870	210	FORMAT (15X,'DPACCE COEFFICIENT .....',15('.'),		
012880		1' RN2 ',E12.5)		
012890	220	FORMAT (15X,'DPPFORM COEFFICIENT .....',15('.'),		
012900		1' RN3 ',E12.5)		
012910	230	FORMAT (15X,'DPBEND COEFFICIENT .....',15('.'),		
012920		1' RN4 ',E12.5)		
012930	240	FORMAT (15X,'FUNCTION FAT OPTION (1=ARMAND,ELSE=M-N)',15('.'),		
012940		1' IPT ',I12/15X,		
012950		2'OPTION ON VOID FRACTION (0=BANKOFF,1=CTL,2=FAUSKE).....',		
012960		3' IALPHA ',I12/15X,'OPTION ON RHO (0=F(X,ALPHA),1=F(ALPHA))',15		
012970		4('.'), ' IRHO ',I12)		
012980	250	FORMAT (15X,'VULVE OPENING (V147 %)',15('.'),		
012990		1' VOPEN ',E12.5/15X,'VULVE OPENING (V001 %)',		
013000		215('.'), ' VOPEN2 ',E12.5)		
013010	260	FORMAT (15X,'OPTION ON HEAT LOSS (1=UNDER CONS.) ',15('.'),		
013020		1' IFLUX ',I12/15X,'OPTION ON SUBCOOLER (0=SCL,1=BYPASS) ',15		
013030		2('.'), ' IBYPAS ',I12)		
013040	270	FORMAT (15X,'HEIGHT BETWEEN S/D & EOH OF HEATER (M) ',15('.'),10(
013050		1' ')',E12.5)		
013060		END		

```

FACDM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06

013070      SUBROUTINE OUT1(N,DPFRIC,DPBEND,DPHEAD,DPFORM,P)
013080      DIMENSION      NAME(3,12)
013090      DATA          NAME          /'TEST'          /'-SEC'
013100      1  /'TN'        /'RISE'        /'R'          /'
013110      2  /'STEA'      /'M DR'       /'UM'        /'S.D.'
013120      3  /'-S.C.'    /'S.C.'      /'SUBC'      /'DOL'
013130      4  /'          /'          /'-P.H.'     /'
013140      5  /'PREH'     /'EATE'      /'R'          /'P.H.'
013150      6  /'-T.V.'    /'          /'T.V.'     /'-IN.'
013160      7  /'          /'INLE'      /'T'         /'
013170      8  /'TOTA'     /'L'         /'          /'BYPA'
013180      9  /'SS 0'    /'F SC'/'
013190      DATA          PFRIC          ,PHEAD          ,PFORM
013200      1  ,PBEND      /4*0.0/
013210      DPTOTA =DPFRIC+DPHEAD+DPFORM+DPBEND
013220      WRITE (6,100) (NAME(I,N),I=1,3),DPHEAD,DPFRIC,DPBEND,DPFORM,DPTOTA
013230      1  ,P
013240      PFRIC =PFRIC+DPFRIC
013250      PBEND =PBEND+DPBEND
013260      PHEAD =PHEAD+DPHEAD
013270      PFORM =PFORM+DPFORM
013280      IF(N.NE.10) RETURN
013290      PTOTAL =PFRIC+PFORM+PBEND
013300      WRITE (6,110) (NAME(I,11),I=1,3),PHEAD,PFRIC,PBEND,PFORM,PTOTAL
013310      PFRIC =0
013320      PBEND =0
013330      PFORM =0
013340      PHEAD =0
013350      RETURN
013360      C
013370      C
013380      100  FORMAT (10X,3A4,5X,1P6E15.5)
013390      110  FORMAT (9X,112(' ')/10X,3A4,5X,1P5E15.5/)
013400      END

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19	TIME 11.35.06
013410		SUBROUTINE OUT2(NAM,ALPHA,X,Z,TZ,WG,RE,AM,P,DPFRIC,DPHEAD,DPACCE)	
013420		REAL*8	NAM(2)
013430		COMMON /OPTN/	IP
013440		REAL*8	NAMX(2)
013450	C		
013460		DATA	NAMX /' 10 ' ' ' ' /
013470			FF =FAI(X,P)
013480			BDID =ALPHA*1.0E+02
013490			XY =X*1.0E+02
013500			DPTOTA =DPFRIC+DPHEAD+DPACCE
013510		WRITE (6,100)	NAM,BDID,XY,Z,TZ,WG,RE,AM,FF,P,DPFRIC,DPHEAD,DPACCE
013520		1	,DPTOTA
013530		IF(NAM(1).E0.NAMX(1) .AND. NAM(2).E0.NAMX(2))	WRITE (6,110)
013540		RETURN	
013550	100	FORMAT (1X,A8,A2,2F7.2,F8.1,F8.2,1P4E10.2,1P5E10.3)	
013560	110	FORMAT (' ')	
013570		END	

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

013580 REAL FUNCTION PACCE#4(X1,X2,X3)

013590 COMMON /INP1/ DM1(3) ,A

013600 COMMON /INP2/ DM3(5) ,RN2

013610 COMMON /CONS/ DM2(4) ,WG

013620 PACCE =(1.0/X2-1.0/X1)*2.0*WG*(A/X3)**2*1.0E-04*RN2

013630 RETURN

013640 END

```
FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) VC4L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
013650      REAL FUNCTION PBEND*4(RHD,DD,RR,ANGAA)
013660      COMMON /CONS/      DUM1(4)      ,WG      ,DUM2(7)
013670      1 ,PAI
013680      COMMON /INP1/      DUM(3)      ,A
013690      COMMON /INP2/      DUM3(7)      ,RN4
013700      BEA =WG/RRD*(A/(DD/2.0)**2/PAT)**2
013710      BEB =1.31E-01+1.632E-01*(DD/RR)**3.5*(ANGAA/9.0E+01)
013720      PREND =BEA*BEB*1.0E-04*RN4
013730      RETURN
013740      END
```

```
-----  
FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06  
-----  
013750      SUBROUTINE PCHECK(P,NAME,*)  
013760 C  
013770      DIMENSION          NAME(1)  
013780      COMMON /INP1/      DUM1          ,WO          ,DUM2(53)  
013790      1 ,DWO  
013800      COMMON /ADDR/      IAD  
013810 C  
013820      IF(P.GT.0) RETURN  
013830 C      WO=WO+DWO ***** 1980.09.03 --- GO TO NEXT CASE FOR PCHECK ERROR  
013840      CALL ERROR(NAME,'PRESSURE IS .LE. 0 *** GO TO NEXT CASE-1')  
013850      RETURN 1  
013860      END  
-----
```

```

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE)  V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
013870      REAL FUNCTION PCV001*4(VOPEN)
013880 C      ***** PRESSURE DROP COEFFICIENT OF HTL V001 *****
013890      DIMENSION CP(10) ,DP(10)
013900      DATA      UP      /1.2E+01      ,1.3E+01
013910      1 ,1.4E+01      ,1.5E+01      ,1.5E+01      ,1.7E+01
013920      2 ,1.8E+01      ,2.0E+01      ,2.4E+01      ,2.8E+01/
013930      DATA      CP      /4.1E+03      ,1.351E+03
013940      1 ,6.18E+02      ,3.63E+02      ,2.44E+02      ,2.06E+02
013950      2 ,1.53E+02      ,9.1E+01      ,4.9E+01      ,2.8E+01/
013960      DO 1000 I =1,9
013970          IF(VOPEN.GE.OP(I) .AND. VOPEN.LE.OP(I+1)) K =I
013980          IF(VOPEN.GE.OP(I) .AND. VOPEN.LE.OP(I+1)) GO TO 1100
013990      1000 CONTINUE
014000      1100      PCV001 =CP(K)+(CP(K+1)-CP(K))/(OP(K+1)-OP(K))*(VOPEN-OP(K)
014010      1      )
014020      RETURN
014030      END

```



```

-----
FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
-----
014040      REAL FUNCTION PCV147*4(VOPEN)
014050 C     ***** PRESSURE DROP COEFFICIENT OF HTL V147 *****
014060      DIMENSION      CP(10)          ,OP(10)
014070      DATA          DP              /1.0E+01      ,1.5E+01
014080      1 ,2.0E+01      ,2.5E+01      ,3.0E+01      ,3.5E+01
014090      2 ,4.0E+01      ,4.5E+01      ,5.0E+01      ,5.5E+01/
014100      DATA          CP              /1.2E+04      ,5.0E+03
014110      1 ,2.1E+03      ,1.2E+03      ,8.0E+02      ,5.6E+02
014120      2 ,4.0E+02      ,2.9E+02      ,2.0E+02      ,1.6E+02/
014130      DO 1000 I =1,9
014140          IF(VOPEN.GE.OP(I) .AND. VOPEN.LE.OP(I+1)) K =I
014150          IF(VOPEN.GE.OP(I) .AND. VOPEN.LE.OP(I+1)) GO TO 1100
014160 1000  CONTINUE
014170 1100      PCV147 =CP(K)+(CP(K+1)-CP(K))/(OP(K+1)-OP(K))*(VOPEN-OP(K)
014180          )
014190      RETURN
014200      END
-----

```

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06

014210      REAL FUNCTION PDCGRV*4(DIA)
014220 C *****
014230 C ***      PRESSURE DROP COEFFICIENT OF GROVE VALVE      ***
014240 C ***      OPENING = 100 %      ***
014250 C ***      JSME (JIS)      1980.09.01      KH      ***
014260 C *****
014270      DIMENSION      D(10)      ,PDC(10)
014280      PDC(1) =3.5
014290      PDC(2) =4.2
014300      PDC(3) =4.6
014310      PDC(4) =4.7
014320      PDC(5) =4.8
014330      PDC(6) =4.4
014340      PDC(7) =4.1
014350      D(1) =1.5E+01
014360      D(2) =2.5E+01
014370      D(3) =4.0E+01
014380      D(4) =5.0E+01
014390      D(5) =7.0E+01
014400      D(6) =1.0E+02
014410      D(7) =1.3E+02
014420 C *****
014430      DO 1000 K =1,7
014440      IF(DIA.GE.D(K) .AND. DIA.LE.D(K+1)) PDCGRV =PDC(K)+(PDC(K+1)-PDC
014450      1      (K))/(D(K+1)-D(K))*(DIA-D(K))
014460 1000 CONTINUE
014470      RETURN
014480      END
    
```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

