

Consiglio Nazionale delle Ricerche  
**ORBIT MANEUVER PROGRAM**

**Manuale d'uso**

**Preparato da: N. Celandroni**

**A. Foni**

140

***CNUCE***

Istituto del CNR

Pisa Febbraio 1978

Copyright - Febbraio 1978

by - CNUCE - Pisa

Istituto del Consiglio Nazionale delle Ricerche

ORBIT MANEUVER PROGRAM

Manuale d'uso

Preparato da: N. Celandroni  
A. Foni

CNUCE Istituto del CNR  
Pisa Febbraio 1978



L' Orbit Maneuver Program rappresenta una modifica del programma per il controllo orbitale SIRMAN del satellite SIRIO.

Il presente manuale descrive le variazioni apportate alla versione originale e presuppone quindi nel lettore la conoscenza del programma SIRMAN, del suo utilizzo e di quello delle risorse di calcolo del CNUCE dove l'Orbit Maneuver Program e' implementato.

Per quanto non riportato qui si deve fare riferimento alla documentazione relativa di SIRMAN approntata al Goddard Space Flight Center della NASA e al manuale d'uso del Sirio Flight Dynamics System .



## Lista dei contenuti

1. Struttura del programma OMP
2. Inizializzazione del programma
3. Gestione dell' input
  - 3.1 Input tramite NAMELIST
  - 3.2 Input tramite terminale
  - 3.3 Variabili di input
4. Output
  - 4.1 Output per lo step di propagazione
  - 4.2 Output per lo step di targeting
5. Riferimenti



## Introduzione

L'Orbit Maneuver Program (OMP) e' il programma per il calcolo delle manovre orbitali del satellite SIRIO. OMP e' implementato come membro del Flight Dynamics System (FDS) operante presso il CNUCE di Pisa su di un elaboratore IBM 370/168 sotto il Sistema Operativo VM/CMS.

Le principali funzioni svolte dal programma sono:

- Propagazione degli elementi orbitali e creazione di un file con le effemeridi per un determinato periodo di tempo;
- Calcolo delle manovre necessarie per modificare opportunamente i parametri orbitali.

La parte di calcolo approntata per lo svolgimento delle suddette funzioni, tiene conto di un elevato numero di parametri relativi al satellite e alla sua dinamica, per cui OMP puo' essere utilizzato anche per:

- simulazioni di manovre di assetto,
- controllare occorrenze particolari durante il volo del tipo: shadow, sun-moon interference, sensor blanking
- ottenere parametri relativi alla geometria satellite-terra, etc., etc.

## 1. STRUTTURA DEL PROGRAMMA OMP

Il programma OMP e' una versione interattiva, opportunamente estesa e modificata, del programma batch SIRMAN, usato al Goddard Space Flight Center per le fasi di studio e di controllo del volo relative alla missione SIRIO. Della versione batch vengono conservate tutte le caratteristiche di calcolo, mentre per quanto riguarda l'input e l'output, questi sono stati completamente modificati per rispondere alle esigenze di un sistema interattivo. Alcune variabili di input e di output sono state aggiunte per rendere piu' flessibile la nuova versione del programma, mentre interventi sono stati operati nella parte di calcolo per integrare le funzioni previste con altre che ottimizzassero l'uso del programma anche come membro del Flight Dynamics System (Drift Tables).

Operativamente la struttura di OMP si articola in quattro blocchi fondamentali, relativi alle funzioni di (fig. 1-1) :

- INPUT con la gestione, mediante monitoring ed editing dei parametri relativi;
- PROPAGAZIONE con le medesime funzioni della versione batch;
- TARGETING con l'aggiunta del calcolo di nuovi parametri utili alla pianificazione delle manovre di station-keeping;
- OUTPUT con la gestione dei display e printout relativi ai risultati intermedi e finali della elaborazione.

Anche per quanto riguarda le funzioni di input ed output e' stata conservata la filosofia originaria del raggruppamento in blocchi dei parametri di ingresso e in tabelle e prospetti per le informazioni in output. Tali blocchi e prospetti, sono stati suddivisi in display, per una pratica gestione delle fasi di input ed output mediante l'uso di terminali video.



## 2. INIZIALIZZAZIONE DEL PROGRAMMA.

Il programma OMP viene utilizzato come membro dell' FDS, pertanto la sua esecuzione viene invocata tramite una breve sequenza di operazioni gestite da FDS stesso. In tale fase, il compito specifico di FDS sarà quello di predisporre l'ambiente per l'esecuzione di OMP ed i files di input ed output relativi. Ad FDS spetta inoltre il compito di controllare le uscite su printer, al termine di una elaborazione.

In ogni fase di OMP e' possibile di norma ritornare all'FDS mediante il comando STOP inviato al momento in cui vengono presentati i display. La sequenza di operazioni da effettuare in ambiente FDS per la inizializzazione e la esecuzione di OMP e' la seguente:

- a - selezione di OMP (fig. 2-1)
- b - editing della Namelist (fig. 2-2 )
- c - eventuale modifica del set di files (fig. 2-3)
- d - display del FINAL FILE STATUS e richiesta di esecuzione. (fig. 2-4)

Dal momento in cui il controllo viene preso da OMP non e' piu' possibile tornare temporaneamente in ambiente FDS, per cui, dopo il comando STOP per rientrare in OMP si dovra' procedere tramite la sequenza a-b-c-d.

Nel caso in cui l'utente non intenda scorrere la suddetta sequenza, puo' passare dal punto a) all'esecuzione immediata di OMP, tramite il comando : OMP NOPT

La descrizione del set di file usati da OMP viene data in tab. 1.

### 3. GESTIONE DELL'INPUT.

In OMP e' stata conservata la possibilita' di fornire i dati di ingresso mediante Namelist cosi' come previsto nella versione batch. Tale namelist deve essere gia' definita al momento dell'ingresso in OMP e puo' essere editata sia in ambiente CMS che FDS (punto b di 2.).

Prerogativa particolare di OMP e' pero' quella di poter gestire le variabili di input in maniera interattiva da terminale. A tale scopo e' stata conservata la suddivisione in blocchi delle variabili di ingresso, ottenendo cosi' cinque gruppi di display relativi ad altrettanti insiemi omogenei di informazioni. L'interattivita' del programma consente quindi l'esecuzione ciclica delle fasi:

- modifica dei parametri di input,
- esecuzione,
- controllo dei risultati,

senza mai dovere uscire dall'ambiente OMP.

Cosi' nella esecuzione di manovre concatenate e' possibile intervenire sulle variabili di input di una manovra a seguito dei risultati della precedente; cosa ovviamente non possibile nella versione batch.

Al momento della esecuzione di OMP, le variabili di input sono inizializzate per default con i valori riportati in reference 1..

Si tenga presente che la possibilita' di fornire l'input mediante namelist o in modo interattivo, non sono fra loro esclusive, ma al contrario, rappresentano se usate congiuntamente, il mezzo piu' elastico per la gestione dei dati di OMP.

### 3.1 Input tramite namelist.

Come richiamato in precedenza, il programma OMP conserva la possibilita' di acquisire l'input tramite namelist. Detta namelist, le cui regole di definizione sono quelle relative a tale struttura di dati, deve avere nome SIRMAN e risiedere sul file denominato OMP NAMLST.

Il file deve essere costruito prima di richiedere l'esecuzione di OMP (sempreche' si voglia utilizzare tale possibilita' di input) in quanto dall'interno del programma non si potra' intervenire per modificare la namelist. Ovviamente rimane all'utente la possibilita' di modificare interattivamente tutte le variabili di input dopo la lettura della namelist e prima della esecuzione vera e propria delle funzioni di OMP.

Passando dall'ambiente FDS a quello OMP, il file OMP NAMLST viene sempre inizializzato, ossia l'operazione di lettura inizia con il primo record del file e si arresta quando viene incontrata la parola &END.

Il file OMP NAMLST puo' contenere piu' namelist ed in questo caso vengono lette successivamente una per ogni esecuzione di OMP, purché non si esca mai dal programma. E' facolta dell'utente di passare alla successiva namelist usando il comando "SKIP" dopo il display che indica l'avvenuta lettura.

Da notare che l'operazione SKIP non annulla l'effetto della lettura precedente, ma fa si che la lettura successiva vada a modificare la precedente.

Nel caso in cui durante la lettura del file OMP NAMLST, venisse incontrato l'End-of-File, si ha la notifica all'utente di tale occorrenza ed il file viene inizializzato di nuovo. Tale possibilita' permette all'utente di ottenere un effetto di "BACKSPACE" anche se tale funzione non e' esplicitamente implementata.

Un esempio di namelist viene fornito in fig. 2-2.

### 3.2 Input tramite terminale

L'input interattivo puo' essere fornito ogni qual volta venga selezionato dall'utente un blocco di input (DRIVER, INPUT, FNOL, TOLCM, TABCM); in tale circostanza possono essere modificate solamente le variabili appartenenti al blocco selezionato. Per modificare le variabili di quel blocco, basta scrivere il nome della variabile seguito dal segno di uguale e dal nuovo valore. Piu' variabili vengono separate da una virgola fino ad un massimo di 130 caratteri.

Il ritorno carrello causa l'aggiornamento delle variabili e lo stesso display viene ripresentato all'utente per un controllo della avvenuta operazione (fig. 3-1).

Per quanto riguarda la fase di gestione dell'input bisogna tenere presente che tutti i display accettano i comandi "prioritari" RESTART, SKIP, STOP, C.R. (Carriage Return) con le seguenti funzioni:

a) - RESTART ritorna il controllo al display di selezione input (fig. 3-2). Nel caso della scelta dell'opzione 2 le variabili rimangono con i valori acquisiti nel run precedente.

b) - SKIP viene fatto lo skip dei display della serie attuale. Il controllo ritorna al punto che permette di selezionare nuovamente i blocchi di input.

c) - STOP causa l'uscita da OMP ed il controllo torna ad FDS.

d) - C.R. svolge la stessa funzione di SKIP, ma relativamente al display corrente.

