```
*    2.  FORTRAN PASS 2.   by Bill Lynch
*    TABLE OF CONTENTS
*        A.  ACCUMULATION SECTION
*        B.  BOOTSTRAP SECTION
*        E.  SCRAMBLE TABLE SEARCH
*        F.  SERVICE ROUTINES
*        G.  GET NEXT IMAGE SECTION
*        H.  HEADER CARD READ
*        I.  ENTER SYMBOL SECTION
*        L.  LOAD BODY CARDS SECTION
*        O.  ALLOCATE MEMORY SECTION
*        P.  PROCESS INPUT WORDS
*        R.  SORT SPACE REQUESTS
*        S.  SCRAMBLE TABLE SEARCH
*        T.  TRANSLATE ADDRESS SECTION
*        U.  BUFFER UNLOAD SECTION
*
```

```
          (---IN---)
                   :
                   O(.....................(O
      0058         :                      :
.-------------------------.               :
:    G1. SET TIMER        :               :
.-------------------------.               :
                   :                      :
                   O(.....................:.......(O
      0060         :                      :       :
 (------------------------)               :       :
(    G2. TRY TO FEED A CARD  ) OK  .......:.......:.......)O
 (------------------------)               :       :       :
             OFF   :                      :       :       :
                   :                      :       :       :
      0063         :                      :       :       :
.-------------------------.               :       :       :
:    G3. DECREMENT TIMER  :               :       :       :
.-------------------------.               :       :       :
                   :                      :       :       :
                   :                      :       :       :
      0064         :                      :       :       :
 (------------------------)  NO    .......:.......:.......V
(    G4. TIMER:0          )               :       :       :
 (------------------------)  YES  .......)O       :       :
                                                  :       :
                   O(.............................:.......(O
      0068         :                              :
 (------------------------)                       :
(    G5. IS IMAGE AVAILABLE  ) NO  ...............)O
 (------------------------)
             YES   :
                   :
      0072         :
.-------------------------.
:    G6. FETCH            :....................................... EXIT
.-------------------------.


      0076
.-------------------------.
:    G10. STOP CARD READER :...................................... EXIT
.-------------------------.
```

```
*   G.   GET NEXT IMAGE SECTION
*   G1.  SET TIMER
*        FOR OFF NORMAL DETECTION
*   G2.  TRY TO FEED A CARD
*        IF SUCCESSFUL GO TO G5.
*   G3.  DECREMENT TIMER
*   G4.  TIMER:0
*        IF NOT GO TO G5.
*        OTHERWISE STOP.  THEN GO
*        BACK TO G1.
*   G5.  IS IMAGE AVAILABLE
*        IF NOT GO BACK TO G2.
*        OTHERWISE
*   G6.  FETCH
*        ITS ADDRESS AND EXIT.
*   G10. STOP CARD READER
*        THEN EXIT.
```

```
          (---IN---)
                 :
                 :
      0086       :
.----------------------------.
:     U2. STORE REGISTERS    :
.----------------------------.
                 :
                 :
      0087       :
.----------------------------.
:     U4. UNLOAD BUFFER      :
.----------------------------.
                 :
                 :
      0105       :
 (---------------------------)
(     U6. TEST 2ND READ       ) EMP .....)O
 (---------------------------)           :
               FULL  :                   :
                 :                       :
      0109       :                       :
 (---------------------------)           :
(     U8. MAKE HASH CHECK     ) BAD ......:......)O
 (---------------------------)           :      :
               OK    :                   :      :
                 :                       :      :
      0122       :                       :      :
.----------------------------.           :      :
:     U10.UNLOAD THE BUFFER  :...........V      :
.----------------------------.           :      :
                                         :      :
                 O(......................:......(O
      0195       :                       :
.----------------------------.           :
:     U12. HALT              :           :
.----------------------------.           :
                 :                       :
                 O(.....................(O
      0198       :
.----------------------------.
:     U14. RELOAD REGISTERS  :...................................... EXIT
.----------------------------.
```

```
*   U.   UNLOAD BUFFER SECTION
*   U2.  STORE REGISTERS
*   U4.  UNLOAD BUFFER
*   U6.  TEST 2ND READ
*        IF EMPTY SKIP DOWN TO U14.
*        OTHERWISE
*   U8.  MAKE HASH CHECK
*        IF BAD CHECK GO TO U12.