014490 REAL FUNCTION PDCTHV*4(DIA)

014500 C *****

014510 C *** PRESSURE DROP COEFFICIENT OF THROUGH VALVE ***

014520 C *** OPENING = 100 % ***

014530 C *** JSME 1980.09.01 KH ***

014540 C *****

014550 DIMENSION D(10) ,PDC(10)

014560 PDC(1) =8.08E-01

014570 PDC(2) =2.8E-01

014580 PDC(3) =2.33E-01

014590 PDC(4) =1.75E-01

014600 PDC(5) =1.64E-01

014610 PDC(6) =1.45E-01

014620 PDC(7) =1.03E-01

014630 D(1) =1.5E+01

014640 D(2) =2.0E+01

014650 D(3) =2.5E+01

014660 D(4) =5.0E+01

014670 D(5) =1.0E+02

014680 D(6) =1.5E+02

014690 D(7) =2.0E+02

014700 C *****

014710 DO 1000 K =1,6

014720 IF(DIA.GE.D(K) .AND. DIA.LE.D(K+1)) PDCTHV =PDC(K)+(PDC(K+1)-PDC

014730 1 (K))/(D(K+1)-D(K))*(DIA-D(K))

014740 1000 CONTINUE

014750 RETURN

014760 END

FACDM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19 TIME 11.35.06	
014770	REAL FUNCTION PELBO*4(ELBO,RHO,AAA)		
014780	C		
014790	COMMON /INP1/	DUM1(3)	,A
014800	COMMON /CONS/	DUM2(4)	,WG
014810	COMMON /INP2/	DUM3(4)	,RN1 ,RN2
014820	1 ,RN3	,RN4	
014830	PELBO =WG*(A/AAA)**2*ELBO/RHO*RN4*1.0E-04		
014840	RETURN		
014850	END		

FACOM BSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

014860      REAL FUNCTION PFORM*4(B,C,RHO)
014870      C
014880      COMMON /INP1/      DUM1(3)      ,A
014890      COMMON /CONS/    DUM2(4)      ,WG      ,DUM4(2)
014900      1 ,P      ,DUM5(12)      ,ALPHA
014910      COMMON /INP2/    DUM3(6)      ,RN3
014920      COMMON /QUALIT/  X
014930      C
014940      IF(B.LE.C) GO TO 1000
014950      GO TO 1100
014960      1000 IF(X.GE.1.0 .OR. X.LE.0) GO TO 1200
014970      GO TO 1300
014980      1100 IF(X.GE.1.0 .OR. X.LE.0) GO TO 1400
014990      GO TO 1500
015000      C
015010      C SINGLE PHASE (DIFFUSION)
015020      1200      FORM =(1.0-(B/C)**2-(1.0-B/C)**2)
015030      GO TO 1600
015040      C
015050      C TWO PHASE (DIFFUSION)
015060      1300      FORM =2.0*(B/C)*((1.0-X)**2/RHOF(P)*((1.0-(B/C))/(1.0-
015070      1      ALPHA))+X**2*(1.0-(B/C)))/(RHOG(P)*ALPHA)
015080      GO TO 1600
015090      C
015100      C SINGLE PHASE (CONTRACT)
015110      1400      Y =6.04E-01+4.0E-02*(C/B)+1.94E-01*(C/B)**2+1.62E-01*(C/B)
015120      1      **12
015130      FORM =(1.0-(C/B)**2+(1.0/Y-1.0)**2)
015140      PFORM =FORM*WG/RHO*1.0E-04*(A/C)**2*RN3
015150      RETURN
015160      C
015170      C TWO PHASE (CONTRACT)
015180      1500 GO TO 1400
015190      C
015200      1600      PFORM =FORM*WG/RHO*1.0E-04*(A/B)**2*RN3
015210      RETURN
015220      END

```

```

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE)  V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
015230      REAL FUNCTION PFRIC*4(X1,X2,X3,X4)
015240 C
015250      COMMON /CONS/      GRAV      ,DZ      ,DZ1
015260      1 ,W      ,WG      ,Z      ,TZ
015270      2 ,P      ,H      ,RHO1     ,FLUX1
015280      3 ,RHO     ,PAI     ,RE      ,DP(3)
015290      4 ,WVO(3)    ,ALPHA   ,RHOA    ,RHOB
015300      5 ,RHO
015310      COMMON /INP1/      DUM(3)     ,A
015320      COMMON /INP2/      DUM3(4)    ,RN1     ,RN2
015330      1 ,RN3      ,RN4
015340      COMMON /QUALIT/    X
015350      PFRIC =RAMDA(RE,P,X)*(WG*X1)/(X2*X3)*(A/X4)**2*1.0E-04*RN1
015360      RETURN
015370      END

```

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09	DATE 81.01.19	TIME 11.35.06
015380	REAL FUNCTION PHEAD*4(X1,X2,IJ)	
015390	C	
015400	PHEAD =X1*X2*FLQAT(IJ)*1.0E-07	
015410	RETURN	
015420	END	

FACDM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19 TIME 11.35.06		
015430	SUBROUTINE PHTOTR			
015440	C			
015450	COMMON /TITL/	TITLE(20)	,IDAY(2)	,JCASE
015460	REAL	L1	,L2	,L3
015470	1 ,L4	,L5	,LL1	,L34
015480	COMMON /INP1/	P0	,W0	,ZL
015490	1 ,A	,D	,PH	,MESH
015500	2 ,AD	,RAD	,DD	,H1
015510	3 ,L1	,A1	,A2	,A3
015520	4 ,A4	,A5	,A6	,L34
015530	5 ,D34	,ANG34	,N	,G1
015540	6 ,ASH	,L3	,DSH	,H3
015550	7 ,ASB	,L2	,D2	,H2
015560	8 ,ANGSH	,ASHS	,L4	,D4
015570	9 ,H4	,ASBR	,L5	,D5
015580	A ,H5	,SPACER(14)	,WDMAX	,DW0
015590	B ,EPS	,WTMP	,IPF	,LL1
015600	C ,DR1	,HR1	,AR1	,ZR1
015610	D ,DR2	,HR2	,AR2	,ZR2
015620	E ,AP1	,ZP1	,DP1	,AP2
015630	F ,ZP2	,DP2		
015640	COMMON /INP2/	T0	,Q	,AA
015650	1 ,SPO	,RN1	,RN2	,RN3
015660	2 ,RN4			
015670	COMMON /CONS/	GRAV	,DZ	,DZ1
015680	1 ,W	,WG	,Z	,TZ
015690	2 ,P	,H	,RH01	,FLUX1
015700	3 ,RHO	,PAI	,RE	,DP(3)
015710	4 ,WWO(3)			
015720	COMMON /OUTP/	WAR(200)	,PAR(200)	,IPRINT
015730	COMMON /BNDR/	IBND01	,IBND02	,IBND03
015740	1 ,IBND04	,IBND05	,IBND06	,IBND07
015750	2 ,IBND08	,IBND09	,IBND10	,BND01(30)
015760	3 ,BND02(30)	,BND03(30)	,BND04(30)	,BND05(30)
015770	4 ,BND06(30)	,BND07(30)	,BND08(30)	,BND09(30)
015780	5 ,BND10(30)	,ISPMAX		
015790	C			
015800		TZ =T0		
015810		RE =A/ASHS*W*D4/(EMIU(TZ)*3.6E+06)		
015820		DPFRIC =PFRIC(L4,D4,RHOL(TZ),ASHS)		
015830		DPPEND =0		
015840		IF (IBND07.LE.0) GO TO 1100		
015850		DO 1000 I =1,IBND07		
015860		DPBEND =DPBEND+PBEND(RHOL(TZ),D4,BND07(I),9.0E+01)		
015870	1000	CONTINUE		
015880	1100	CONTINUE		
015890		DPHEAD =PHEAD(H4,RHOL(TZ),1)		
015900		P =P-DPFRIC-DPHEAD-DPBEND		
015910		IF (IPRINT.E0.0) RETURN		
015920		CALL OUTI(8,DPFRIC,DPPEND,DPHEAD,0,P)		
015930		RETURN		
015940		END		

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

015950      SUBROUTINE PREHEA
015960      C
015970      COMMON /TITL/      TITLE(20)      ,IDAY(2)      ,ICASE
015980      REAL      ,L1      ,L2      ,L3
015990      1 ,L4      ,L5      ,LL1      ,L34
016000      COMMON /INP1/      P0      ,W0      ,ZL
016010      1 ,A      ,D      ,PH      ,MESH
016020      2 ,AD      ,RAD      ,DD      ,H1
016030      3 ,L1      ,A1      ,A2      ,A3
016040      4 ,A4      ,A5      ,A6      ,L34
016050      5 ,D34      ,ANG34      ,N      ,O1
016060      6 ,ASH      ,L3      ,DSH      ,H3
016070      7 ,ASB      ,L2      ,D2      ,H2
016080      8 ,ANGSH      ,ASHS      ,L4      ,D4
016090      9 ,H4      ,ASBR      ,L5      ,D5
016100      A ,H5      ,SPACER(14)      ,WOMAX      ,DWO
016110      B ,EPS      ,WTMP      ,IPF      ,LL1
016120      C ,DR1      ,HR1      ,AR1      ,ZR1
016130      D ,DR2      ,HR2      ,AR2      ,ZR2
016140      E ,API      ,ZP1      ,DP1      ,AP2
016150      F ,ZP2      ,DP2
016160      COMMON /INP2/      T0      ,O      ,AA
016170      1 ,SPO      ,RN1      ,RN2      ,RN3
016180      2 ,RN4
016190      COMMON /CONS/      GRAV      ,DZ      ,DZ1
016200      1 ,W      ,WG      ,Z      ,TZ
016210      2 ,P      ,H      ,RH01      ,FLUX1
016220      3 ,RHO      ,PAI      ,RE      ,DP(3)
016230      4 ,WVO(3)
016240      COMMON /OUTP/      WAR(200)      ,PAR(200)      ,IPRINT
016250      COMMON /BNDR/      IBND01      ,IBND02      ,IBND03
016260      1 ,IBND04      ,IBND05      ,IBND06      ,IBND07
016270      2 ,IBND08      ,IBND09      ,IBND10      ,BND01(30)
016280      3 ,BND02(30)      ,BND03(30)      ,BND04(30)      ,BND05(30)
016290      4 ,BND06(30)      ,BND07(30)      ,BND08(30)      ,BND09(30)
016300      5 ,BND10(30)      ,ISPMAX
016310      C
016320      TZ =T0
016330      RE =A/ASH*W*DSH/(EMIU(TZ)*3.6E+06)
016340      DPFRIC =PFRIC(L3,DSH,RHOL(TZ),ASH)
016350      DPBEND =0
016360      IF (IBND06.LE.0) GO TO 1100
016370      DO 1000 I =1,IBND06
016380      DPBEND =DPBEND+PBEND(RHOL(TZ),DSH,BND06(I),9.0E+01)
016390      1000 CONTINUE
016400      1100 CONTINUE
016410      DPHEAD =PHEAD(H3,RHOL(TZ),1)
016420      DPFORM =PFORM(ASH,ASHS,RHOL(TZ))
016430      P =P-DPFRIC-DPHEAD-DPBEND-DPFORM
016440      IF (IPRINT.EQ.0) RETURN
016450      CALL OUT1(7,DPFRIC,DPBEND,DPHEAD,DPFORM,P)
016460      RETURN
016470      END