### 3.3 Variabili di input.

Le variazioni apportate all'input della versione di OMP rispetto alla versione batch dello stesso programma, si riportano di seguito. Per cio' che non compare qui' si dovra' fare riferimento allo User's manual del programma SIRMAN.

E' possibile intervenire da terminale sulle variabili dei blocchi (fig. 3-4) :

- DRIVER
- INPUT
- FNOL
- TABCM
- TOLCM

I rimanenti blocchi:

- CONST
- LUNIT
- FORCE
- STATN

possono essere variati solamente tramite namelist da disco.

#### Blocco DIVER (fig. 3-5)

Variazioni apportate:

COMMNT e' stata eliminata. la medesima funzione e' svolta dal display di fig.3-3,

IDRIVE puo' assumere valori: 1 per propagazione, 2 per targeting,

IOSRCE puo' assumere i valori 1,2,3 secondo quanto indicato nel display

LEVORB e' stato eliminato.

Blocco\_FNOL (fig. 3-6)

GEMTY e' stata inserita per consentire la selezione dei modelli terrestri GEM 1 e GEM 7.

Blocco\_TOLCM per targeting (fig. 3-7)

XNMSG e' stata trasformata da vettore di 20 elementi, in 20 variabili con i nomi : XNMSG1, XNMSG2, ..... XNMSG20,

TOVAL e' stata trasformata da vettore di 12 elementi nelle 12 variabili: TOLV1, TOLV2, ..... TOLV12.

Blocco\_TABCM (fig. 3-8)

Variazioni apportate:

TAB(89) = Data nella forma AAMMG  
TAB(96) = Massima longitudine EST  
TAB(97) = Massima longitudine OVEST

Non sono state apportate modifiche ai blocchi:

- INPUT per propagazione e targeting (fig. 3-9, fig. 3-10)
- TOLCM per propagazione (fig. 3-10).

#### 4 - OUTPUT.

Per quanto concerne l' output destinato alla stampante, non vi sono state modifiche rispetto alla versione batch del programma. Viene perciò fatta solo una descrizione dei display di output che si possono avere al terminale.

Qui di seguito si elenca una serie di regole generali valide sia per lo step di propagazione che per lo step di targeting:

a) dopo ogni display il programma accetta i comandi "prioritari": RESTART, SKIP, STOP e C.R. con funzioni analoghe a quelle descritte in 3.3 per la fase di input. Inoltre il comando END ha la stessa funzione del comando RESTART.

b) i messaggi "WARNING" che appaiono al terminale durante l'esecuzione del programma vi rimangono (se si tratta di un terminale video) il tempo necessario per essere letti e non richiedono intervento dell'utente; il programma segue poi il suo flusso normale.

c) i messaggi "EPPOR" invece richiedono l'intervento dell'utente, il quale può rispondere al messaggio con uno dei due comandi RESTART o STOP, essendo in questo caso impossibile il prosieguo della esecuzione.

#### 4.1 - Output per lo step di propagazione.

Al termine della propagazione l'utente può ottenere al terminale i display relativi all'output (fig. 4-1), rispondendo affermativamente alla domanda che viene presentata: " Propagation step, do you want output display?".

Il comando SKIP, in questo caso predispone il programma ad una successiva esecuzione e non è quindi possibile chiedere la ripetizione dei display.

#### 4.2 - Output per lo step di targeting.

Il flusso del programma e' diverso a seconda della opzione scelta per l'esecuzione (parametro OPTION nel common block INPUT):

a) OPTION = 0. (coarse targeting only)

Al termine dell'esecuzione viene presentata la domanda: "Coarse targeting step, do you want output display?" e a risposta affermativa segue la serie di display di fig. 4-2. Nel caso che sia stata usata l'opzione "Scan on ignition time", se alla domanda suddetta viene data risposta negativa non seguono altri display fino alla fine della scansione dei vari tempi ed i risultati possono essere ottenuti solo sulla stampante. Come nel caso dello step di propagazione il comando SKIP predispose il programma ad una successiva esecuzione e non e' possibile chiedere la ripetizione dei display.

b) OPTION = 1., 2. (coarse piu' fine targeting)

Durante l'esecuzione del programma compaiono i display di figura 4-3. Tali display, dopo ogni iterazione, informano l'utente sull'andamento della convergenza dei parametri di targeting che caratterizzano la manovra. Completata la esecuzione del programma, compare al terminale la tabella di fig. 4-4 e l'utente puo' selezionare la serie di display che desidera (compatibilmente con l'opzione scelta in fase di input). Dopo ciascuna delle serie di display illustrate nelle figure 4-2, 4-5 e 4-6, o dopo ogni comando SKIP, ricompare la tabella di fig. 4-4 per una nuova selezione. In questo caso percio' e' possibile ottenere piu' di una volta le varie serie di display.

c) OPTION = 3.-7. (altri casi)

L'esecuzione del programma non e' iterativa, pertanto i display di fig. 4-3 non vengono presentati. L'output prodotto viene gestito con le stesse modalita' del punto b).



SET DI FILE USATI DA OMP.

FT01F001 output per terminale  
FT02F001 contiene la NAMELIST  
FT05F001 input per terminale  
FT06F001 printout per tables e summary  
FT08F001 printout per il command sheet  
FT14F001 effemeridi del sole e della luna  
FT20F001 viene creato dal GTDS per le effemeridi del satellite  
  
FT25F001 viene creato da ADP per l'assetto del satellite  
FT45F001 parametri di controllo da usare in input al GTDS per la propagazione orbitale dopo la manovra  
FT48f001 coefficienti temporali ad uso del propagatore interno  
FT52F001 parametri relativi allo stato del satellite al termine della manovra  
FT53F001 effemeridi del satellite create dal propagatore interno  
FT70F001 messaggi di errore  
FT88F001 dati fisici e geometrici del satellite  
FT93F001 file di lavoro per supporto alle tables  
FT94F001 dati caratteristici delle stazioni a terra  
FT95F001 file di lavoro per il command sheet

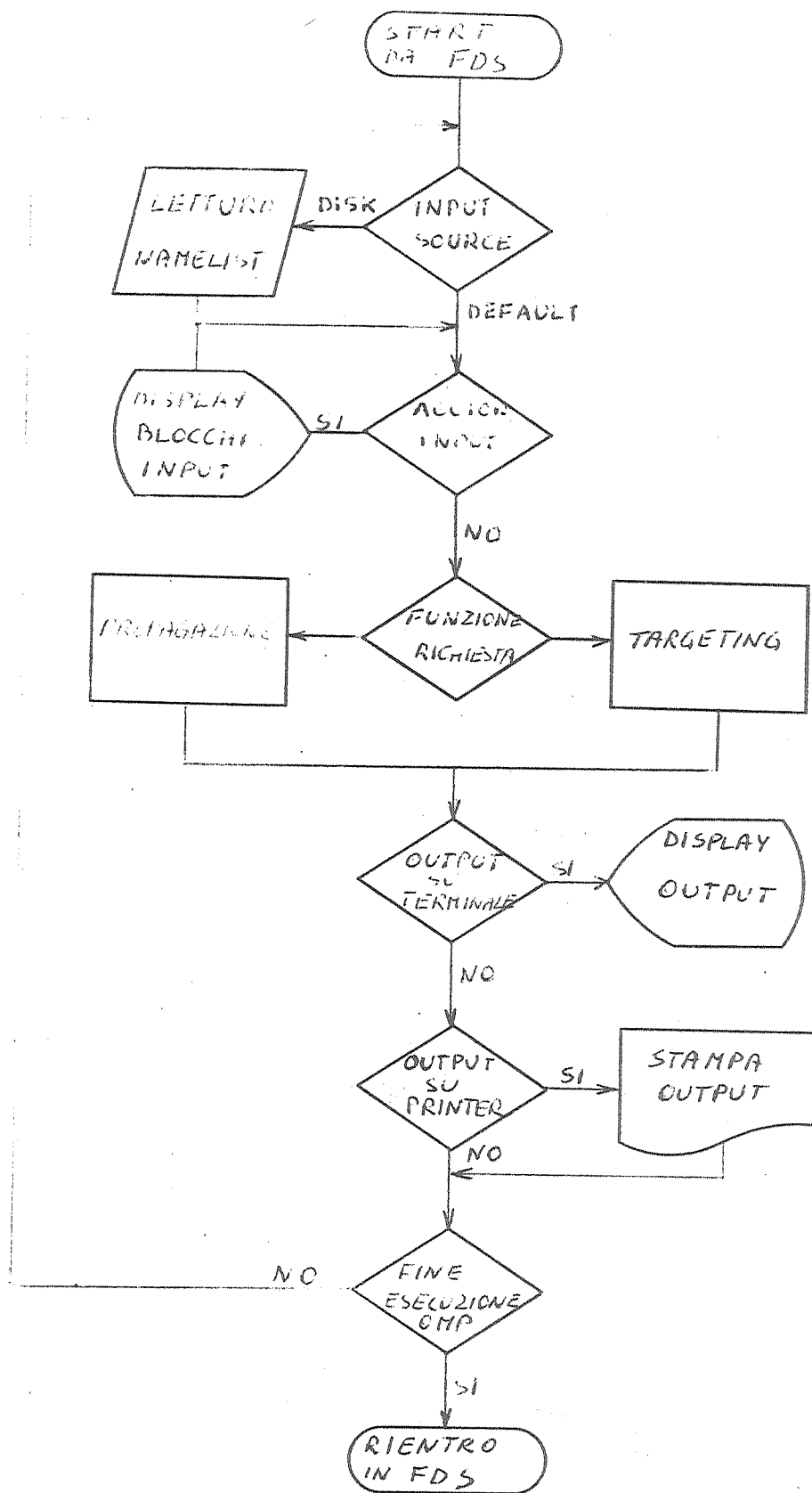


fig. 1-1

```

*****
*                               *
*       S I R I O               *
*                               *
*       F L I G H T            *
*                               *
*       D Y N A M I C S        *
*                               *
*       S Y S T E M            *
*                               *
*****