*   U10.UNLOAD THE BUFFER
*        INTO THE RESERVE INTERLACES
*        THEN GO TO U14.
*   U12. HALT
*        SELECT CARDS INTO THE
*        2ND STACKER
*   U14. RELOAD REGISTERS
*        SELECT STACKER ZERO.  AND EXIT.
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
```

```
          (---IN---)
                :
                O(.....................(O
     0202       :                       :
.---------------------------.           :
:    L1. READ A CARD        :           :
.---------------------------.           :
                :                       :
                :                       :
     0203       :                       :
 (--------------------------)           :
(    L2. FIRST BODY CARD     ) NO  ......A
 (--------------------------)           :
           YES  :                       :
                :                       :
     0211       :                       :
 (--------------------------)           :
(    L4. TEST ROUTINE NAME   ) NO  ......A
 (--------------------------)           :
           YES  :                       :
                O(......................:.......(O
     0221       :                       :        :
.---------------------------.           :        :
:    L6. STEP SEQ. CTR.     :           :        :
.---------------------------.           :        :
                :                       :        :
                :                       :        :
     0226       :                       :        :
.---------------------------.           :        :
:    L8. PROCESS 1ST        :           :        :
.---------------------------.           :        :
                :                       :        :
                :                       :        :
     0229       :                       :        :
.---------------------------.           :        :
:    L10.PROCESS 2ND        :           :        :
.---------------------------.           :        :
                :                       :        :
                :                       :        :
     0231       :                       :        :
.---------------------------.           :        :
:    L12.PROCESS 3RD        :           :        :
.---------------------------.           :        :
                :                       :        :
                :                       :        :
     0233       :                       :        :
.---------------------------.           :        :
:    L14. READ A CARD       :           :        :
.---------------------------.           :        :
                :                       :        :
                :                       :        :
     0234       :                       :        :
 (--------------------------)           :        :
(    L16. FIRST BODY CARD    ) YES .....:........A
 (--------------------------)           :        :
            NO  :                       :        :
                :                       :        :
                :                       :        :
                :                       :        :
                :                       :        :
                :                       :        :
```

```
*   L.   LOADER DRIVER SECTION
*   L1.  READ A CARD
*   L2.  FIRST BODY CARD
*        OF SOME ROUTINE  IF NOT GO BACK
*        TO L1.
*        OTHERWISE
*   L4.  TEST ROUTINE NAME
*        TO SEE IF IT IS IN THE WORDS
*        TABLE.  IF NOT GO BACK TO L1.
*        OTHERWISE SET THE RELOCATION
*        BASE AND SET UP THE
*        WORDS TABLE POINTER
*   L6.  STEP SEQ. CTR.
*   L8.  PROCESS 1ST
*        PAIR OF WORDS
*   L10.PROCESS 2ND
*        PAIR OF WORDS
*   L12.PROCESS 3RD
*        PAIR OF WORDS
*   L14. READ A CARD
*   L16. FIRST BODY CARD
*        IF SO GO BACK TO L6.
*   L17. LOADER TRANSFER
*        IF SO GO TO RELOCATED COPY
*        OF THE LOADER.  START AT L1.
*   L18. END OF DECK
*        IF SO FIND THE ENTRANCE
*        TO MAIN* AND START
*   L20. SEQUENCE CHECK
*        IF THE CARD IS IN SEQUENCE
*        GO BACK TO L6.
*        OTHERWISE DECK IS OUT OF SEQUENCE.
*        THIS IS A BAD ERROR.
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
```

```
                    :                    :        :                          *
                    :                    :        :                          *
                    :                    :        :                          *
                    :                    :        :                          *
                    :                    :        :                          *
                    :                    :        :                          *
                    :                    :        :                          *
      0237          :                    :        :                          *
 (-------------------------)             :        :                          *
(    L17. LOADER TRANSFER    ) YES .....)0        :                          *
 (-------------------------)                      :                          *
            NO      :                             :                          *
                    :                             :                          *
      0241          :                             :                          *
 (-------------------------)                      :                          *
(    L18. END OF DECK        ) YES ..............:....................START   *
 (-------------------------)                      :                          *
                                                  :                          *
                                                  :                          *
      0244                                        :                          *
 (-------------------------)  OK  ..............)0                           *
(    L20. SEQUENCE CHECK     )                                               *
 (-------------------------)  NO  ..................................ERROR   *
                                                                             *
```

```
          (---IN---)                                                  *   P.  PROCESS WORD PAIR SECTION
                :                                                     *   P2. TEST ADDRESS WORD
                :                                                     *        IF IT IS ZERO, EXIT.