```

FACDM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19	TIME 11.35.06
016480		REAL FUNCTION RAMDA*4(RE,P,X)	
016490		COMMON /OPTN/ IPT	
016500		IF(X.GT.0) GO TO 1100	
016510		IF(RE.GT.2.0E+03) GO TO 1000	
016520		RAMDA =6.4E+01/RE	
016530		RETURN	
016540	1000	RAMDA =3.164E-01*RE**(-0.25)	
016550		RETURN	
016560	1100	IF(RE.GT.2.0E+03) GO TO 1200	
016570		RAMDA =6.4E+01/RE*FAI(X,P)	
016580		RETURN	
016590	1200	RAMDA =3.164E-01*RE**(-0.25)*FAI(X,P)	
016600		RETURN	
016610		END	

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19 TIME 11.35.06		
016620	REAL FUNCTION RHOF*4(P)			
016630	REAL#8	NAME(2)		
016640	DIMENSION	CON1(7)	,CON2(21)	,CON22(3,7)
016650	EQUIVALENCE (CON2(I),CON22(1,I))			
016660	C			
016670	DATA	CON1	/2.0	,5.0
016680	1	,1.0E+01	,2.0E+01	,4.0E+01
016690	2	,1.1E+02/		,7.0E+01
016700	DATA	CON2	/9.81215E+02	,2.56135E+01
016710	1	,3.3666	,9.70296E+02	,1.5267E+01
016720	2	,9.55312E+02	,9.04574	,8.81498E-01
016730	3	,5.87611	,7.38822E-02	,2.3125E-01
016740	4	,2.21175E-02	,9.19103E+02	,9.39236E+02
016750	5	,8.71318E+02	,8.96758E+02	,3.8474
016760	DATA	NAME	,2.68534	,6.92009E-03
016770	DO 1000 I=1,7		,1.5E-03/	
016780	IF(P.LE.CON1(I)) GO TO 1100		, 'RHOF	, ' ' /
016790	1000 CONTINUE			
016800	CALL ERROR(NAME, 'PZ SHOULD BE .LE. 110			, ')
016810	C STOP			
016820	1100 II = I			
016830	RHOF = CON22(1, II) - CON22(2, II) * P + CON22(3, II) * P ** 2			
016840	RETURN			
016850	END			

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19 TIME 11.35.06		
016860	REAL FUNCTION RHDG*4(P)			
016870	REAL*8	NAME(2)		
016880	DIMENSION	CON1(7)	,CON2(21)	,CON22(3,7)
016890	EQUIVALENCE		(CON2(1),CON22(1,1))	
016900	C			
016910	DATA	CON1	/2.0	,5.0
016920	1	,1.0E+01	,2.0E+01	,4.0E+01
016930	2	,1.0E+02/		,7.0E+01
016940	DATA	CON2	/2.784E-02	,5.6333E-01
016950	1	,1.141E-02	,6.127E-02	,5.3226E-01
016960	2	,1.3318E-01	,5.0322E-01	,1.139E-03
016970	3	,4.7956E-01	,2.4E-05	,5.0367E-01
016980	4	,6.07E-04	,1.2493	,4.197E-01
016990	5	,4.6085	,3.28E-01	,1.672E-03/
017000	DATA	NAME	/'RHDG	' ' ' /
017010	DO 1000 I =1,7			
017020	IF(P.LE.CON1(I)) GO TO 1100			
017030	1000 CONTINUE			
017040	CALL ERROR(NAME,'PZ SHOULD BE .LE. 100			')
017050	C STOP			
017060	1100 II = I			
017070	RHDG =CON22(1,II)+CON22(2,II)*P-CON22(3,II)*P**2			
017080	RETURN			
017090	END			

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19 TIME 11.35.06		
017100	REAL FUNCTION RHOL#4(TZ)			
017110	COMMON /INP1/	P0		
017120	REAL*8	NAME(2)		
017130	DIMENSION	CON1(8)	CON2(24)	CON3(7)
017140	1	CON4(21)	CON22(3,8)	CON44(3,7)
017150	EQUIVALENCE (CON2(I),CON22(I,I))			
017160	1	(CON4(1),CON44(1,1))		
017170	C			
017180	DATA	CON1	/1.0E+02	,1.19E+02
017190	1	,1.51E+02	,1.79E+02	,2.11E+02
017200	2	,2.84E+02	,3.16E+02/	
017210	DATA	CON2	/1.033	,0.0
017220	1	,0.0	,4.0848	,9.712E-02
017230	2	,1.0486E+01	,2.0222E-01	,1.098E-03
017240	3	,3.9806E-01	,1.747E-03	,5.1669E+01
017250	4	,2.559E-03	,1.033E+02	,1.1759
017260	5	,1.9089E+02	,1.8793	,5.112E-03
017270	6	,2.7878	,6.709E-03/	,3.2017E+02
017280	DATA	CON3	/2.0	,5.0
017290	1	,1.0E+01	,2.0E+01	,4.0E+01
017300	2	,1.1E+02/		,7.0E+01
017310	DATA	CON4	/9.81215E+02	,2.56135E+01
017320	1	,3.3666	,9.70296E+02	,1.5267E+01
017330	2	,9.55312E+02	,9.04574	,8.81498E-01
017340	3	,5.87611	,7.38822E-02	,9.39236E+02
017350	4	,2.21175E-02	,8.96758E+02	,3.8474
017360	5	,8.71318E+02	,1.9439	,2.58534
017370	DATA	NAME	/RHOL	,, ,/
017380	IF(P0.LE.5.0) GO TO 1400			
017390	DO 1000 I =1,8			
017400	IF(TZ.LE.CON1(I)) GO TO 1100			
017410	1000	CONTINUE		
017420	CALL ERROR(NAME,'TZ SHOULD BE .LE. 316.')			
017430	C	STOP		
017440	C			
017450	1100	II = I		
017460	PZ =CON22(1,II)-CON22(2,II)*TZ+CON22(3,II)*TZ**2			
017470	DO 1200 I =1,7			
017480	IF(PZ.LE.CON3(I)) GO TO 1300			
017490	1200	CONTINUE		
017500	CALL ERROR(NAME,'PZ SHOULD BE .LE. 2.')			
017510	C	STOP		
017520	C			
017530	1300	II = I		
017540	RHOL =CON44(1,II)-CON44(2,II)*PZ+CON44(3,II)*PZ**2			
017550	RETURN			
017560	1400	RHOL =-2.37E+01*(TZ/1.0E+02)**2-2.385E+01*(TZ/1.0E+02)+		
017570	1	1.00595E+03		
017580	RETURN			
017590	END			