```

- ADP - ATTITUDE DETERMINATION PROGRAM
- AMP - ATTITUDE MANEUVER PROGRAM
- ASP - ATTITUDE SIMULATOR PROGRAM
- ODP - ORBIT DETERMINATION PROGRAM
- OMP - ORBIT MANEUVER PROGRAM
- VMOSIP - COPY ORBIT FILE FROM TAPE
- END - EXIT FROM FDS AND ENTER CMS ENVIRONMENT

cmp

fig. 2-1

TED-EDIT VERSION 3.9

t 99

```

&SIRMAN
OSCEP1=42158.919,OSCEP2=0.0004129,OSCEP3=0.31010,
OSCEP4=251.3820,OSCEP5=239.077,OSCEP6=112.1314,
IDRIVE=1,IPRINT=1,TIMEP1=770908.,TIMEP2=180000.,
TIMSP1=770917.,TIMST1=770912.,TIMST2=210000.,
OPTION=2.,XOUT=60.,STEP=60.0,SLPFLG=1.,XJ=3.,XNE=5.,
GEMTY=7.,
&END
&SIRHAN
TANKW1=5.236,TANKW2=5.994,TANKW3=5.236,TANKW4=5.994,
TANKP1=12.88,TANKP2=15.12,TANKP3=12.88,TANKP4=15.12,
TANKT1=19.2,TANKT2=22.8,TANKT3=19.2,TANKT4=22.8,
FUELT1=28.0,FUELT2=29.6,FUELT3=20,PLUSWT=0.0,
IDRIVE=2,IOSRCE=3,IWRAP=1,IPRINT=1,IRWRAP=0,
STEP=60.,TIMST1=771201.,TIMST2=112000.,OPTION=4.,
SARA=308.5,SADEC=-89.53,DT=1.0,STNAM1='FUCINO',STNAM2='COMP',
XOUT=1.,SPNET=90.472,XJETS='TRB',XMODE=1.,ATTJET=' ',
SENTYP='SUN',QUAD1=C.,TIMOPT=1.,CENTER=0.,
ATTOPT=1.,DRFTG=0.,
XGO11=2,GVAL11=12.,RADDV=-1.,
CALB1=1.04000,CALB2=1.04000,
TABL6=72.,68.,66.,31.,86.,87.,
XMAXIT=3.0,CNTTOL=05.,
&END

```

fig. 2-2

OMP USER DEFINED FILES

FILEDEF 20 ORBIT FILE B4  
FILEDEF 45 ODPIN FILE B1  
FILEDEF 52 SCEND FILE B1  
FILEDEF 53 INTEPHM FILE B4

ANY CHANGE? (YES OR NO)

no

fig. 2-3

OMP FINAL FILE SYSTEM

|          |          |          |          |    |
|----------|----------|----------|----------|----|
| FT01F001 | TERMINAL |          |          |    |
| FT02F001 | DISK     | OMP      | NAMLST   | A1 |
| FT05F001 | TERMINAL |          |          |    |
| FT06F001 | DISK     | FILE     | FT06F001 | A1 |
| FT08F001 | DISK     | FILE     | FT08F001 | A1 |
| FT14F001 | DISK     | SLP      | FILE     | D1 |
| FT20F001 | DISK     | ORBIT    | FILE     | B4 |
| FT25F001 | DISK     | STATUS   | FILE     | E1 |
| FT45F001 | DISK     | ODPIN    | FILE     | B1 |
| FT48F001 | DISK     | TIMCOP   | FILE     | D1 |
| FT52F001 | DISK     | SCEND    | FILE     | B1 |
| FT53F001 | DISK     | INTEPHM  | FILE     | B4 |
| FT70F001 | DISK     | MESSAGES | FILE     | D1 |
| FT88F001 | DISK     | SCDATA   | FILE     | D1 |
| FT93F001 | DISK     | WTABLE   | FILE     | A4 |
| FT94F001 | DISK     | STATION  | FILE     | D1 |
| FT95F001 | DISK     | WCMDSH   | FILE     | A1 |

FILE STATUS FILE E1 NOT FOUND  
FILE ODPIN FILE B1 ALREADY EXISTS ON DISK  
FILE SCEND FILE B1 ALREADY EXISTS ON DISK  
FILE INTEPHM FILE B4 ALREADY EXISTS

(CONT, REST OR EXIT)

cont

fig. 2-4

DRIVER PARAMETERS

|        |                         |                               |   |
|--------|-------------------------|-------------------------------|---|
| IDRIVE | SELECTED FUNCTION       | : =1 PROP,=2 TARG             | 1 |
| IOSRCE | ORBIT SOURCE            | : =1 CARD,=2 INTERNAL,=3 GTDS | 1 |
| IASRCE | ATTITUDE SOURCE         | : =1 CARD,=2 ATTFILE          | 1 |
| LEVATT | INDEX FOR ATTITUDE FILE |                               | 1 |
| IRWRAP | S/C END STATE FILE      | : 0/1 NO/YES READ             | 0 |
| IWWRAP | S/C END STATE FILE      | : 0/1 NO/YES WRITE            | 0 |
| IGTDS  | GTDS CARD IMAGE         | : 0/1 NO/YES WRITE FILE       | 0 |
| IPRINT | INPUT BLOCKS            | : 0/1 NO/YES PRINTOUT         | 1 |

igt ds=1,iprint=0

DRIVER PARAMETERS

|        |                         |                               |   |
|--------|-------------------------|-------------------------------|---|
| IDRIVE | SELECTED FUNCTION       | : =1 PROP,=2 TARG             | 1 |
| IOSRCE | ORBIT SOURCE            | : =1 CARD,=2 INTERNAL,=3 GTDS | 1 |
| IASRCE | ATTITUDE SOURCE         | : =1 CARD,=2 ATTFILE          | 1 |
| LEVATT | INDEX FOR ATTITUDE FILE |                               | 1 |
| IRWRAP | S/C END STATE FILE      | : 0/1 NO/YES READ             | 0 |
| IWWRAP | S/C END STATE FILE      | : 0/1 NO/YES WRITE            | 0 |
| IGTDS  | GTDS CARD IMAGE         | : 0/1 NO/YES WRITE FILE       | 1 |
| IPRINT | INPUT BLOCKS            | : 0/1 NO/YES PRINTOUT         | 0 |

fig. 3-1

ORBIT MANEUVER PROGRAM RUN N. 1

DEFINE INPUT SOURCE :

1 - NAMELIST ON DISK

2 - INPUT FOR DEFAULT

fig. 3-2

test run n. 1      ENTER A LINE AS A COMMENT FOR THIS RUN

fig. 3-3

ENTER NUMBER TO SELECT

| NUMBER | NAME     | DESCRIPTION                 |
|--------|----------|-----------------------------|
| 1      | DRIVER   | DRIVER PARAMETERS           |
| 2      | INPUT    | MANEUVER PARAMETERS         |
| 3      | FNOL     | ORBIT INTEGRATOR PARAMETERS |
| 4      | TOLCM    | MANEUVER PARAM. TOLERANCES  |
| 5      | TABCM    | TABLES OUTPUT PARAMETERS    |
| 8      | CONTINUE | EXECUTION BEGINS            |
| 9      | STOP     | END EXECUTION               |

fig. 3-4

DRIVER PARAMETERS

|        |                         |                               |   |
|--------|-------------------------|-------------------------------|---|
| IDRIVE | SELECTED FUNCTION       | : =1 PROP,=2 TARG             | 1 |
| IOSRCE | ORBIT SOURCE            | : =1 CARD,=2 INTERNAL,=3 GTDS | 1 |
| IASRCE | ATTITUDE SOURCE         | : =1 CARD,=2 ATTFILE          | 1 |
| LEVATT | INDEX FOR ATTITUDE FILE |                               | 1 |
| IRWRAP | S/C END STATE FILE      | : 0/1 NO/YES READ             | 0 |
| IWRAP  | S/C END STATE FILE      | : 0/1 NO/YES WRITE            | 0 |
| IGTDS  | GTDS CARD IMAGE         | : 0/1 NO/YES WRITE FILE       | 0 |
| IPRINT | INPUT BLOCKS            | : 0/1 NO/YES PRINTOUT         | 1 |

fig. 3-5

ORBIT INTEGRATOR PARAMETERS

|       |  |      |
|-------|--|------|
| XJ    | = 1.0 USE RUNGE-KUTTA METHOD               | 3.00 |
|       | = 2.0 USE ADAMS MOULTON METHOD             |      |
|       | = 3.0 USE RUNGE-KUTTA WITH CHANG. STEPSIZE |      |
| XNE   | SEE REFERENCE                              | 5.00 |
| YN3   | --1.0 USE TRUNCATION ERROR                 | 0.0  |
|       | = 0.0 USE RELATIVE ERROR                   |      |
| GENTY | GEOPOTENTIAL MODEL                         | 1.00 |
|       | = 1.0 USE GEM-1                            |      |
|       | = 7.0 USE GEM-7                            |      |

fig. 3-6

TOLCM BLOCK DISP. 1 OF 3

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| TOL1      | TOLERANCE ON SHADOW TIME CHECK             | 1.00000                                 |
| STDSTP(1) | PULSE NUMBER TO REACH STEADY STATE         | 30.00000                                |
| STDSTP(2) | SIZE OF PULSE TRAIN USED IN THRUSTER PERF. | 10.00000                                |
| STDSTC(1) | TIME TO REACH STEADY STATE (CONT. NODE)    | 5.00000                                 |
| STDSTC(2) | TIMSTEP USED IN THRUSTER PERF.             | 10.00000                                |
| PULSWT    | PULSE WIDTH USED TO TEST THRUSTER          | 90.00000                                |
| CLSINT    | SEE REFERENCE                              | 3.0 3.0 3.0 9.0 3.0 3.0-1.0-1.0 3.0 4.0 |
|           |  | 3.0-1.0 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0 1.0 2.0 3.0 |