      0202      :                                                     *   P4. TRANSLATE A FIELD
 (-------------------------)                                          *       AND SAVE THE RESULT
(    P2. TEST ADDRESS WORD   ) ZERO..................................* EXIT  *   P6. TRANSLATE C ADDRESS
 (-------------------------)                                          *       OF THE DATA WORD AND SAVE
           NO   :                                                     *       IT ALSO.  THEN
                :                                                     *   P8. TRANSLATE M ADDRESS
      0205      :                                                     *       OF THE DATA WORD.
.---------------------------.                                         *   P10. ASSEMBLE
:    P4. TRANSLATE A FIELD  :                                         *       THE SIGN, OP CODE, M ADDRESS,
.---------------------------.                                         *       AND C ADDRESS INTO A WORD
                :                                                     *       AND STORE IT IN THE LOCATION
                :                                                     *       SPECIFIED BY THE A ADDRESS. THEN
      0274      :                                                     *        EXIT.
.---------------------------.                                         *
:    P6. TRANSLATE C ADDRESS :                                        *
.---------------------------.                                         *
                :                                                     *
                :                                                     *
      0202      :                                                     *
.---------------------------.                                         *
:    P8. TRANSLATE M ADDRESS :                                        *
.---------------------------.                                         *
                :                                                     *
                :                                                     *
      0200      :                                                     *
.---------------------------.                                         *
:    P10. ASSEMBLE          :.................................... EXIT *
.---------------------------.                                         *
                                                                      *
```

```
        (---IN---)
                :
                :
     0299       :
 (-------------------------)  0   .....)0
(    T2. TEST RELOCATION CHAR) 1   ......:......)0
 (-------------------------)  B'2 ......:......:......)0
                              3   ......:......:......:......)0
                              4   ......:......:......:......:....ERROR
                              5   ......:..)0   :       :       :
                              6   ......:...:...:..)0   :       :
                              7   ......:...:...:...:...:..)0   :
                              8   ......:...:...:...:...:...:...:..)0
                                      :   :   :   :   :   :   :   :
              0(......................(0  :   :   :   :   :   :   :
     0309       :                        :   :   :   :   :   :   :
.-------------------------.             :   :   :   :   :   :   :
:    T4. DON'T CHANGE     :.............:...:...:...:...:...:...: EXIT
.-------------------------.             :   :   :   :   :   :   :
                                        :   :   :   :   :   :   :
              0(.........................:..(0  :   :   :   :   :
     0311       :                        :       :   :   :   :   :
.-------------------------.             :       :   :   :   :   :
:    T6. FETCH DATA BASE  :...........)0  :       :   :   :   :   :
.-------------------------.             :       :   :   :   :   :
                                        :       :   :   :   :   :
              0(.......................:...:......:..(0  :   :   :
     0313       :                        :       :   :   :   :   :
.-------------------------.             :       :   :   :   :   :
:    T8. FETCH PROGRAM BASE :...........V       :   :   :   :   :
.-------------------------.             :       :   :   :   :   :
                                        :       :   :   :   :   :
              0(.......................:...:......:...:...:..(0  :
     0315       :                        :       :   :   :   :   :
.-------------------------.             :       :   :   :   :   :
:    T10. FETCH COMMON BASE :...........V       :   :   :   :   :
.-------------------------.             :       :   :   :   :   :
                                        :       :   :   :   :   :
              0(......................(0  :       :   :   :   :   :
     0317       :                        :       :   :   :   :   :
 (-------------------------)             :       :   :   :   :   :
(    T12. TEST BASE         ) CORE.....)0  :       :   :   :   :   :
 (-------------------------)             :       :   :   :   :   :
          DRUM  :                        :       :   :   :   :   :
                :                        :       :   :   :   :   :
     0321       :                        :       :   :   :   :   :
.-------------------------.             :       :   :   :   :   :
:    T15. ADD UP THE ADDRESS:............:...:......:...:...:.....: EXIT
.-------------------------.             :       :   :   :   :   :
                                        :       :   :   :   :   :
              0(......................(0  :       :   :   :   :   :
     0323       :                        :       :   :   :   :   :
.-------------------------.             :       :   :   :   :   :
:    T14.COMPUTE CORE ADDRESS:..........:.......:...:...:.....: EXIT
.-------------------------.             :       :   :   :   :   :
                                        :       :   :   :   :   :
```

```
*   T1.  TRANSLATE ADDRESS SECTION.