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19 TIME 11.35.06		
017600	SUBROUTINE RISER(*)			
017610	C			
017620	COMMON /TITL/	TITLE(20)	,IDAY(2)	,ICASE
017630	REAL	LI	,L2	,L3
017640	1 ,L4	,L5	,LL1	,L34
017650	COMMON /INPI/	P0	,W0	,ZL
017660	1 ,A	,D	,PH	,MESH
017670	2 ,AD	,RAD	,DD	,H1
017680	3 ,L1	,A1	,A2	,A3
017690	4 ,A4	,A5	,A6	,L34
017700	5 ,D34	,ANG34	,N	,O1
017710	6 ,ASH	,L3	,DSH	,H3
017720	7 ,ASB	,L2	,D2	,H2
017730	8 ,ANGSH	,ASHS	,L4	,D4
017740	9 ,H4	,ASBR	,L5	,D5
017750	A ,H5	,SPACFR(14)	,WOMAX	,DWO
017760	B ,EPS	,WTMP	,IPF	,LL1
017770	C ,DRI	,HRI	,AR1	,ZR1
017780	D ,DR2	,HR2	,AR2	,ZR2
017790	E ,API	,ZPI	,DPI	,AP2
017800	F ,ZP2	,DP2		
017810	COMMON /INP2/	T0	,O	,AA
017820	1 ,SPO	,RN1	,RN2	,RN3
017830	2 ,RN4			
017840	COMMON /CONS/	GRAV	,DZ	,DZ1
017850	1 ,W	,WG	,Z	,TZ
017860	2 ,P	,H	,RHO1	,FLUX1
017870	3 ,RHO	,PAT	,RE	,DP(3)
017880	4 ,WVO(3)	,ALPHA	,RHOA	,RHOB
017890	5 ,RHOM			
017900	COMMON /OUTP/	WAR(200)	,PAR(200)	,IPRINT
017910	COMMON /QUALIT/	X		
017920	COMMON /BNDR/	IBND01	,IBND02	,IBND03
017930	1 ,IBND04	,IBND05	,IBND06	,IBND07
017940	2 ,IBND08	,IBND09	,IBND10	,BND01(30)
017950	3 ,BND02(30)	,BND03(30)	,BND04(30)	,BND05(30)
017960	4 ,BND06(30)	,BND07(30)	,BND08(30)	,BND09(30)
017970	5 ,BND10(30)	,ISPMAX	,ISPUP	
017980	COMMON /OPTN/	IPT	,IALPHA	,IRHO
017990	REAL*8	NAME(2)		
018000	C			
018010	C---UPPER PLENUM			
018020	DATA	NAME	/'RISER	','
018030	IF(X.GT.0) GO TO 1000			
018040		DPFRIO =PFRIC(LL1,D,RHO,A)+ISPUP*SPFRIC(RHO,A,2*ZL)		
018050	GO TO 1100			
018060	1000	DPFRIO =PFRIC(LL1,D,RHO(P),A)+ISPUP*SPFRIC(RHO(P),A,2*ZL)		
018070	1)		
018080	1100	CONTINUE		
018090		DPHEAO =PHEAD(LL1,RHO,1)		
018100		P =P-DPFRIO-DPHEAO		
018110		CALL PCHECK(P,NAME,62400)		
018120	C---RISER 1			
018130	IF(ALPHA.EQ.1.0) GO TO 1300			
018140	IF(ALPHA.LE.0.0) GO TO 1200			
018150	IF(IRHO.EQ.0) RHOM =(((1.0-X)**2)/(1.0-ALPHA)/RHOA+(X**2)/ALPHA/			
018160	1	RHOB)**(-1)		
018170	IF(IRHO.EQ.1) RHOM =(1.0-ALPHA)*RHOA+ALPHA*RHOB			

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE)  V04L09  RISER  DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
018180      GO TO 1400
018190 1200      RHOM =RHDL(TZ)
018200      GO TO 1400
018210 1300      RHOM =RHOB
018220 1400      DPFOR1 =PFORM(A,AR1,RHOM)
018230      DPHEA1 =PHEAD(HR1,RHOM,1)
018240      RE =A/AR1*W*DR1/EMIU(TZ)/3.6E+06
018250      P =P-DPFOR1
018260      CALL PCHECK(P,NAME,&2400)
018270      IF(X.GT.0) GO TO 1500
018280      DPFRI1 =PFRIC(ZR1,DR1,RHOM,AR1)
018290      GO TO 1600
018300 1500      DPFRI1 =PFRIC(ZR1,DR1,RHOF(P),AP1)
018310 1600 CONTINUE
018320      DPBEN1 =0
018330      IF(IBND01.LE.0) GO TO 1800
018340      DO 1700 I =1,IBND01
018350          DPBEN1 =DPBEN1+PBEND(RHOM,DR1,BND01(I),9.0E+01)*FAIBND(X,P
018360          1      )
018370 1700 CONTINUE
018380 1800 CONTINUE
018390      P =P-DPHEA1-DPFRI1-DPBEN1
018400      CALL PCHECK(P,NAME,&2400)
018410 C---RISER 2
018420      IF(ALPHA.EQ.1.0) GO TO 2000
018430      IF(ALPHA.LE.0.0) GO TO 1900
018440      IF(IRHO.EQ.0) RHOM =(((1.0-X)**2)/(1.0-ALPHA)/RHOA+(X**2)/ALPHA/
018450      1      RHOB)**(-1)
018460      IF(IRHO.EQ.1) RHOM =(1.0-ALPHA)*RHOA+ALPHA*RHOB
018470      GO TO 2100
018480 1900      RHOM =RHDL(TZ)
018490      GO TO 2100
018500 2000      RHOM =RHOB
018510 2100      DPFOR2 =PFORM(AR1,AR2,RHOM)
018520      DPHEA2 =PHEAD(HR2,RHOM,1)
018530      RE =A/AR2*W*DR2/EMIU(TZ)/3.6E+06
018540      P =P-DPFOR2
018550      CALL PCHECK(P,NAME,&2400)
018560      DPFRI2 =PFRIC(ZR2,DR2,RHOM,AR2)
018570      DPBEN2 =0
018580      IF(IBND02.LE.0) GO TO 2300
018590      DO 2200 I =1,IBND02
018600          DPBEN2 =DPBEN2+PBEND(RHOM,DR2,BND02(I),9.0E+01)*FAIBND(X,P
018610          1      )
018620 2200 CONTINUE
018630 2300 CONTINUE
018640      P =P-DPHEA2-DPFRI2-DPBEN2
018650      CALL PCHECK(P,NAME,&2400)
018660      DPBEND =DPBEN1+DPBEN2
018670      DPFRI1 =DPFRI0+DPFRI1+DPFRI2
018680      DPHEAD =DPHEA0+DPHEA1+DPHEA2
018690      DPFOR1 =DPFOR1+DPFOR2
018700      H =X*HFG(P)+HF(P)
018710      IF(IPRINT.EQ.0) RETURN
018720      CALL OUT1(2,DPFRI1,DPBEND,DPHEAD,DPFOR1,P)
018730      RETURN
018740 2400 RETURN 1
018750      END

```

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE)  V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
-----
018760      REAL FUNCTION RKCTL*4(RA, RB, X)
018770 C *****
018780 C ***          COEFFICIENT IN BANKOFF EQ. ( X --> ALPHA  ***
018790 C *****
018800      IF(X.GT.0.2) RKCTL =0.77
018810      IF(X.GT.0.2) RETURN
018820      RKCTL =-2.22E+01*X**3-1.283E+01*X**2+7.305*X
018830      RETURN
018840      END
-----