fig. 3-7.a

TOLCM BLOCK DISP. 2 OF 3

|        |   |   |
|--------|---|---|
| XNMG   | ERROR MESSAGES (SEE REF.) XNMG1,...,XNMG20      | 51.0 52.0 53.0 54.0 55.0 56.0 57.0 58.0 59.0 60.0 |
|        |   | 61.0 62.0 63.0 64.0 65.0 66.0 67.0 68.0 69.0 70.0 |
| TOLV   | TOLERANCES FOR TERMINATION CONDITIONS INTERVAL. |   |
| TOLV1  | SMA   | 0.10000   |
| TOLV2  | ECC   | 0.00001   |
| TOLV3  | AP  | 0.10000   |
| TOLV4  | INC   | 0.00100   |
| TOLV5  | NODE  | 0.01000   |
| TOLV6  | DRIFT RATE                                      | 0.00100   |
| TOLV7  | APOGEE  | 0.10000   |
| TOLV8  | PERIGEE   | 0.10000   |
| TOLV9  | PLANE CHANGE                                    | 0.00100   |
| TOLV10 | BURN TIME                                       | 0.0   |
| TOLV11 | NUMBER OF PULSES                                | 0.0   |
| TOLV12 | DELTA-V   | 0.00010   |

fig. 3-7.b

|         |   |             |
|---------|---|-------------|
| XBRN    | MAXIMUM TIME OF ANY MANEUVER                | 43000.00000 |
| XMAXIT  | MAXIMUM NUMBER OF ITERATIONS                | 3.00000     |
| POSTOL1 | MAX. DIFF. BETWEEN TARGET AND CURRENT ORBIT | 10.00000    |
| POSTOL2 | MAX. ANG. DIFF. BETWEEN TAR. AND CURR. ORB. | 0.50000     |
| CNTTOL  | TIME TOLLERANCE IN CENTERING MANEUVER       | 5.00000     |
| AATOL   | STATION ASPECT ANGLE TOLERANCE              | 90.00000    |
| SATOL   | SUN ANGLE TOLERANCE                         | 23.00000    |

fig. 3-7.c

OUTPUT TABLES PARAMETERS

|         |        |        |        |        |        |        |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TABL1 : | 9.00,  | 10.00, | 11.00, | 12.00, | 13.00, | 14.00, |
| TABL2 : | 17.00, | 18.00, | 19.00, | 20.00, | 80.00, | 23.00, |
| TABL3 : | 27.00, | 28.00, | 34.00, | 30.00, | 33.00, | 29.00, |
| TABL4 : | 38.00, | 39.00, | 40.00, | 41.00, | 35.00, | 42.00, |
| TABL5 : | 43.00, | 44.00, | 45.00, | 46.00, | 36.00, | 37.00, |
| TABL6 : | 72.00, | 68.00, | 66.00, | 31.00, | 86.00, | 87.00, |
| TABL7 : | 49.00, | 50.00, | 51.00, | 52.00, | 53.00, | 47.00, |

THE FOLLOWING MASK SETS THE OUTPUT OPTION FOR THE TABLES  
 0.0 = DO NOT PRINT TABLE      1.0 = PRINT TABLE

|        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TAB(1) | TAB(2) | TAB(3) | TAB(4) | TAB(5) | TAB(6) | TAB(7) |
| 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   |

fig. 3-8



INPUT BLOCK FOR PROPAGATION DISP. 1 OF 2

|        |                           |                      |              |
|--------|---------------------------|----------------------|--------------|
| TYPE   | ELEMENTS TYPE : 0/1       | OSCULATING/CARTESIAN | 0.0          |
| OSCEP1 | SEMI-MAJOR AXIS           |                      | 42170.26400  |
| OSCEP2 | ECCENTRICITY              |                      | 0.00032      |
| OSCEP3 | INCLINATION               |                      | 0.14875      |
| OSCEP4 | NODE                      |                      | 125.44810    |
| OSCEP5 | ARGUMENT OF PERIGEE       |                      | 349.34500    |
| OSCEP6 | MEAN ANOMALY              |                      | 53.98811     |
| TINEP1 | EPOCH                     | YYMMDD.              | 780401.00000 |
| TINEP2 | EPOCH                     | HHMMSS.              | 0.0          |
| STEP   | STEP SIZE                 |                      | 60.00000     |
| TINST1 | START TIME OF PROPAGATION | YYMMDD.              | 0.0          |
| TINST2 | START TIME OF PROPAGATION | HHMMSS.              | 0.0          |
| TIMSP1 | STOP TIME OF PROPAGATION  | YYMMDD.              | 780403.00000 |
| TIMSP2 | STOP TIME OF PROPAGATION  | HHMMSS.              | 0.0          |

fig. 3-9.a

INPUT BLOCK FOR PROPAGATION DISP. 2 OF 2

|        |                               |  |               |
|--------|-------------------------------|--|---------------|
| PERT   | PERTURBATION FLAG             |  | 0.0           |
| OPTION | OPTION FLAG                   |  | 2.00000       |
| SLPFLG | SOLI-LUNAR EPHEM FILE FLAG    |  | 1.00000       |
| SATID  | SATELLITE ID                  |  | 1234567.00000 |
| XSUN1  | SUN INTERFERENCE ANGLE        |  | 14.00000      |
| XSUN2  | SUN-EARTH GAP ANGLE           |  | 0.0           |
| XMOON1 | MOON INTERFERENCE ANGLE       |  | 14.00000      |
| XMOON2 | MOON-EARTH GAP ANGLE          |  | 0.0           |
| XOUT   | CONTROL FOR OPTIONAL PRINTOUT |  | 60.00000      |

fig. 3-9.b

| INPUT BLOCK FOR TARGETING |              |        |              |         |  | DISP.    | 1 OF 3 |
|---------------------------|--------------|--------|--------------|---------|--|----------|--------|
| STEP                      | 60.00000     | TIMST1 | 780330.00000 | TIMST2  |  | 0.0      |        |
| TIMSP1                    | 770905.00000 | TIMSP2 | 40000.00000  | XPERT   |  | 0.0      |        |
| OPTION                    | 2.00000      | SLPFLG | 1.00000      | SARA    |  | 37.00000 |        |
| SADEC                     | -89.92000    | STNAM1 | FUCINO       | STNAM2  |  | COMP     |        |
| ANTENA                    |              | XSSRCE | 0.0          | XSUN1   |  | 14.00000 |        |
| XSUN2                     | 0.0          | XMOON1 | 14.00000     | XMOON2  |  | 0.0      |        |
| XOUT                      | 1.00000      | SPNRT  | 90.60000     | PSI     |  | 0.0      |        |
| THETA                     | 0.0          | PHI    | 0.0          | TANKN1  |  | TANKA    |        |
| TANKN2                    | TANKB        | TANKN3 | TANKC        | TANKN4  |  | TANKD    |        |
| TANKW1                    | 5.23600      | TANKW2 | 5.99400      | TAN KW3 |  | 5.23600  |        |
| TANKW4                    | 5.99400      | TANKP1 | 13.02000     | TANKP2  |  | 15.12000 |        |
| TANKP3                    | 13.02000     | TANKP4 | 15.12000     | TANKT1  |  | 20.00000 |        |
| TANKT2                    | 25.00000     | TANKT3 | 20.00000     | TANKT4  |  | 25.00000 |        |
| PLUSWT                    | 0.0          | XJETS  | TAA+TAB      | ATTJET  |  | TAA      |        |
| CALA1                     | 0.0          | CALA2  | 0.0          | CALA3   |  | 0.0      |        |
| CALB1                     | 0.95253      | CALB2  | 0.95253      | CALB3   |  | 1.00000  |        |
| FUELT1                    | 20.00000     | FUELT2 | 25.00000     | FUELT3  |  | 20.00000 |        |
| CENDIS                    | 0.0          | XMODE  | 2.00000      | SENTYP  |  | SUN      |        |
| DLAY1                     | 0.0          | DLAY2  | 0.0          | DLAY3   |  | 0.0      |        |
| XINTP1                    | 0.0          | XINTP2 | 0.0          | VALVE   |  | 1.00000  |        |

fig. 3-10.a

INPUT BLOCK FOR TARGETING DISP. 2 OF 3

FOR COARSE TARGETING THE XGO VALUE IS  
 =0.0 FREE ELEMENT, =1.0 DESIRED CHANGE, =2.0 ABSOLUTE VALUE

FOR FINE TARGETING THE XGO VALUE IS  
 =0.0 NO TERMINATION, =1.0 TERM. WHEN CHANGE REACHED,  
 =2.0 TERMINATE WHEN VALUE IS REACHED

|       |    |        |             |           |
|-------|----|--------|-------------|-----------|
| XG01  | 0. | GVAL1  | SMA         | 0.0       |
| XG02  | 0. | GVAL2  | ECC         | 0.0       |
| XG03  | 0. | GVAL3  | AP          | 0.0       |
| XG04  | 2. | GVAL4  | INC         | 0.18000   |
| XG05  | 2. | GVAL5  | NODE        | 270.00000 |
| XG06  | 1. | GVAL6  | DRIFT RATE  | 0.0       |
| XG07  | 0. | GVAL7  | APOGEE      | 0.0       |
| XG08  | 0. | GVAL8  | PERIGEE     | 0.0       |
| XG09  | 0. | GVAL9  | PLANE CHANG | 0.0       |
| XG010 | 0. | GVAL10 | BURN TIME   | 0.0       |
| XG011 | 0. | GVAL11 | NUM. OF PUL | 0.0       |
| XG012 | 0. | GVAL12 | DELTA-V     | 0.0       |

fig. 3-10.b

INPUT BLOCK FOR TARGETING DISP. 3 OF 3

|        |         |        |            |        |         |
|--------|---------|--------|------------|--------|---------|
| QUAD1  | 0.0     | QUAD2  | 0.0        | QUAD3  | 0.0     |
| OPTPR  | 2.00000 | CNTCA1 | 0.0        | CNTCA2 | 0.0     |
| CNTCA3 | 0.0     | CNTCB1 | 1.00000    | CNTCB2 | 1.00000 |
| CNTCB3 | 1.00000 | EFSTR1 | 0.0        | EFSTR2 | 0.0     |
| EFSTR3 | 0.0     | SENFLG | 0.0        | DT     | 0.50000 |
| DRPTG  | 1.00000 | TINOPT | 4.00000    | CENTER | 1.00000 |
| BOUND1 | 0.0     | XINC   | 3600.00000 | XNNOPT | 1.00000 |
| XDV1   | 0.0     | XDV2   | 0.0        | XDV3   | 0.0     |
| BOUND2 | 0.0     | ATTOPT | 2.00000    | CONVRG | 1.00000 |
| TIMRE1 | 0.0     | TIMRE2 | 0.0        | RADDV  | 0.0     |
| XMOSES | 1.00000 |        |            |        |         |

fig. 3-10.c

|      |                                |      |
|------|--------------------------------|------|
| TOL1 | TOLERANCE ON SHADOW TIME CHECK | 1.00 |
|------|--------------------------------|------|

fig. 3-11.