*   T2.  TEST RELOCATION CHAR.
*        CONSTANT.  GO TO T4.
*        DATA       GO TO T6.
*        PROGRAM    GO TO T8.
*        COMMON     GO TO T10.
*        ERROR      GO TO ERROR
*        EXTERNAL   GO TO T16.
*        ROUTINE DEFINITION  GO TO T48.
*        ENTRY POINT DEFINITION  GO TO T26.
*        FLOATING POINT PACKAGE.  GO TO T50.
*   T4.  DON'T CHANGE
*        JUST EXIT
*   T6.  FETCH DATA BASE
*        JUMP TO T12.
*   T8.  FETCH PROGRAM BASE
*        JUMP TO T12.
*   T10. FETCH COMMON BASE
*        JUMP TO T12.
*   T12. TEST BASE
*         IF IT IS A CORE ADDRESS SKIP TO T14.
*        OTHERWISE
*   T13. ADD UP THE ADDRESS, THE NEW BASE, AND
*        THE COMPLEMENT OF THE OLD BASE, AND EXIT.
*   T14.COMPUTE CORE ADDRESS
*        BY ADDING NEW BASE, ADDRESS,
*        AND THE COMPLEMENT OF THE OLD BASE.
*        REATTACH THE B AND EXIT.
*   T16. EXTRACT ROUTINE
*        DIGITS AND FIND THE
*        BEGINNING ADDRESS OF THE INDEX TABLE
*        RELOCATION DIGIT 5 SHOULD OCCUR ONLY IN
*        THE M OR C ADDRESSES
*   T18. ADD ENTR. NUMB.
*        TO THE INDEX TABLE BASE
*        AND
*   T19. TEST DEFINED
*        IF THE EXTERNAL REFERENCE
*        IS DEFINED, OUTPUT IT AND EXIT
*        OTHERWISE
*   T20. TEST M OR C
*        IF THE M ADDRESS IS BEING PROCESSED
*        SKIP DOWN TO T24.
*        IF THE C ADDRESS IS II
*   T22. CHAIN ON C
*        THE A ADDRESS TO THE TOP OF THE
*        C CHAIN AND OUTPUT THE PREVIOUS TOP
*        OF C STACK.  THEN EXIT.
*   T24. CHAIN ON M
*        THE A ADDRESS TO THE TOP OF THE M
*        CHAIN AND OUTPUT THE PREVIOUS TOP OF THE M
*        STACK.  THEN EXIT
*   T26. GET C AD. TRAN. E
*         RELOCATION DIGIT 7 SHOULD ONLY
*        OCCUR IN THE A ADDRESS
*   T28. FETCH INDEX ENTRY
*
*
*
*
*
*
```

```
                                                                                  *
                                                                                  *
                                                                                  *
                                                                                  *
                                                                                  *
                                                                                  *
                 O(.......................(O                                       *      FOR THIS ENTRANCE TO THE CURRENT
      0327       :                                                                 *      ROUTINE.  SAVE THIS ADDRESS AND PULL
.--------------------------.                                                       *      THE ENTRY OUT OF THE INDEX TABLE.
:    T16. EXTRACT ROUTINE  :                                                       *  T30. IS ENTRANCE DEFINED
.--------------------------.                                                       *      IF SO TWO DEFINE CARDS FOR THIS
                 :                                                                 *      ENTRANCE HAVE OCCURED.
                 :                                                                 *      THIS IS AN ERROR.
      0332       :                                                                 *  T32. TEST C ADDRESS
.--------------------------.                                                       *       IF IT IS ALL H'S. EXIT DOWN TO T38.
:    T18. ADD ENTR. NUMB.  :                                                       *      OTHERWISE IT BECOMES
.--------------------------.                                                       *      THE CURRENT ADDRESS A
                 :                                                                 *  T34. C(A) IS NEW C ADD.
                 :                                                                 *  T36. C(A) BECOMES E
      0342       :                                                                 *      THEN GO BACK TO T32.