```



```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
-----
018850      SUBROUTINE SCBYPA
018860      C
018870      COMMON /TITL/      TITLE(20)      ,IDAY(2)      ,ICASE
018880      REAL              ,L1              ,L2              ,L3
018890      1 ,L4              ,L5              ,LL1             ,L34
018900      COMMON /INP1/     P0              ,W0              ,ZL
018910      1 ,A              ,D              ,PH              ,MESH
018920      2 ,AD             ,RAD            ,DD              ,H1
018930      3 ,L1             ,A1            ,A2              ,A3
018940      4 ,A4             ,A5            ,A6              ,L34
018950      5 ,D34            ,ANG34         ,N                ,@1
018960      6 ,ASH            ,L3            ,DSH             ,H3
018970      7 ,ASB            ,L2            ,D2              ,H2
018980      8 ,ANGSH          ,ASHS           ,L4              ,D4
018990      9 ,H4             ,ASBR           ,L5              ,D5
019000      A ,H5             ,SPACER(14)    ,WOMAX           ,DWO
019010      B ,EPS            ,WTMP           ,IPF             ,LL1
019020      C ,DR1            ,HR1            ,AR1             ,ZR1
019030      D ,DR2            ,HR2            ,AR2             ,ZR2
019040      E ,AP1            ,ZP1            ,DP1             ,AP2
019050      F ,ZP2            ,DP2
019060      COMMON /INP2/     T0              ,@              ,AA
019070      1 ,SP0            ,RN1            ,RN2             ,RN3
019080      2 ,RN4
019090      COMMON /CONS/     GRAV            ,DZ              ,DZ1
019100      1 ,W              ,WG            ,Z                ,TZ
019110      2 ,P              ,H              ,RHO1            ,FLUX1
019120      3 ,RHO            ,PAT            ,RE              ,DP(3)
019130      4 ,WWO(3)
019140      COMMON /OUTP/     WAR(200)        ,PAR(200)        ,IPRINT
019150      COMMON /BNDR/     IBND01          ,IBND02          ,IBND03
019160      1 ,IBND04          ,IBND05          ,IBND06          ,IBND07
019170      2 ,IBND08          ,IBND09          ,IBND10          ,BND01(30)
019180      3 ,BND02(30)      ,BND03(30)      ,BND04(30)      ,BND05(30)
019190      4 ,BND06(30)      ,BND07(30)      ,BND08(30)      ,BND09(30)
019200      5 ,BND10(30)     ,TSPMAX
019210      REAL              LBYPAS
019220      COMMON /BYPA/     DBYPAS          ,ABYPAS          ,HBYPAS
019230      1 ,LBYPAS         ,IBNDBY         ,BNDBYP(30)
019240      C
019250      RE =A/ABYPAS*W*DBYPAS/(EMIU(TZ)*3.6E+06)
019260      DPFRIC =PFRIC(LBYPAS,DBYPAS,RHOL(TZ),ABYPAS)
019270      DPHEAD =PHEAD(HBYPAS,RHOL(TZ),-1)
019280      DPBEND =0
019290      IF (IBNDBY.LE.0) GO TO 1100
019300      DO 1000 I =1,IBNDBY
019310      DPBEND =DPBEND+PBEND(RHOL(TZ),DBYPAS,BNDBYP(I),9.0E+01)
019320 1000 CONTINUE
019330 1100 CONTINUE
019340      P =P-DPFRIC-DPHEAD-DPBEND-DPFORM
019350      IF (IPRINT.E0.0) RETURN
019360      CALL OUTI(12,DPFRIC,DPBEND,DPHEAD,DPFORM,P)
019370      RETURN
019380      END

```

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE)  V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06

019390      SUBROUTINE SCTOPH
019400      C
019410      COMMON /TITL/      TITLE(20)          ,IDAY(2)          ,ICASE
019420      REAL              L1                  ,L2                  ,L3
019430      1 ,L4              ,L5                  ,LL1                 ,L34
019440      COMMON /INP1/     P0                  ,W0                  ,ZL
019450      1 ,A                ,D                  ,PH                  ,MESH
019460      2 ,AD              ,RAD                ,DD                  ,FI1
019470      3 ,L1              ,A1                  ,A2                  ,A3
019480      4 ,A4              ,A5                  ,A6                  ,L34
019490      5 ,D34            ,ANG34              ,N                    ,G1
019500      6 ,ASH             ,L3                  ,DSH                 ,H3
019510      7 ,ASB            ,L2                  ,D2                  ,H2
019520      8 ,ANGSH          ,ASHS              ,L4                  ,D4
019530      9 ,H4              ,ASBR              ,L5                  ,D5
019540      A ,H5              ,SPACER(14)        ,WOMAX               ,DWO
019550      B ,EPS              ,WTMP              ,IPF                  ,LL1
019560      C ,DR1             ,HR1              ,AR1                 ,ZR1
019570      D ,DR2             ,HR2              ,AR2                 ,ZR2
019580      E ,API             ,ZP1              ,DP1                 ,AP2
019590      F ,ZP2             ,DP2
019600      COMMON /INP2/     T0                  ,W                    ,AA
019610      1 ,SPO              ,RN1              ,RN2                 ,RN3
019620      2 ,RN4
019630      COMMON /CONS/     GRAV                ,DZ                  ,DZ1
019640      1 ,W                ,WG                  ,Z                    ,TZ
019650      2 ,P                ,H                    ,RH01                 ,FLUX1
019660      3 ,RHO              ,PAI              ,RE                    ,DP(3)
019670      4 ,WVO(3)
019680      COMMON /OUTP/     WAR(200)            ,PAR(200)            ,IPRINT
019690      COMMON /BNDR/     IBND01              ,IBND02              ,IBND03
019700      1 ,IBND04           ,IBND05              ,IBND06              ,IBND07
019710      2 ,IBND08           ,IBND09              ,IBND10              ,BND01(30)
019720      3 ,BND02(30)       ,BND03(30)           ,BND04(30)           ,BND05(30)
019730      4 ,BND06(30)       ,BND07(30)           ,BND08(30)           ,BND09(30)
019740      5 ,BND10(30)       ,TSPMAX
019750      C
019760      RE =A/ASB*W*D2/(EMID(TZ)*3.6E+06)
019770      DPFRIC =PFRIC(L2,D2,RHOL(TZ),ASB)
019780      DPHEAD =PHEAD(H2,RHOL(TZ),-1)
019790      DPBEND =0
019800      IF(IBND05.LE.0) GO TO 1100
019810      DO 1000 I =1,IBND05
019820      DPBEND =DPBEND+PBEND(RHOL(TZ),D2,BND05(I),9.0E+01)
019830      1000 CONTINUE
019840      1100 CONTINUE
019850      DPFORM =PFORM(ASB,ASH,RHOL(TZ))+DPORIF(5.0E+01)+DPGRV(
019860      1 5.0E+01,RHOL(TZ),1.924E+03)+DPTHV(5.0E+01,RHOL(TZ),
019870      2 1.924E+03)
019880      P =P-DPFRIC-DPHEAD-DPBEND-DPFORM
019890      IF(IPRINT.EQ.0) RETURN
019900      CALL OUTI(6,DPFRIC,DPBEND,DPHEAD,DPFORM,P)
019910      RETURN
019920      END

```

```

-----
FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE)  V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
-----
019930      SUBROUTINE SDRUM
019940      C
019950      COMMON /TITL/      TITLE(20)      ,IDAY(2)      ,ICASE
019960      REAL      L1      ,L2      ,L3
019970      1 ,L4      ,L5      ,LL1      ,L34
019980      COMMON /INP1/    P0      ,W0      ,ZL
019990      1 ,A      ,D      ,PH      ,MESH
020000      2 ,AD      ,RAD      ,DD      ,H1
020010      3 ,L1      ,A1      ,A2      ,A3
020020      4 ,A4      ,A5      ,A6      ,L34
020030      5 ,D34      ,ANG34      ,N      ,01
020040      6 ,ASH      ,L3      ,DSH      ,H3
020050      7 ,ASB      ,L2      ,D2      ,H2
020060      8 ,ANGSH      ,ASHS      ,L4      ,D4
020070      9 ,H4      ,ASBR      ,L5      ,D5
020080      A ,H5      ,SPACER(14)      ,WOMAX      ,DW0
020090      B ,EPS      ,WTMP
020100      C ,DR1      ,HR1      ,AR1      ,ZR1
020110      D ,DR2      ,HR2      ,AR2      ,ZR2
020120      E ,AP1      ,ZP1      ,DP1      ,AP2
020130      F ,ZP2      ,DP2
020140      COMMON /INP2/    T0      ,0      ,AA
020150      1 ,SPO      ,RN1      ,RN2      ,RN3
020160      2 ,RN4
020170      COMMON /CONS/    GRAV      ,DZ      ,DZ1
020180      1 ,W      ,WG      ,Z      ,TZ
020190      2 ,P      ,H      ,RH01      ,FLUX1
020200      3 ,RHO      ,PAI      ,RE      ,DP(3)
020210      4 ,W0(3)      ,ALPHA      ,RHOA      ,RHOB
020220      5 ,RHOM
020230      COMMON /OUTP/    WAR(200)      ,PAR(200)      ,IPRINT
020240      C
020250      DPFOR1 =PFORM(A,AR2,RHOM)
020260      DPFOR2 =PFORM(AR2,1.0E+05,RHOM)
020270      DPFORM =DPFOR1+DPFOR2
020280      P =P-DPFORM
020290      IF(IPRINT,E0.0) RETURN
020300      CALL OUTI(3,0,0,0,DPFORM,P)
020310      RETURN
020320      END
-----

```

```

FACDM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09          DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