EPOCH INFORMATION

TIME OF EPOCH 78 4 1 0 0 0  
 SAT. ,APRIL 1, 1978 0 HRS. 0 MINS. 0 SEC. U.T.

OSCULATING KEPLERIAN ELEMENTS

| SMA<br>(KM) | ECC        | INC<br>(DEG.) | NODE<br>(DEG.) | ARG PER<br>(DEG.) | MEAN ANOM<br>(DEG.) |
|-------------|------------|---------------|----------------|-------------------|---------------------|
| 42170.2640  | 0.00032312 | 0.1488        | 125.4481       | 349.3450          | 53.9881             |

POSITION AND VELOCITY COMPONENTS

| X<br>(KM)  | Y<br>(KM) | Z<br>(KM) | DX<br>(KM/SEC) | DY<br>(KM/SEC) | DZ<br>(KM/SEC) |
|------------|-----------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| -41360.798 | 8181.353  | 75.1597   | -0.5974696     | -3.0164158     | 0.0058056      |

MISCELLANEOUS

| LAT<br>(DEG.) | LONG +E<br>(DEG.) | GHA<br>(DEG.) | APOGEE<br>(KM) | PERIGEE<br>(KM) | PERIOD |
|---------------|-------------------|---------------|----------------|-----------------|--------|
| 0.1021        | 339.8090          | 189.002       | 42183.890      | 42156.638       | 23.940 |

fig. 4-1.a

END CONDITIONS

TIME OF END 78 4 1 4 0 0  
 SAT. ,APRIL 1, 1978 4 HRS. 0 MINS. 0 SEC. U.T.

OSCULATING KEPLERIAN ELEMENTS

| SMA<br>(KM) | ECC        | INC<br>(DEG.) | NODE<br>(DEG.) | ARG PER<br>(DEG.) | MEAN ANOM<br>(DEG.) |
|-------------|------------|---------------|----------------|-------------------|---------------------|
| 42169.9350  | 0.00027875 | 0.1488        | 125.4079       | 348.5636          | 114.9664            |

POSITION AND VELOCITY COMPONENTS

| X<br>(KM)  | Y<br>(KM)  | Z<br>(KM) | DX<br>(KM/SEC) | DY<br>(KM/SEC) | DZ<br>(KM/SEC) |
|------------|------------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| -27687.507 | -31813.719 | 106.4790  | 2.3183664      | -2.0187123     | -0.0018698     |

MISCELLANEOUS

| LAT<br>(DEG.) | LONG +E<br>(DEG.) | GHA<br>(DEG.) | APOGEE<br>(KM) | PERIGEE<br>(KM) | PERIOD |
|---------------|-------------------|---------------|----------------|-----------------|--------|
| 0.1447        | 339.8006          | 249.166       | 42181.690      | 42158.180       | 23.939 |

fig. 4-1.b

\*\*\* ORBITAL DATA PAGE \*\*\*

DISPLAY 3 OF 4

INITIAL CONDITIONS

TIME OF START 78 4 1 0 0 0  
SAT. , APRIL 1, 1978 0 HRS. 0 MINS. 0 SEC. U.T.

OSCULATING KEPLERIAN ELEMENTS

| SMA<br>(KM) | ECC        | INC<br>(DEG.) | NODE<br>(DEG.) | ARG PER<br>(DEG.) | MEAN ANOM<br>(DEG.) |
|-------------|------------|---------------|----------------|-------------------|---------------------|
| 42170.2640  | 0.00032312 | 0.1488        | 125.4481       | 349.3450          | 53.9881             |

POSITION AND VELOCITY COMPONENTS

| X<br>(KM)  | Y<br>(KM) | Z<br>(KM) | DX<br>(KM/SEC) | DY<br>(KM/SEC) | DZ<br>(KM/SEC) |
|------------|-----------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| -41360.798 | 8181.353  | 75.1597   | -0.5974696     | -3.0164158     | 0.0058056      |

MISCELLANEOUS

| LAT<br>(DEG.) | LONG +E<br>(DEG.) | GHA<br>(DEG.) | APOGEE<br>(KM) | PERIGEE<br>(KM) | PERIOD |
|---------------|-------------------|---------------|----------------|-----------------|--------|
| 0.1021        | 339.8090          | 189.002       | 42183.890      | 42156.638       | 23.940 |

fig. 4-1.c

\*\*\* ORBITAL DATA PAGE \*\*\*

DISPLAY 4 OF 4

|                       |          |              |
|-----------------------|----------|--------------|
| DURATION OF FLIGHT    | 0.0 DAYS | 14400.00SEC. |
| SHADOW ENCOUNTERED    | YES      |              |
| SUN/MOON INTERFERENCE | YES      |              |
| SUN/MOON EFFECT       | ON       |              |
| CREATE EPHEM          | ON       |              |
| OPTIONAL PRINTOUT     | ON       |              |
| SLP FILE              | ON       |              |

fig. 4-1.d

COARSE TARGETING MANEUVER SUMMARY DISPLAY 1 OF 5  
 \*\*\*\*\* MANEUVER CONDITIONS \*\*\*\*\*

TIME OPTION -- CENTER MANEUVER ABOUT LINE OF RELATIVE NODES  
 CENTERING TOLERANCE 5.0 SEC

MANEUVER GOALS

|         |        |         |         |          |
|---------|--------|---------|---------|----------|
| SMA     | ECC    | ARG PER | INC     | NODE     |
| KM      |        | DEG     | DEG     | DEG      |
| FREE    | FREE   | FREE    | DESIRED | DESIRED  |
|         |        |         | 0.18000 | 270.0000 |
|         |        |         |         |          |
| DRIFT   | APOGEE | PERIGEE | PLANE   |          |
| DEG/DAY | KM     | KM      | DEG     |          |
| DELTA   | FREE   | FREE    | FREE    |          |
| 0.0     |        |         |         |          |
| BURN    | PULSES | DV      |         |          |
| SEC     |        | M/SEC   |         |          |
| FREE    | FREE   | FREE    |         |          |

ATTITUDE OPTION -- CALCULATED ATTITUDE  
 CONTROL OPTION -- CONTINUOUS MODE FIRING

fig. 4-2.a

COARSE TARGETING MANEUVER SUMMARY DISPLAY 2 OF 5  
 \*\*\*\*\* MANEUVER REPORT \*\*\*\*\*

MANEUVER TIME - 78 3 30 7 43 38 GMT  
 JET(S) USED - TAA TAB  
 FIRING MODE - CONTIN  
 JETS FIRED SIMULTANEOUSLY  
 INITIAL SENSOR TYPE - SUN  
 BURN TIME - 108.292 SEC  
 FUEL USED - 1.5169 KG  
 JET ONTIME - 108.292 SEC  
 TOTAL MANEUVER TIME - 108.000 SEC  
 SUN RIGHT ASCENSION - 8.503 DEG  
 SUN DECLINATION - 3.668 DEG  
 GHA - 303.481 DEG

INTERRUPTS REGULARLY SCHEDULED AT 0.0 SECONDS  
 WITH DELAY OF 0.0 MIN  
 SPECIFIC INTERRUPT AT 0.0 SECONDS  
 WITH DELAY OF 0.0 MIN  
 UNSCHEDULED INTERRUPTS ARE NOT ALLOWED

fig. 4-2.b

COARSE TARGETING MANEUVER SUMMARY DISPLAY 3 OF 5  
 \*\*\*\*\* COARSE TARGETING SPIN AXIS REORIENTATION INFORMATION \*\*\*\*\*

| ATTITUDE                                   | ALPHA   | DECLINATION  |
|--|---------|--------------|
|  | DEG     | DEG          |
| INITIAL                                    | 37.000  | -89.920      |
| COMPUTED                                   | 306.162 | -89.941      |
| PRECESSION ANGLE -                         | 0.100   | DEG          |
| (SHORT ROUTE TOWARD NEGATIVE ORBIT NORMAL) |         |              |
| ATTITUDE JET REQUESTED - TAA               |         |              |
| NUMBER OF PULSES                           | -       | 0            |
| FUEL USED                                  | -       | 0.0 KG       |
| DELTA V MAGNITUDE                          | -       | 0.0066 M/SEC |

fig. 4-2.c

COARSE TARGETING MANEUVER SUMMARY DISPLAY 4 OF 5

REOR TIME 78 3 30 5 0 0 GMT

EFFECT OF REOR ON ORBIT

|         | OSCULATING ELEMENTS |             |         |
|---------|---------------------|-------------|---------|
|         | SMA                 | BCC         | I       |
|         | KM                  |             | DEG     |
| INITIAL | 42167.444           | 0.00028472  | 0.142   |
| FINAL   | 42167.446           | 0.00028468  | 0.142   |
| DELTA   | 0.002               | -0.00000004 | -0.000  |
|         | RA NODE             | ARG PERI    | H       |
|         | DEG                 | DEG         | DEG     |
| INITIAL | 131.287             | 332.699     | 142.821 |
| FINAL   | 131.331             | 332.662     | 142.814 |
| DELTA   | 0.045               | -0.037      | -0.007  |

fig. 4-2.d

COARSE TARGETING MANEUVER SUMMARY

DISPLAY 5 OF 5

|                                      |           | MEAN ELEMENTS |          |              |
|--------------------------------------|-----------|---------------|----------|--------------|
|                                      | SMA       | ECC           | I        |              |
|                                      | KM        |               | DEG      |              |
| INITIAL                              | 42167.299 | 0.00033587    | 0.135    |              |
| TARGET                               | 42167.301 | 0.00033582    | 0.135    |              |
| DELTA                                | 0.002     | -0.00000004   | -0.000   |              |
|                                      |           | RA NODE       | ARG PERI | Ω            |
|                                      | DEG       | DEG           | DEG      |              |
| INITIAL                              | 133.103   | 330.709       | 142.956  |              |
| TARGET                               | 133.150   | 330.667       | 142.950  |              |
| DELTA                                | 0.048     | -0.042        | -0.006   |              |
| DELTA V ROTATIONAL EFFICIENCY FACTOR |           |               |          | 1.00000      |
| DELTA V MAGNITUDE INPUT INTO ORBIT   |           |               |          | 0.0066 N/SEC |

fig. 4-2.e

COARSE/FINE ITERATION HISTORY

ITER 1

| IG. TIME | TRG DV | CUR DV | ATTITUDE USED |           | CT. ERR. |
|----------|--------|--------|---------------|-----------|----------|
|          | N/SEC  | N/SEC  | RA (DEG)      | DEC (DEG) | (SEC)    |
| 78. 3.30 |        |        |               |           |          |
| 7.43.38  | 16.225 | 16.232 | 358.620       | -89.833   | 0.049    |