 (-------------------------)                                                       *  T38. MOVE E TO M ADD.
(    T19. TEST DEFINED      ) YES ...................:...:...:.......: EXIT        *  T40. TEST M ADDRESS
 (-------------------------)                                                       *       IF IT IS ALL H'S
           NO    :                                                                 *      GO DOWN TO T46.
                 :                                                                 *      OTHERWISE IT BECOMES THE CURRENT ADDRESS A
      0347       :                                                                 *  T42. M(A) IS NEW M ADD.
 (-------------------------)                                                       *  T44. M(A) BECOMES E
(    T20. TEST M OR C       ) M    .....)O                                         *      THEN GO BACK TO T40.
 (-------------------------)             :                                        *  T46. SET INDEX TABLE
           C     :                       :                                        *      ENTRY TO E AND EXIT.
                 :                       :                                        *  T48. CHECK ROUTINE IN
      0352       :                       :                                        *      IF NOT SOMETHING IS VERY FISHY.  GO TO ERROR.
.--------------------------.             :                                        *      OTHERWISE
:    T22. CHAIN ON C       :............:............:...:...:.......: EXIT        *  T49. EXTRACT INDEX BASE
.--------------------------.             :                                        *      FROM THE WORDS TABLE
                                         :                                        *      AND PLACE IT IN THE
                 O(.....................(O                                        *      SCRAMBLE TABLE. THEN EXIT.
      0362       :                                                                 *  T50. TEST BASE
.--------------------------.                                                       *      FOR UPPER CORE
:    T24. CHAIN ON M       :.......................:...:...:.......: EXIT          *       IF NOT GO BACK TO REGULAR ROUTINE AT T8.
.--------------------------.                                                       *      OTHERWISE
                                                                                  *  T52. GENERATE CORE ADD.
                 O(.............................:...:..(O                          *      FROM 4 DIGITS AND EXIT.
      0372       :                                                                 *
.--------------------------.                                                       *
:    T26. GET C AD. TRAN. E :                                                      *
.--------------------------.                                                       *
                 :                                                                 *
                 :                                                                 *
      0375       :                                                                 *
.--------------------------.                                                       *
:    T28. FETCH INDEX ENTRY :                                                      *
.--------------------------.                                                       *
                 :                                                                 *
                 :                                                                 *
      0379       :                                                                 *
 (-------------------------)                                                       *
(    T30. IS ENTRANCE DEFINED) YES ...................:...:...........:ERROR      *
 (-------------------------)                                                       *
           NO    :                                                                 *
                 :                                                                 *
                 :                                                                 *
                 :                                                                 *
                 :                                                                 *
                 :                                                                 *
                 :                                                                 *
                 :                                                                 *
```

```
                 :                                  :   :            :        *
                 :                                  :   :            :        *
                 :                                  :   :            :        *
                 :                                  :   :            :        *
                 :                                  :   :            :        *
                 :                                  :   :            :        *
                 O(.....................(O           :   :            :        *
      0395       :                        :           :   :            :        *
 (-------------------------)              :           :   :            :        *
(    132. TEST C ADDRESS    ) HHHH......:......)O      :   :            :        *
 (-------------------------)              :       :   :   :            :        *
           NO    :                        :       :   :   :            :        *
                 :                        :       :   :   :            :        *
      0398       :                        :       :   :   :            :        *
.---------------------------.             :       :   :   :            :        *
:    134. C(A) IS NEW C ADD. :            :       :   :   :            :        *
.---------------------------.             :       :   :   :            :        *
                 :                        :       :   :   :            :        *
                 :                        :       :   :   :            :        *
      0399       :                        :       :   :   :            :        *
.---------------------------.             :       :   :   :            :        *
:    136. C(A) BECOMES E    :...........)O       :   :   :            :        *
.---------------------------.                     :   :   :            :        *
                                                  :   :   :            :        *
                 O(.............................(O    :   :            :        *
      0411       :                                     :   :            :        *
.---------------------------.                           :   :            :        *
:    138. MOVE E TO M ADD.  :                           :   :            :        *
.---------------------------.                           :   :            :        *
                 :                                     :   :            :        *
                 O(.....................(O             :   :            :        *
      0412       :                        :             :   :            :        *
 (-------------------------)              :             :   :            :        *
(    140. TEST M ADDRESS    ) HHHH......:......)O        :   :            :        *