020330      SUBROUTINE SDTISC
020340      C
020350      COMMON /TITL/      TITLE(20)      ,IDAY(2)      ,ICASE
020360      REAL      L1      ,L2      ,L3
020370      1 ,L4      ,L5      ,LL1      ,L34
020380      COMMON /INP1/      P0      ,W0      ,ZL
020390      1 ,A      ,D      ,PH      ,MESH
020400      2 ,AD      ,RAD      ,DD      ,H1
020410      3 ,L1      ,A1      ,A2      ,A3
020420      4 ,A4      ,A5      ,A6      ,L34
020430      5 ,D34      ,ANG34      ,N      ,G1
020440      6 ,ASH      ,L3      ,ESH      ,H3
020450      7 ,ASB      ,L2      ,D2      ,H2
020460      8 ,ANGSH      ,ASHS      ,L4      ,D4
020470      9 ,H4      ,ASBR      ,L5      ,D5
020480      A ,H5      ,SPACER(14)      ,WDMAX      ,DW0
020490      B ,EPS      ,WTMP      ,IPF      ,LL1
020500      C ,DR1      ,HR1      ,AR1      ,ZR1
020510      D ,DR2      ,HR2      ,AR2      ,ZR2
020520      E ,AP1      ,ZP1      ,DPI      ,AP2
020530      F ,ZP2      ,DP2
020540      COMMON /INP2/      T0      ,Q      ,AA
020550      1 ,SP0      ,RN1      ,RN2      ,RN3
020560      2 ,RN4
020570      COMMON /CONS/      GRAV      ,DZ      ,DZ1
020580      1 ,W      ,WG      ,Z      ,TZ
020590      2 ,P      ,H      ,RH01      ,FLUX1
020600      3 ,RHO      ,PAT      ,PE      ,DP(3)
020610      4 ,WW0(3)      ,ALPHA      ,RHOA      ,RHOB
020620      5 ,RHOM
020630      COMMON /OUTP/      WAR(200)      ,PAR(200)      ,IPRINT
020640      COMMON /BNDR/      IBND01      ,IBND02      ,IBND03
020650      1 ,IBND04      ,IBND05      ,IBND06      ,IBND07
020660      2 ,IBND08      ,IBND09      ,IBND10      ,BND01(30)
020670      3 ,BND02(30)      ,BND03(30)      ,BND04(30)      ,BND05(30)
020680      4 ,BND06(30)      ,BND07(30)      ,BND08(30)      ,BND09(30)
020690      5 ,BND10(30)      ,ISPMAX
020700      C
020710      X =-0.5
020720      DPFORM =PFORM(1.0E+05,AD,RHOF(P))
020730      IF(ALPHA.LE.0) GO TO 1000
020740      H =HF(P)
020750      TZ =TEMP(H)
020760      RHO =RHOF(P)
020770      GO TO 1100
020780      1000      RHO =RHOL(TZ)
020790      1100      RE =A/AD*W*DD/EMIU(TZ)/3.6/1.0E+06
020800      DPFRIC =PFRIC(L1,DD,RHO,AD)
020810      DPBEND =0
020820      IF(IBND03.LE.0) GO TO 1300
020830      DO 1200 I =1,IBND03
020840      1200      DPBEND =DPBEND+BBEND(RHOF(P),DD,BND03(I),9.0E+01)
020850      1300      CONTINUE
020860      DPHEAD =PHEAD(R1,RHO,-1)
020870      P =P-DPFRIC-DPHEAD-DPFORM-DPBEND
020880      IF(IPRINT.EQ.0) RETURN
020890      CALL OUT1(4,DPFRIC,DPBEND,DPHEAD,DPFORM,P)
020900      RETURN

```

PNC SN952 80-15

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 SDTOSC DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

020910 END

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09                DATE 81.01.19  TIME 11.35.06

020920      REAL FUNCTION SP#4(Z)
020930      C
020940      COMMON /TITL/      TITLE(20)      ,IDAY(2)      ,ICASE
020950      REAL      L1      ,L2      ,L3
020960      1 ,L4      ,L5      ,LL1      ,L34
020970      COMMON /INP1/      P0      ,W0      ,ZL
020980      1 ,A      ,D      ,PH      ,MESH
020990      2 ,AD      ,RAD      ,DD      ,H1
021000      3 ,L1      ,A1      ,A2      ,A3
021010      4 ,A4      ,A5      ,A6      ,L34
021020      5 ,D34      ,ANG34      ,N      ,O1
021030      6 ,ASH      ,L3      ,DSH      ,H3
021040      7 ,ASB      ,L2      ,D2      ,H2
021050      8 ,ANGSH      ,ASHS      ,L4      ,D4
021060      9 ,H4      ,ASBR      ,L5      ,D5
021070      A ,H5      ,SPACER(14)      ,WOMAX      ,DW0
021080      B ,EPS      ,WTMP      ,IPF      ,LL1
021090      C ,DR1      ,HR1      ,AR1      ,ZR1
021100      D ,DR2      ,HR2      ,AR2      ,ZR2
021110      E ,AP1      ,ZP1      ,DP1      ,AP2
021120      F ,ZP2      ,DP2
021130      COMMON /INP2/      T0      ,O      ,AA
021140      1 ,SP0      ,RN1      ,RN2      ,RN3
021150      2 ,RN4
021160      COMMON /CONS/      GRAV      ,DZ      ,DUM0(11)
021170      1 ,RE
021180      COMMON /BNDR/      DUM(310)      ,ISPMAX
021190      COMMON /QUALIT/      X
021200      C
021210      C ****      CTL CORRELATION ON FRICTIONAL PRESSURE LOSS BY SPACER      ***
021220      C      1980.08.28      KH
021230      SPFAI =1+20*X
021240      SP1 =1.35
021250      SP2 =1.58-(1.58-1.35)/(ALOG(8.0E+04)-ALOG(4.0E+04))*(ALOG(
021260      1      RE)-ALOG(4.0E+04))
021270      SP3 =2.5-(2.5-1.58)/(ALOG(4.0E+04)-ALOG(1.0E+04))*(ALOG(RE
021280      1      )-ALOG(1.0E+04))
021290      C
021300      Z1 =Z+DZ
021310      DO 1000 I =1,ISPMAX
021320      IF(Z.LT.0.0) X =-1.0
021330      IF(Z.LE.SPACER(I) .AND. Z1.GT.SPACER(I)) GO TO 1100
021340      IF(Z.LT.0.0 .OR. Z.GT.ZL) GO TO 1100
021350      1000 CONTINUE
021360      SP =0.0
021370      RETURN
021380      1100 IF(X.GE.0.0) GO TO 1200
021390      IF(RE.GE.8.0E+04) SP =SP1
021400      IF(RE.GE.4.0E+04 .AND. RE.LT.8.0E+04) SP =SP2
021410      IF(RE.LT.4.0E+04) SP =SP3
021420      RETURN
021430      1200 IF(RE.GE.8.0E+04) SP =SP1*SPFAI
021440      IF(RE.GE.4.0E+04 .AND. RE.LT.8.0E+04) SP =SP2*SPFAI
021450      IF(RE.LT.4.0E+04) SP =SP3*SPFAI
021460      RETURN
021470      END