DELTA V DIREC ERR IS 0.0 % / CONV. ON IN PLANE GOALS

|            | TYPE | GOAL           | ACHIEVED       | ERROR          |
|------------|------|----------------|----------------|----------------|
| SMA        | 0.0  | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
| ECC        | 0.0  | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
| ARG PERI   | 0.0  | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
| INCL       | 2.0  | 0.18000000D+00 | 0.18008728D+00 | 0.87277898D-04 |
| RA NODE    | 2.0  | 0.27000000D+03 | 0.27000685D+03 | 0.68450741D-02 |
| DRIFT RATE | 1.0  | 0.0            | 0.13882160D-01 | 0.13882160D-01 |
| APOGEE     | 0.0  | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
| PERIGEE    | 0.0  | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
| PLANE      | 0.0  | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
| BURN TIME  | 0.0  | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
| PULSES     | 0.0  | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
| DV MAG     | 0.0  | 0.0            | 0.0            | 0.0            |

fig. 4-3



ORBIT MANEUVER PROGRAM - TARGETING STEP  
 ENTER REQUEST FOR OUTPUT DISPLAY

| PARAMETER | DESCRIPTION                 |
|-----------|-----------------------------|
| 1         | TABLE NUMB. 1               |
| 2         | TABLE NUMB. 2               |
| 3         | TABLE NUMB. 3               |
| 4         | TABLE NUMB. 4               |
| 5         | TABLE NUMB. 5               |
| 6         | TABLE NUMB. 6               |
| 7         | TABLE NUMB. 7               |
| 8         | COARSE TARG. SUMMARY        |
| 9         | FINE TARG. SUMMARY          |
| RESTART   | NEW CASE                    |
| STOP      | STOP ORBIT MANEUVER PROGRAM |

fig. 4-4

\*\*\*\*\* O . N . P . T A B L E 1 \*\*\*\*\* DISPLAY 1

| GMT<br>TIME<br>H M S | BURN<br>TIME | SMA<br>KM | ECC       | INC<br>DEG. | NODE<br>DEG. | AP<br>DEG. | MA<br>DEG. |
|----------------------|--------------|-----------|-----------|-------------|--------------|------------|------------|
| 74338                | 0            | 42166.82  | 0.0002980 | 0.14265     | 131.0614     | 331.1130   | 185.6498   |
| 74338                | 0            | 42166.81  | 0.0002981 | 0.14159     | 131.2453     | 330.9310   | 185.6500   |
| 74339                | 1            | 42166.81  | 0.0002982 | 0.14051     | 131.4361     | 330.7422   | 185.6501   |
| 74339                | 1            | 42166.80  | 0.0002983 | 0.13939     | 131.6383     | 330.5420   | 185.6502   |
| 74340                | 2            | 42166.80  | 0.0002984 | 0.13822     | 131.8523     | 330.3301   | 185.6502   |
| 74340                | 2            | 42166.79  | 0.0002985 | 0.13703     | 132.0731     | 330.1113   | 185.6502   |
| 74341                | 3            | 42166.79  | 0.0002986 | 0.13583     | 132.3021     | 329.8844   | 185.6502   |
| 74341                | 3            | 42166.78  | 0.0002987 | 0.13461     | 132.5374     | 329.6513   | 185.6502   |
| 74342                | 4            | 42166.78  | 0.0002989 | 0.13339     | 132.7788     | 329.4120   | 185.6502   |
| 74342                | 4            | 42166.77  | 0.0002990 | 0.13217     | 133.0258     | 329.1670   | 185.6502   |
| 74343                | 5            | 42166.77  | 0.0002991 | 0.13094     | 133.2787     | 328.9162   | 185.6502   |
| 74343                | 5            | 42166.77  | 0.0002992 | 0.12971     | 133.5375     | 328.6595   | 185.6503   |
| 74344                | 6            | 42166.76  | 0.0002993 | 0.12848     | 133.8021     | 328.3969   | 185.6503   |
| 74344                | 6            | 42166.76  | 0.0002994 | 0.12725     | 134.0727     | 328.1283   | 185.6504   |
| 74345                | 7            | 42166.75  | 0.0002995 | 0.12601     | 134.3493     | 327.8537   | 185.6504   |
| 74345                | 7            | 42166.75  | 0.0002996 | 0.12478     | 134.6321     | 327.5729   | 185.6505   |

fig. 4-5.a

\*\*\*\*\* O . M . P . T A B L E 2 \*\*\*\*\*

DISPLAY 1

| GMT<br>TIME<br>H M S | BURN<br>TIME | LAT<br>DEG. | LOX<br>DEG. | ISUN<br>DEG. | IMOON<br>DEG. | AVE LONG<br>DEG. | DRFT RT<br>DEG./DAY |
|----------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|---------------|------------------|---------------------|
| 74338                | 0            | 0.05629     | 344.56579   | 90.28244     | 135.60221     | 344.56554        | -0.0203             |
| 74338                | 0            | 0.05628     | 344.56579   | 90.28451     | 135.60043     | 344.56557        | -0.0203             |
| 74339                | 1            | 0.05628     | 344.56579   | 90.28659     | 135.59866     | 344.56560        | -0.0202             |
| 74339                | 1            | 0.05627     | 344.56579   | 90.28867     | 135.59689     | 344.56563        | -0.0201             |
| 74340                | 2            | 0.05627     | 344.56579   | 90.29075     | 135.59511     | 344.56566        | -0.0201             |
| 74340                | 2            | 0.05626     | 344.56579   | 90.29282     | 135.59334     | 344.56570        | -0.0200             |
| 74341                | 3            | 0.05626     | 344.56578   | 90.29490     | 135.59157     | 344.56573        | -0.0199             |
| 74341                | 3            | 0.05626     | 344.56578   | 90.29698     | 135.58979     | 344.56576        | -0.0199             |
| 74342                | 4            | 0.05625     | 344.56578   | 90.29906     | 135.58802     | 344.56579        | -0.0198             |
| 74342                | 4            | 0.05625     | 344.56578   | 90.30113     | 135.58624     | 344.56582        | -0.0198             |
| 74343                | 5            | 0.05624     | 344.56578   | 90.30321     | 135.58447     | 344.56585        | -0.0197             |
| 74343                | 5            | 0.05624     | 344.56578   | 90.30529     | 135.58269     | 344.56589        | -0.0196             |
| 74344                | 6            | 0.05623     | 344.56578   | 90.30737     | 135.58092     | 344.56592        | -0.0196             |
| 74344                | 6            | 0.05623     | 344.56577   | 90.30945     | 135.57915     | 344.56595        | -0.0195             |
| 74345                | 7            | 0.05623     | 344.56577   | 90.31152     | 135.57737     | 344.56598        | -0.0195             |
| 74345                | 7            | 0.05622     | 344.56577   | 90.31360     | 135.57560     | 344.56601        | -0.0194             |

fig. 4-5.b

\*\*\*\*\* O . M . P . T A B L E 3 \*\*\*\*\*

DISPLAY 1

| GMT<br>TIME<br>H M S | BURN<br>TIME | RA<br>DEG. | DEC<br>DEG. | KAPPA<br>DEG. | SPN RT<br>RPM | SUN ANG<br>DEG. | SEBSIS<br>VVLATH |
|----------------------|--------------|------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|
| 74338                | 0            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.6000       | 93.6408         | 0.0              |
| 74338                | 0            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5981       | 93.6408         | 0.0              |
| 74339                | 1            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5962       | 93.6408         | 0.0              |
| 74339                | 1            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5943       | 93.6409         | 0.0              |
| 74340                | 2            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5924       | 93.6409         | 0.0              |
| 74340                | 2            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5906       | 93.6409         | 0.0              |
| 74341                | 3            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5888       | 93.6409         | 0.0              |
| 74341                | 3            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5870       | 93.6409         | 0.0              |
| 74342                | 4            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5852       | 93.6409         | 0.0              |
| 74342                | 4            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5834       | 93.6409         | 0.0              |
| 74343                | 5            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5817       | 93.6409         | 0.0              |
| 74343                | 5            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5799       | 93.6409         | 0.0              |
| 74344                | 6            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5781       | 93.6409         | 0.0              |
| 74344                | 6            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5764       | 93.6409         | 0.0              |
| 74345                | 7            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5746       | 93.6409         | 0.0              |
| 74345                | 7            | 306.1618   | -89.94143   | 0.0000        | 90.5728       | 93.6409         | 0.0              |