 (-------------------------)              :       :     :   :            :        *
           NO    :                        :       :     :   :            :        *
                 :                        :       :     :   :            :        *
      0420       :                        :       :     :   :            :        *
.---------------------------.             :       :     :   :            :        *
:    142. M(A) IS NEW M ADD. :            :       :     :   :            :        *
.---------------------------.             :       :     :   :            :        *
                 :                        :       :     :   :            :        *
                 :                        :       :     :   :            :        *
      0421       :                        :       :     :   :            :        *
.---------------------------.             :       :     :   :            :        *
:    144. M(A) BECOMES E    :...........)O       :     :   :            :        *
.---------------------------.                     :     :   :            :        *
                                                  :     :   :            :        *
                 O(.............................(O      :   :            :        *
      0423       :                                       :   :            :        *
.---------------------------.                             :   :            :        *
:    146. SET INDEX TABLE   :.........................:...:............: EXIT   *
.---------------------------.                             :   :            :        *
                                                          :   :            :        *
                 O(.............................(O       :   :            :        *
      0429       :                                         :   :            :        *
 (-------------------------)                                :   :            :        *
(    148. CHECK ROUTINE IN  ) NO  ......................:...........:ERROR   *
 (-------------------------)                                :   :            :        *
           OK    :                                         :   :            :        *
                 :                                         :   :            :        *
                 :                                         :   :            :        *
                 :                                         :   :            :        *
                 :                                         :   :            :        *
                 :                                         :   :            :        *
                 :                                         :   :            :        *
```

```
                 :                                   :           :      *
                 :                                   :           :      *
                 :                                   :           :      *
                 :                                   :           :      *
                 :                                   :           :      *
                 :                                   :           :      *
                 :                                   :           :      *
      0453       :                                   :           :      *
.--------------------------.                         :           :      *
:    149. EXTRACT INDEX BASE :.........................:...........: EXIT  *
.--------------------------.                         :           :      *
                                                     :           :      *
                 0(..................................:...........(0      *
      0447       :                                   :                  *
 (-------------------------)                          :                  *
(    150. TEST BASE          ) DRUM.....................)0               *
 (-------------------------)                                             *
           CORE  :                                                       *
                 :                                                       *
      0454       :                                                       *
.--------------------------.                                             *
:    152. GENERATE CORE ADD. :.......................................... EXIT  *
.--------------------------.                                             *
                                                                         *
```

```
          (---IN---)                                                  *   S.  SCRAMBLE TABLE SEARCH ROUTINE
                :                                                     *   S2. MULTIPLY
                :                                                     *       THE SYMBOL BY THE SCRAMBLE
      0489      :                                                     *       CONSTANT AND EXTRACT TWO DIGITS.
.-------------------------.                                           *   S4. BEGIN SEARCH
:    S2. MULTIPLY         :                                           *       AT THE WORDS TABLE PLUS THESE DIGITS
.-------------------------.                                           *   S6. IS ADDRESS H'S
                :                                                     *        IF SO, THE SYMBOL IS NOTIN
                :                                                     *   S8. FOUND
      0490      :                                                     *       IF THE SYMBOL AT THIS ADDRESS
.-------------------------.                                           *       IS IN, EXIT.
:    S4. BEGIN SEARCH     :                                           *   S10. ADVANCE THE CHAIN
.-------------------------.                                           *       OF ADDRESSES AND GO BACK TO S6.
                :                                                     *
                O(....................(O                             *
      0498      :                      :                              *
 (-------------------------)           :                              *
(    S6. IS ADDRESS H'S      ) HHHH......:............................NOTIN *
 (-------------------------)           :                              *
           NO   :                      :                              *
                :                      :                              *
      0503      :                      :                              *
 (-------------------------)           :                              *
(    S8. FOUND               ) YES .....:............................  IN *
 (-------------------------)           :                              *
           NO   :                      :                              *
                :                      :                              *
      0507      :                      :                              *
.-------------------------.           :                              *
:    S10. ADVANCE THE CHAIN  :..........)O                             *
.-------------------------.                                           *
                                                                      *
```

```
         (---IN---)
                  :
                  :
      0527        :
.-----------------------------.
:    B2. MOVE SCRAMBLE        :
.-----------------------------.