```

FACDM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09

DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

```

021480      REAL FUNCTION SPFRIC*(X3,X4,X5)
021490      C
021500      COMMON /CONS/      GRAV      ,DZ      ,DZ1
021510      1 ,W      ,WG      ,Z      ,TZ
021520      2 ,P      ,H      ,RHO1      ,FLUX1
021530      3 ,RHO      ,PA1      ,RE      ,DP(3)
021540      4 ,WWO(3)      ,ALPHA      ,RHOA      ,RHOB
021550      5 ,RHOM
021560      COMMON /INP1/      DUM(3)      ,A
021570      COMMON /INP2/      DUM3(4)      ,RN1      ,RN2
021580      1 ,RN3      ,RN4
021590      COMMON /QUALITY/      X
021600      SPFRIC =SP(X5)*WG/X3*(A/X4)**2*1.0E-04*RN1
021610      RETURN
021620      END

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09		DATE 81.01.19 TIME 11.35.06		
021630	SUBROUTINE SUBCOU			
021640	C			
021650		COMMON /TITL/	TITLE(20)	,IDAY ,ICASE
021660		REAL	L1	,L2 ,L3
021670	1	,L4	,L5	,LL1 ,L34
021680		COMMON /INP1/	P0	,WO ,ZL
021690	1	,A	,D	,PH ,MESH
021700	2	,AD	,RAD	,DD ,H1
021710	3	,L1	,A1	,A2 ,A3
021720	4	,A4	,A5	,A6 ,L34
021730	5	,D34	,ANG34	,N ,G1
021740	6	,ASH	,L3	,DSH ,H3
021750	7	,ASB	,L2	,D2 ,H2
021760	8	,ANGSH	,ASH5	,L4 ,D4
021770	9	,H4	,ASBR	,L5 ,D5
021780	A	,H5	,SPACER(14)	,WOMAX ,DWO
021790	B	,EPS	,WTMP	,IPF ,LL1
021800	C	,DR1	,HR1	,AR1 ,ZR1
021810	D	,DR2	,HR2	,AR2 ,ZR2
021820	E	,AP1	,ZP1	,DPI ,AP2
021830	F	,ZP2	,DP2	
021840		COMMON /INP2/	T0	,Q ,AA
021850	1	,SPO	,RN1	,RN2 ,RN3
021860	2	,RN4		
021870		COMMON /CONS/	GRAV	,DZ ,DZ1
021880	1	,W	,WG	,Z ,TZ
021890	2	,P	,H	,RH01 ,FLUX1
021900	3	,RHO	,PAT	,RE ,DP(3)
021910	4	,WW0(3)		
021920		COMMON /OUTP/	WAR(200)	,PAR(200) ,IPRINT
021930		COMMON /BNDR/	IBND01	,IBND02 ,IBND03
021940	1	,IBND04	,IBND05	,IBND06 ,IBND07
021950	2	,IBND08	,IBND09	,IBND10 ,BND01(30)
021960	3	,BND02(30)	,BND03(30)	,BND04(30) ,BND05(30)
021970	4	,BND06(30)	,BND07(30)	,BND08(30) ,BND09(30)
021980	5	,BND10(30)	,TSPMAX	
021990	C			
022000	C	H=H=01		
022010	C	TZ=TEMP(H)		
022020			TZ =T0	
022030			A3N =FLOAT(N)*A3	
022040			A4N =FLOAT(N)*A4	
022050			DPFOR1 =PFORM(A0,A2,RHOL(TZ))	
022060			DPFOR2 =PFORM(A2,A3N,RHOL(TZ))	
022070			DPFOR3 =PFORM(A4N,A5,RHOL(TZ))	
022080			DPFOR4 =PFORM(A5,A6,RHOL(TZ))	
022090			DPFORM =(DPFOR1+DPFOR2+DPFOR3+DPFOR4)	
022100			RE =A/A3N*W*D34/(EMIU(TZ)*3.6E+06)	
022110			DPFRIC =PFRIC(L34,D34,RHOL(TZ),A3N)	
022120			DPBEND =0	
022130		IF(IBND04.LE.0) GO TO 1100		
022140		DO 1000 I =1,IBND04		
022150			DPBEND =DPBEND+pBEND(RHOL(TZ),D34*SQR(6.7E+01),BND04(I),	
022160	1		9.0E+01)	
022170	1000	CONTINUE		
022180	1100	CONTINUE		
022190			DPFORM =2.0*DPFORM	
022200			DPFRIC =2.0*DPFRIC	

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 SUBCOO DATE 81.01.19 TIME 11.35.06

022210 DPBEND =2.0*DPREND
022220 P =P-PPFORM-PPERIC-DPBEND
022230 IF(IPRINT.EQ.0) RETURN
022240 CALL OUT1(5,PPERIC,DPBEND,0,PPFORM,P)
022250 RETURN
022260 END

```
-----  
FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09          ,DATE 81.01.19  TIME 11.35.06  
-----  
022270      REAL FUNCTION TEMP*4(H)  
022280      COMMON /INP17      P0  
022290      IF(P0.LE.5.0) GO TO 1000  
022300      TEMP =-5.98E-04*H**2+1.182*H-1.628E+01  
022310      RETURN  
022320      1000      TEMP =H  
022330      RETURN  
022340      END  
-----
```

SUBROUTINE TEST(*)				
022350				
022360	C			
022370		COMMON /TITL/	TITLE(20)	,IDAY(2) ,ICASE
022380		REAL	L1	,L2 ,L3
022390	1	,L4	,L5	,LL1 ,L34
022400		COMMON /INPI/	P0	,W0 ,ZL
022410	1	,A	,D	,PH ,MESH
022420	2	,AD	,RAD	,DD ,H1
022430	3	,L1	,A1	,A2 ,A3
022440	4	,A4	,A5	,A6 ,L34
022450	5	,D34	,ANG34	,N ,01
022460	6	,ASH	,L3	,DSH ,H3
022470	7	,ASB	,L2	,D2 ,H2
022480	8	,ANGSH	,ASHS	,L4 ,D4
022490	9	,H4	,ASBR	,L5 ,D5
022500	A	,H5	,SPACER(14)	,WOMAX ,DW0
022510	B	,EPS	,WTMP	,IPF ,LL1
022520	C	,DR1	,HRI	,AR1 ,ZR1
022530	D	,DR2	,HR2	,AR2 ,ZR2
022540	E	,AP1	,ZP1	,DP1 ,AP2
022550	F	,ZP2	,DP2	
022560		COMMON /INP2/	T0	,0 ,AA
022570	1	,SP0	,RN1	,RN2 ,RN3
022580	2	,RN4		
022590		COMMON /CONS/	GRAV	,DZ ,DZ1
022600	1	,W	,WG	,Z ,TZ
022610	2	,PZ	,HZ	,RH01 ,FLUX1
022620	3	,RHD	,PA1	,RE ,DP(3)
022630	4	,WW0(3)	,ALPHA	,RHOA ,RHOB
022640		COMMON /OUTP/	WAR(200)	,PAR(200) ,IPRINT
022650		COMMON /QUALIT/	X	
022660		COMMON /DPTN/	IPT	,IALPHA ,IRHO
022670		REAL*8	NAM(2)	,NAME(2) ,NAMX(2)
022680	1	,BLANK		
022690	C			
022700		DATA	NAMX	/'BOILIN,P' ,/NT /'
022710		DATA	NAME	/'TEST ' ,/ /'
022720		S =1.0		
022730		FRIC =0		
022740		HEAD =0		
022750		ACCE =0		
022760		XB =0		
022770		Z =0		
022780		TZ =T0		
022790		PZ =P0		
022800		ALPHA =0		
022810		HZ =ENTL(TZ)		
022820		RHO1 =RH0L(TZ)		
022830		FLUX1 =FLUX(Z)		
022840		IPL =0		
022850		MIN =0		
022860		INUT2 =0		
022870	1000	Z =Z+DZ		
022880		IF(Z.GT.ZL) GO TO 2600		
022890		FLUX2 =FLUX(Z)		
022900		FLUXZ =0.5*(FLUX1+FLUX2)		
022910		HZ1 =HZ+FLUXZ*DZ/W		
022920		X =(HZ1-HF(PZ))/HFG(PZ)		

```

FACOM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09      TEST      DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
022930      IF(X) 1100,1300,1200
022940 1100      XR =X
022950      GO TO 1300
022960 1200      DZ =-XB/(X-XB)*DZ
022970      Z =Z-DZ1+DZ
022980      FLUX2 =FLUX(Z)
022990      FLUXZ =0.5*(FLUX1+FLUX2)
023000      HZ1 =HF(PZ)
023010      IFL =1
023020 1300      RE =W*D/EMIU(TZ)/3.6E+06
023030      RHO =RHOL(TZ)
023040      DPFRI1 =PFRI1(DZ,D,RHO,A)+SPFRI1(RHO,A,Z)
023050      DPHEAD =PHEAD(DZ,RHO,1)
023060      DPACCE =PACCE(RHO1,RHO,A)
023070      FRIC =FRIC+DPFRI1
023080      HEAD =HEAD+DPHEAD
023090      ACCE =ACCE+DPACCE
023100      RHO1 =RHO
023110      PZ =PZ-DPFRI1-DPHEAD-DPACCE
023120      CALL PCHECK(PZ,NAME,62900)
023130      HZ =HZ1
023140      FLUX1 =FLUXZ
023150      TZ =TEMP(HZ)
023160      IF(IPRINT.EQ.0) GO TO 1800
023170      IF(IFL) 1400,1400,1500
023180 1400      MIN =MIN+1
023190      ENCODE(10,900,NAM) MIN
023200 C      NAM(1)=BLANK
023210 C      NAM(2)=BLANK
023220 C      CALL ENCODE(NAM,I,(16),MIN)
023230      GO TO 1700
023240 C 16 NAM=10HBOILIN,PNT
023250 1500 DO 1600 I =1,2
023260 1600      NAM(I) =NAMX(I)
023270 1700 IF(IOUT2.EQ.0) WRITE (6,100)
023280      CALL OUT2(NAM,0,X,Z,TZ,WG,RE,RAMDA(RE,DUM,0),PZ,DPFRI1,DPHEAD,
023290 1 DPACCE)
023300      IOUT2 =1
023310 1800 CONTINUE
023320      IF(X) 1000,1000,1900
023330 1900      DZ =DZ1-DZ
023340      RHO1 =RHOF(PZ)
023350      ACCE1 =RHO1
023360      RE =W*D/EMIU(TZ)/3.6E+06
023370      FRIC1 =PFRI1(DZ,D,RHO1,A)+SPFRI1(RHO1,A,Z)
023380 2000      Z =Z+DZ
023390      IF(Z.GT.ZL) GO TO 2700
023400      FLUX2 =FLUX(Z)
023410      FLUXZ =0.5*(FLUX1+FLUX2)
023420      HZ =HZ+FLUXZ*DZ/W
023430      FLUX1 =FLUX2
023440      X =(HZ-HF(PZ))/HFG(PZ)
023450      IF(X.GE.1.0) GO TO 2100
023460      GO TO 2200
023470 2100      X =1.0
023480      RHO =RHOG(PZ)
023490      DPFRI1 =PFRI1(ZL-Z,D,RHO,A)+SPFRI1(RHO,A,Z)
023500      DPHEAD =PHEAD(ZL-Z,RHO,1)

```