fig. 4-5.c

\*\*\*\*\* O . N . P . T A B L E 4 \*\*\*\*\*

DISPLAY 1

| GMT<br>TIME<br>H M S | BURN<br>TIME | TANKA WT<br>KG | TANKB WT<br>KG | TANKC WT<br>KG | TANKD WT<br>KG | SCWT<br>KG | DFUEL<br>KG |
|----------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|-------------|
| 74338                | 0            | 5.23600        | 5.99400        | 5.23600        | 5.99400        | 212.6400   | 0.0         |
| 74338                | 0            | 5.23425        | 5.99212        | 5.23425        | 5.99212        | 212.6327   | 0.00726     |
| 74339                | 1            | 5.23250        | 5.99024        | 5.23250        | 5.99024        | 212.6255   | 0.01451     |
| 74339                | 1            | 5.23075        | 5.98837        | 5.23075        | 5.98837        | 212.6182   | 0.02176     |
| 74340                | 2            | 5.22900        | 5.98649        | 5.22900        | 5.98649        | 212.6110   | 0.02901     |
| 74340                | 2            | 5.22725        | 5.98462        | 5.22725        | 5.98462        | 212.6037   | 0.03626     |
| 74341                | 3            | 5.22551        | 5.98274        | 5.22551        | 5.98274        | 212.5965   | 0.04351     |
| 74341                | 3            | 5.22376        | 5.98086        | 5.22376        | 5.98086        | 212.5892   | 0.05075     |
| 74342                | 4            | 5.22201        | 5.97899        | 5.22201        | 5.97899        | 212.5820   | 0.05800     |
| 74342                | 4            | 5.22026        | 5.97712        | 5.22026        | 5.97712        | 212.5748   | 0.06524     |
| 74343                | 5            | 5.21852        | 5.97524        | 5.21852        | 5.97524        | 212.5675   | 0.07248     |
| 74343                | 5            | 5.21677        | 5.97337        | 5.21677        | 5.97337        | 212.5603   | 0.07972     |
| 74344                | 6            | 5.21502        | 5.97150        | 5.21502        | 5.97150        | 212.5530   | 0.08696     |
| 74344                | 6            | 5.21328        | 5.96962        | 5.21328        | 5.96962        | 212.5458   | 0.09420     |
| 74345                | 7            | 5.21153        | 5.96775        | 5.21153        | 5.96775        | 212.5386   | 0.10143     |
| 74345                | 7            | 5.20979        | 5.96588        | 5.20979        | 5.96588        | 212.5313   | 0.10867     |

fig. 4-5.d

\*\*\*\*\* O . N . P . T A B L E 5 \*\*\*\*\*

DISPLAY 1

| GMT<br>TIME<br>H M S | BURN<br>TIME | TANKA PR<br>KG/CM**2 | TANKB PR<br>KG/CM**2 | TANKC PR<br>KG/CM**2 | TANKD PR<br>KG/CM**2 | IZZ<br>KG-N**2 | Z-ACC<br>M/S**2 |
|----------------------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|-----------------|
| 74338                | 0            | 13.02000             | 15.12000             | 13.02000             | 15.12000             | 54.88650       | 0.0             |
| 74338                | 0            | 13.01634             | 15.11477             | 13.01634             | 15.11477             | 54.88465       | -.1235800       |
| 74339                | 1            | 13.01269             | 15.10954             | 13.01269             | 15.10954             | 54.88280       | -.1262943       |
| 74339                | 1            | 13.00904             | 15.10432             | 13.00904             | 15.10432             | 54.88095       | -.1317504       |
| 74340                | 2            | 13.00540             | 15.09910             | 13.00540             | 15.09910             | 54.87910       | -.1372064       |
| 74340                | 2            | 13.00175             | 15.09389             | 13.00175             | 15.09389             | 54.87725       | -.1408162       |
| 74341                | 3            | 12.99811             | 15.08868             | 12.99811             | 15.08868             | 54.87540       | -.1425801       |
| 74341                | 3            | 12.99447             | 15.08348             | 12.99447             | 15.08348             | 54.87355       | -.1438592       |
| 74342                | 4            | 12.99083             | 15.07828             | 12.99083             | 15.07828             | 54.87170       | -.1446534       |
| 74342                | 4            | 12.98720             | 15.07309             | 12.98720             | 15.07309             | 54.86985       | -.1453837       |
| 74343                | 5            | 12.98357             | 15.06790             | 12.98357             | 15.06790             | 54.86800       | -.1460501       |
| 74343                | 5            | 12.97994             | 15.06272             | 12.97994             | 15.06272             | 54.86615       | -.1466228       |
| 74344                | 6            | 12.97632             | 15.05754             | 12.97632             | 15.05754             | 54.86431       | -.1471022       |
| 74344                | 6            | 12.97270             | 15.05236             | 12.97270             | 15.05236             | 54.86246       | -.1475304       |
| 74345                | 7            | 12.96908             | 15.04719             | 12.96908             | 15.04719             | 54.86061       | -.1479070       |
| 74345                | 7            | 12.96546             | 15.04203             | 12.96546             | 15.04203             | 54.85877       | -.1483222       |

fig. 4-5.e

\*\*\*\*\* O . M . P . T A B L E 6 \*\*\*\*\*

DISPLAY 1

| GMT<br>TIME<br>H M S | BURN<br>TIME | DWT1<br>KG | ISP 1<br>SEC | THRUST 1<br>N | THETAD<br>DEG. | ALPHA1 N<br>DEG. | ALPHA2 N<br>DEG. |
|----------------------|--------------|------------|--------------|---------------|----------------|------------------|------------------|
| 74338                | 0            | 0.0        | 0.0          | 0.0           | 0.0            | 256.09676        | 268.88764        |
| 74338                | 0            | 0.00350    | 180.1167     | 12.36384      | 0.0            | 256.09473        | 268.88560        |
| 74339                | 1            | 0.00350    | 184.2353     | 12.64401      | 0.0            | 256.09270        | 268.88356        |
| 74339                | 1            | 0.00350    | 192.4836     | 13.20743      | 0.0            | 256.09067        | 268.88152        |
| 74340                | 2            | 0.00350    | 200.7347     | 13.77080      | 0.0            | 256.08864        | 268.87948        |
| 74340                | 2            | 0.00350    | 206.2454     | 14.14600      | 0.0            | 256.08661        | 268.87744        |
| 74341                | 3            | 0.00350    | 209.0145     | 14.33305      | 0.0            | 256.08458        | 268.87540        |
| 74341                | 3            | 0.00350    | 211.0090     | 14.46691      | 0.0            | 256.08254        | 268.87335        |
| 74342                | 4            | 0.00349    | 212.2284     | 14.54759      | 0.0            | 256.08051        | 268.87131        |
| 74342                | 4            | 0.00349    | 213.4276     | 14.62685      | 0.0            | 256.07848        | 268.86927        |
| 74343                | 5            | 0.00349    | 214.6061     | 14.70467      | 0.0            | 256.07644        | 268.86723        |
| 74343                | 5            | 0.00349    | 215.5167     | 14.76410      | 0.0            | 256.07441        | 268.86518        |
| 74344                | 6            | 0.00349    | 216.1597     | 14.80518      | 0.0            | 256.07238        | 268.86314        |
| 74344                | 6            | 0.00349    | 216.7551     | 14.84298      | 0.0            | 256.07034        | 268.86110        |
| 74345                | 7            | 0.00349    | 217.3024     | 14.87747      | 0.0            | 256.06831        | 268.85906        |
| 74345                | 7            | 0.00349    | 218.0351     | 14.92465      | 0.0            | 256.06628        | 268.85701        |

fig. 4-5.f

\*\*\*\*\* O . M . P . T A B L E 7 \*\*\*\*\*

DISPLAY 1

| GMT<br>TIME<br>H M S | BURN<br>TIME | DV<br>M/SEC | RA DV<br>DEG. | DEC DV<br>DEG. | IMPULSE<br>N-SEC | DV ERR<br>DEG. | PSIDV<br>DEG. |
|----------------------|--------------|-------------|---------------|----------------|------------------|----------------|---------------|
| 74338                | 0            | 0.0         | 0.0           | 0.0            | 0.0              | 0.0            | 0.0           |
| 74338                | 0            | 0.06179     | 126.1618      | 89.9414        | 13.1384          | 0.0            | 0.0           |
| 74339                | 1            | 0.12493     | 126.1618      | 89.9414        | 13.4265          | 0.0            | 0.0           |
| 74339                | 1            | 0.19081     | 126.1618      | 89.9414        | 14.0060          | 0.0            | 0.0           |
| 74340                | 2            | 0.25941     | 126.1618      | 89.9414        | 14.5856          | 0.0            | 0.0           |
| 74340                | 2            | 0.32981     | 126.1618      | 89.9414        | 14.9688          | 0.0            | 0.0           |
| 74341                | 3            | 0.40110     | 126.1618      | 89.9414        | 15.1558          | 0.0            | 0.0           |
| 74341                | 3            | 0.47303     | 126.1618      | 89.9414        | 15.2912          | 0.0            | 0.0           |
| 74342                | 4            | 0.54535     | 126.1618      | 89.9414        | 15.3751          | 0.0            | 0.0           |
| 74342                | 4            | 0.61804     | 126.1618      | 89.9414        | 15.4522          | 0.0            | 0.0           |
| 74343                | 5            | 0.69106     | 126.1618      | 89.9414        | 15.5225          | 0.0            | 0.0           |
| 74343                | 5            | 0.76437     | 126.1618      | 89.9414        | 15.5829          | 0.0            | 0.0           |
| 74344                | 6            | 0.83792     | 126.1618      | 89.9414        | 15.6333          | 0.0            | 0.0           |
| 74344                | 6            | 0.91168     | 126.1618      | 89.9414        | 15.6782          | 0.0            | 0.0           |
| 74345                | 7            | 0.98563     | 126.1618      | 89.9414        | 15.7177          | 0.0            | 0.0           |
| 74345                | 7            | 1.05979     | 126.1618      | 89.9414        | 15.7613          | 0.0            | 0.0           |

fig. 4-5.g

## FINE TARGETING MANEUVER SUMMARY

DISPLAY 1 OF 7

\*\*\*\*\* MANEUVER CONDITIONS \*\*\*\*\*

TIME OPTION -- CENTER MANEUVER ABOUT LINE OF RELATIVE NODES  
CENTERING TOLERANCE 5.0 SEC

|                |         |        |         |         |          |
|----------------|---------|--------|---------|---------|----------|
| MANEUVER GOALS | SMA     | ECC    | ARG PER | INC     | NODE     |
|                | KM      |        | DEG     | DEG     | DEG      |
|                | FREE    | FREE   | FREE    | DESIRED | DESIRED  |
|                |         |        |         | 0.18000 | 270.0000 |
|                | DRIFT   | APOGEE | PERIGEE | PLANE   |          |
|                | DEG/DAY | KM     | KM      | DEG     |          |
|                | DELTA   | FREE   | FREE    | FREE    |          |
|                | 0.0     |        |         |         |          |
|                | BURN    | PULSES | DV      |         |          |
|                | SEC     |        | M/SEC   |         |          |
|                | FREE    | FREE   | FREE    |         |          |