```
-----  
FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09 TEST DATE 81.01.19 TIME 11.35.06  
-----  
024090 110 FORMAT (' /10X,'COMPONENT',12X,'DPHEAD',9X,'DPFRIC',9X,'DPBEND',9  
024100 1X,'DPFORM',9X,'DPTOTAL',11X,'P'/28X,41('.'),' ( KG / CM**2 ) ',36(  
024110 2'.''))  
024120 END  
-----
```

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE)  V04L09      TEST      DATE 81.01.19  TIME 11.35.06

023510          FRIC =FRIC+DPFRIC
023520          HEAD =HEAD+DPHEAD
023530          PZ =PZ-DPHEAD-DPFRIC
023540          CALL PCHECK(PZ,NAME,&2900)
023550          ALPHA =1.0
023560          GO TO 2700
023570  2200     RHOA =RHOF(PZ)
023580          RHOB =RHOG(PZ)
023590          IF(IALPHA.E0.0) RK =0.71+1.43E-03*PZ
023600          IF(IALPHA.E0.1) RK =RKCTL(RHOA,RHOB,X)
023610          IF(IALPHA.E0.1 .OR. IALPHA.E0.0) ALPHA =RK/((1.0+(1.0-X))/X*(RHOB/
023620  1  RHOA))
023630          IF(IALPHA.E0.2) ALPHA =1.0/((1.0+(1.0-X))/X*SQRT(RHOB/RHOA))
023640  C        S=(1.-ALPHA)/(RK-ALPHA)
023650          IF(ALPHA.E0.1.0) GO TO 2300
023660          GO TO 2400
023670  2300     RHO =RHOB
023680          GO TO 2500
023690  2400     IF(IRHO.E0.1) RHO =(1.0-ALPHA)*RHOA+ALPHA*RHOB
023700          IF(IRHO.E0.0) RHO =1.0/(((1.0-X)**2)/(1.0-ALPHA)/RHOA+X**2/ALPHA/
023710  1  RHOB)
023720  2500     FRIC2 =PFRIC(DZ,D,RHO1,A)+SPFRIC(RHO1,A,Z)
023730          DPFRIC =(FRIC1+FRIC2)/2.0
023740          FRIC =FRIC+DPFRIC
023750          ACCE2 =RHO
023760          DPACCE =PACCE(ACCE1,ACCE2,A)
023770          ACCE =ACCE+DPACCE
023780          ACCE1 =ACCE2
023790          DPHEAD =(PHEAD(DZ,RHO1,1)+PHEAD(DZ,RHO,1))/2.0
023800          HEAD =HEAD+DPHEAD
023810          PZ =PZ-DPACCE-DPFRIC-DPHEAD
023820          CALL PCHECK(PZ,NAME,&2900)
023830          RHO1 =RHO
023840          FRIC1 =FRIC2
023850          DZ =DZ1
023860          IF(IPRINT.E0.0) GO TO 2000
023870          MIN =MIN+1
023880          IF(IOUT2.E0.0) WRITE (6,100)
023890          IOUT2 =1
023900          ENCODE(10,900,NAM) MIN
023910  C        NAM(1)=BLANK
023920  C        NAM(2)=BLANK
023930  C        CALL ENCODE(NAM,1,'(16)',MIN)
023940          CALL OUT2(NAM,ALPHA,X,Z,TZ,WG,RE,RAMDA(RE,PZ,X),PZ,DPFRIC,DPHEAD,
023950  1  DPACCE)
023960          GO TO 2000
023970  2600     RHOA =RHOF(PZ)
023980  2700     IF(IPRINT.E0.0) GO TO 2800
023990          WRITE (6,110)
024000          CALL OUT1(1,FRIC,0,HEAD,ACCE,PZ)
024010  2800     RETURN
024020  2900     RETURN 1
024030  900     FORMAT(I6,4X)
024040  100     FORMAT (/10X,'( TEST SECTION DETAILED DATA )'//2X,'TEST NO.',3X,
024050  1'ALPHA',4X,'X',7X,'Z',6X,'TZ',6X,'WG',8X,'RE',7X,'RAMDA',6X,'FAI',
024060  27X,'P',7X,'DPFRIC',4X,'DPHEAD',4X,'DPACCE',3X,'DPINITAL'//14X,
024070  3'(PCT)',2X,'(PCT)',3X,'(MM)',3X,'(DEGR)',40X,18('.'),
024080  4' ( KG / CM2 ) ',14('.'))

```

```

-----
FACDM DSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06
-----
024130      SUBROUTINE TIPAGE(LINE)
024140      COMMON /TITL/      TITLE(20)      ,IDAY(2)      ,ICASE
024150      1 ,IP
-----
024160      IP =IP+1
024170      WRITE (6,100) IDAY,IP
-----
024180      LINE =7
024190      RETURN
-----
024200 100  FORMAT ('1',9X,'ANALYSIS FOR NATURAL CIRCULATION SINGLE CHANNEL (V
024210      1ER.8) --- CODE  NASCH8',23X,2A4,5X,'PAGE.',13//8X,
-----
024220      2'*** BASIC DATA ***')
024230      END
-----

```

```

FACOM OSIV/F4 FORTRAN IV (GE) V04L09          DATE 81.01.19  TIME 11.35.06

024240      SUBROUTINE TRTOIN
024250      C
024260      COMMON /TITL/      TITLE(20)      ,IDAY(2)      ,ICASE
024270      REAL      L1      ,L2      ,L3
024280      1 ,L4      ,L5      ,LL1      ,L34
024290      COMMON /INP1/      P0      ,W0      ,ZL
024300      1 ,A      ,D      ,PH      ,MESH
024310      2 ,AD      ,RAD      ,DD      ,H1
024320      3 ,L1      ,A1      ,A2      ,A3
024330      4 ,A4      ,A5      ,A6      ,L34
024340      5 ,D34      ,ANG34      ,N      ,Q1
024350      6 ,ASH      ,L3      ,DSH      ,H3
024360      7 ,ASB      ,L2      ,D2      ,H2
024370      8 ,ANGSH      ,ASHS      ,L4      ,D4
024380      9 ,H4      ,ASBR      ,L5      ,D5
024390      A ,H5      ,SPACER(14)      ,WOMAX      ,DW0
024400      B ,EPS      ,WTMP      ,IPF      ,LL1
024410      C ,DR1      ,HR1      ,AR1      ,ZR1
024420      D ,DR2      ,HR2      ,AR2      ,ZR2
024430      E ,AP1      ,ZP1      ,DPI      ,AP2
024440      F ,ZP2      ,DP2
024450      COMMON /INP2/      T0      ,Q      ,AA
024460      1 ,SP0      ,RN1      ,RN2      ,RN3
024470      2 ,RN4
024480      COMMON /CONS/      GRAV      ,DZ      ,DZ1
024490      1 ,W      ,WG      ,Z      ,TZ
024500      2 ,P      ,H      ,RH01      ,FLUX1
024510      3 ,RHO      ,PAT      ,RE      ,DP(3)
024520      4 ,WW0(3)
024530      COMMON /OUTP/      WAR(200)      ,PAR(200)      ,IPRINT
024540      COMMON /BNDR/      IBND01      ,IBND02      ,IBND03
024550      1 ,IBND04      ,IBND05      ,IBND06      ,IBND07
024560      2 ,IBND08      ,IBND09      ,IBND10      ,BND01(30)
024570      3 ,BND02(30)      ,BND03(30)      ,BND04(30)      ,BND05(30)
024580      4 ,BND06(30)      ,BND07(30)      ,BND08(30)      ,BND09(30)
024590      5 ,BND10(30)      ,TSPMAX
024600      COMMON /VULVE/      IVULVE      ,VOPEN      ,VOPEN2
024610      C FROM THROTTLE VALVE TO PREVIOUS INLET OF TESTING SECTION
024620      TZ =T0
024630      RE =A/ASBR*W*D5/(EMIU(TZ)*3.6E+06)
024640      IV =IVULVE
024650      IF(IV.E0.0) DPSBR =PFORM(ASHS,AA,RHOL(TZ))+PFORM(AA,ASBR,RHOL(TZ))
024660      IF(IV.E0.1) DPSBR =DPV147(VOPEN,RHOL(TZ),ASHS)+DPV001(VOPEN2,RHOL(
024670      1 TZ),ASHS)
024680      DPBEND =0
024690      IF(IBND08.LE.0) GO TO I100
024700      DO 1000 I =1,IBND08
024710      DPBEND =DPBEND+PBEND(RHOL(TZ),D5,BND08(I),9.0E+01)
024720      1000 CONTINUE
024730      I100 CONTINUE
024740      DPFRIIC =PFRIIC(L5,D5,RHOL(TZ),ASBR)
024750      DPHEAD =PHEAD(H5,RHOL(TZ),I)
024760      P =P-DPSBR-DPFRIIC-DPHEAD-DPBEND
024770      IF(IPRINT.E0.0) RETURN
024780      CALL OUT1(9,DPFRIIC,DPBEND,DPHEAD,DPSBR,P)
024790      RETURN
024800      END

```