ATTITUDE OPTION -- CALCULATED ATTITUDE  
CONTROL OPTION -- CONTINUOUS MODE FIRING

fig. 4-6.a

## FINE TARGETING MANEUVER SUMMARY

DISPLAY 2 OF 7

\*\*\*\*\* MANEUVER REPORT \*\*\*\*\*

## FINE TARGETING RESULTS

|                     |   |                           |     |
|---------------------|---|---------------------------|-----|
| MANEUVER TIME       | - | 78 3 30 7 43 38           | GMT |
| JET(S) USED         | - | TAA                       | TAB |
| FIRING MODE         | - | CONTIN.                   |     |
|                     |   | JETS FIRED SIMULTANEOUSLY |     |
| INITIAL SENSOR TYPE | - | SUN                       |     |
| BURN TIME           | - | 108.000                   | SEC |
| NO OF SEGMENTS      | - | 1                         |     |
| FUEL USED           | - | 1.5326                    | KG  |
| TOTAL SEG. DURATION | - | 108.000                   | SEC |
|                     |   | 1.800                     | MIN |
| TOTAL MANEUVER TIME | - | 108.000                   | SEC |
|                     |   | 1.800                     | MIN |
| SUN RIGHT ASCENSION | - | 8.502                     | DEG |
| SUN DECLINATION     | - | 3.668                     | DEG |

fig. 4-6.b

## FINE TARGETING MANEUVER SUMMARY

DISPLAY 3 OF 7

\*\*\*\*\* SUMMARY OF MESSAGES DURING MANEUVER \*\*\*\*\*

NO MESSAGES

fig. 4-6.c

## FINE TARGETING MANEUVER SUMMARY

DISPLAY 4 OF 7

\*\*\*\*\* MANEUVER SUMMARY \*\*\*\*\*

| VARIABLE (UNITS)         | IGNITION   | END THRUST | NO THRUST  | DELTA (END-NO) |
|--------------------------|------------|------------|------------|----------------|
| 1) OSCULATING KEPLERIAN  |            |            |            |                |
| SMA (KM)                 | 42166.818  | 42166.818  | 42166.805  | 0.014          |
| ECC (N/A)                | 0.0002980  | 0.0002980  | 0.0002983  | -0.0000003     |
| INC (DEG.)               | 0.1426470  | 0.1800863  | 0.1426542  | 0.0374321      |
| RA NODE (DEG.)           | 131.06143  | 270.00674  | 131.06021  | 138.94653      |
| ARG PER (DEG.)           | 331.11303  | 192.13713  | 331.08808  | -138.95095     |
| MA (DEG.)                | 185.64977  | 186.13171  | 186.12715  | 0.00456        |
| 2) POSITION AND VELOCITY |            |            |            |                |
| X (KM)                   | 12908.688  | 13224.307  | 13224.308  | -0.001         |
| Y (KM)                   | -40155.437 | -40052.593 | -40052.594 | 0.001          |
| Z (KM)                   | 41.437     | 41.551     | 40.676     | 0.874          |
| VX (KM/SEC)              | 2.9261391  | 2.9186328  | 2.9186426  | -0.0000098     |
| VY (KM/SEC)              | 0.9407475  | 0.9637679  | 0.9637545  | 0.0000134      |
| VZ (KM/SEC)              | -0.0070315 | 0.0091739  | -0.0070555 | 0.0162294      |

fig. 4-6.d

## FINE TARGETING MANEUVER SUMMARY

DISPLAY 5 OF 7

| VARIABLE (UNITS)       | IGNITION  | END THRUST | NO THRUST | DELTA (END-NO) |
|------------------------|-----------|------------|-----------|----------------|
| 3) MEAN ELEMENTS       |           |            |           |                |
| SMA (KM)               | 42166.490 | 42166.509  | 42166.493 | 0.016          |
| ECC (N/A)              | 0.0003444 | 0.0003436  | 0.0003443 | -0.0000007     |
| INC (DEG.)             | 0.1404319 | 0.1853336  | 0.1404317 | 0.0449018      |
| RA NODE (DEG.)         | 133.28310 | 269.26053  | 133.28328 | 135.97725      |
| ARG PER (DEG.)         | 322.25573 | 186.21699  | 322.25617 | -136.03918     |
| MA (DEG.)              | 192.25177 | 192.76452  | 192.70234 | 0.06217        |
| 4) RTN VELOCITY VECTOR |           |            |           |                |
| VR (KM/SEC)            | -0.000090 | -0.024287  | -0.024287 | 0.000000       |
| VT (KM/SEC)            | 3.073653  | 3.073515   | 3.073558  | -0.000042      |
| VN (KM/SEC)            | 0.0       | 0.016229   | -0.000000 | 0.016229       |

fig. 4-6.e

## FINE TARGETING MANEUVER SUMMARY

DISPLAY 6 OF 7

| VARIABLE (UNITS)       | IGNITION  | END THRUST | NO THRUST  | DELTA (END-NO) |
|------------------------|-----------|------------|------------|----------------|
| 5) MISCELLANEOUS ORBIT |           |            |            |                |
| RMAG (KM)              | 42179.321 | 42179.311  | 42179.311  | 0.000          |
| VNAG (KM)              | 3.0736534 | 3.0736542  | 3.0736537  | 0.0000005      |
| TA (DEG.)              | 185.64641 | 186.12807  | 186.12351  | 0.00456        |
| LAT (DEG+N)            | 0.056287  | 0.056442   | 0.055254   | 0.001188       |
| LONG (DEG+E)           | 344.56579 | 344.56548  | 344.56548  | -0.00000       |
| VPA (DEG)              | 90.001680 | 90.001823  | 90.001824  | -0.000001      |
| AVE. LONG (DEG+E)      | 344.56554 | 344.56566  | 344.56560  | 0.00005        |
| DRIIFT (DEG/DAY+E)     | -0.02031  | -0.02032   | -0.02014   | -0.00018       |
| GHA (DEG.)             | 303.25514 | 303.70638  | 303.70638  | 0.0            |
| PERIOD (HR)            | 23.936714 | 23.936714  | 23.936702  | 0.000012       |
| APOGEE (KM)            | 42179.382 | 42179.382  | 42179.382  | 0.000          |
| PERIGEE (KM)           | 42154.254 | 42154.254  | 42154.227  | 0.027          |
| PLANE CHG (DEG.)       | 0.0       | 0.3025239  | -0.0000078 | 0.3025317      |
| BROKEN LNG (DEG.)      | 287.82087 | 288.27194  | 288.27179  | 0.00015        |

fig. 4-6.f

## FINE TARGETING MANEUVER SUMMARY

DISPLAY 7 OF 7

| VARIABLE (UNITS)    | IGNITION  | END THRUST | NO THRUST | DELTA (END-NO) |
|---------------------|-----------|------------|-----------|----------------|
| 6) ATTITUDE         |           |            |           |                |
| RT ASC (DEG.)       | 306.16180 | 306.16180  | 306.16180 | 0.0            |
| DEC (DEG.)          | -89.94143 | -89.94143  | -89.94143 | 0.0            |
| SPIN (RPM)          | 90.60000  | 90.24287   | 90.60000  | -0.35713       |
| KAPPA (DEG.)        | 0.00000   | 0.00000    | 0.00000   | 0.0            |
| EARTH ANG (DEG.)    | 89.99931  | 89.99929   | 90.00048  | -0.00119       |
| SUN ANG (DEG.)      | 93.64084  | 93.64133   | 93.64133  | 0.0            |
| 7) SPACECRAFT STATE |           |            |           |                |
| S/C WT (KG)         | 212.64000 | 211.10736  | 212.64000 | -1.53264       |
| S/C IZZ (KG-M**2)   | 54.886502 | 54.495320  | 54.886502 | -0.391182      |
| DELTA-V (M/S)       | 0.0       | 16.232313  | 0.0       | 16.232313      |
| EPFSTR (TAA )       | 0.0       | 108.0000   |           |                |
| QUAD                | 0         | 0          |           |                |
| EPFSTR (TAB )       | 0.0       | 108.0000   |           |                |
| QUAD                | 0         | 0          |           |                |

fig. 4-6.g

## Riferimenti

- 1- Sirman User's Manual - Preparato dalla Computer Science Corporation per il GSFC-NASA.
- 2- SIRMAN Notebook Inputs - preparato per il GSFC dalla CSC. CSC/TM/-76/6094.
- 3- IBM Virtual Machine Facility/370: Command Language Guide for General Users, File n. S370-36, Order n. GC20-1840-2.
- 4- IBM Virtual Machine Facility/370: EXEC User's Guide, File n. S370-36, Order n. GC20-1812, Newsletter n. GN20-2635/2637.
- 5- IBM Virtual Machine Facility/370: EDIT Guide, File n. S370-36, Order n. GC20-1805-3.
- 6- CNUCE n. 122 - G. Faconti, S. Trumpy - The Flight Dynamics System for the control of the SIRIO spacecraft during its operational life. - Pisa, febbraio 1977.
- 7- CNUCE n. 139 - G. Faconti - Flight Dynamics System: Installation References Material and Operating Guide - Pisa, agosto 1977.