                  :
                  0(......................(0
      0558        :                       :
.-----------------------------.           :
:    B3. MOVE A WORDS         :           :
.-----------------------------.           :
                  :                       :
                  :                       :
      0575        :                       :
 (---------------------------)            :
(    B4. WAS THE PROG LOAD*   ) YES ......:.......)0
 (---------------------------)            :        :
          NO      :                       :        :
                  :                       :        :
      0577        :                       :        :
.-----------------------------.           :        :
:    B5. EDIT AND PRINT       :           :        :
.-----------------------------.           :        :
                  :                       :        :
                  :                       :        :
      0595        :                       :        :
.-----------------------------.           :        :
:    B7. 50 LINES             :           :        :
.-----------------------------.           :        :
                  :                       :        :
                  0(......................:.......(0
      0606        :                       :
 (---------------------------)            :
(    B9. MORE WORDS           ) YES ......)0
 (---------------------------)
          NO      :
                  :
      0611        :
.-----------------------------.
:    B10. SKIP PAPER          :
.-----------------------------.
                  :
                  :
      0615        :
.-----------------------------.
:    B11. SET INDEX TABLE     :......................................    L
.-----------------------------.
```

```
*   B.  BOOTSTRAP SECTION.  THIS
*       RELOCATES THE TABLES TO
*       COMMON AND POINTS THE
*       ASSIGNMENTS
*   B2. MOVE SCRAMBLE
*       TABLE TO COMMON, TRANSLATING
*       ALL OF THE NON HHHH M ADDRESSES.
*   B3. MOVE A WORDS
*       TABLE PACKET UP TO COMMON, TRANSLATING
*       ALL OF THE NON HHHH ADDRESSES.
*   B4. WAS THE PROG LOAD*
*       IF SO SKIP DOWN TO B9.
*       OTHERWISE
*   B5. EDIT AND PRINT
*       THE ROUTINE NAME AND ITS ALLOCATIONS
*   B7. 50 LINES
*       AFTER 50 LINES SKIP 16 LINES
*   B9. MORE WORDS
*       IF ANOTHER WORDS TABLE ENTRY EXISTS,
*       GO BACK TO B3.
*       OTHERWISE
*   B10. SKIP PAPER
*       TO TOP OF THE NEXT PAGE
*   B11. SET INDEX TABLE
*       TO UNDEFINED AND LOAD
*       THE CARDS AT L.
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
```

```
        (---IN---)
                 :
                 :
      0657       :
.-------------------------.
:    H2. INITIALIZE       :
.-------------------------.
                 :
                 0(..................(0
      0663       :                    :
.-------------------------.           :
:    H4. READ A CARD      :           :
.-------------------------.           :
                 :                    :
                 :                    :
      0664       :                    :
 (-----------------------)            :
(    H5. IS IN SEQUENCE   ) YES ......:......)0
 (-----------------------)            :      :
          NO     :                    :      :
                 :                    :      :
      0667       :                    :      :
.-------------------------.           :      :
:    H6. FINISH THE PREV  :           :      :
.-------------------------.           :      :
                 :                    :      :
                 :                    :      :
      0670       :                    :      :
 (-----------------------)            :      :
(    H7. NEW HEADER       ) NO  ......:......:......)0
 (-----------------------)            :      :      :
          YES    :                    :      :      :
                 0(...................:......(0     :
      0673       :                    :             :
.-------------------------.           :             :
:    H9. STEP SEQ. CTR.   :           :             :
.-------------------------.           :             :
                 :                    :             :
                 0(...................:......(0     :
      0679       :                    :      :      :
 (-----------------------)            :      :      :
(    H11. IS INPUT ZERO   ) ZERO......:......:......:......)0
 (-----------------------)            :      :      :      :
          NO     :                    :      :      :      :
                 :                    :      :      :      :
      0682       :                    :      :      :      :
.-------------------------.           :      :      :      :
:    H13. FILE INPUT      :           :      :      :      :
.-------------------------.           :      :      :      :
                 :                    :      :      :      :
                 0(...................:......:......:......(0
      0684       :                    :      :      :
 (-----------------------)  NO  ......:......)0     :
(    H15. CARD UNLOADED   )           :             :
 (-----------------------)  YES .....)0             :
                                                    :
                                                    :
                                                    :
                                                    :
                                                    :
                                                    :
                                                    :
```

```
*   H.   HEADER CARD INPUT
*   H2.  INITIALIZE
*        THE INPUT ROUTINE AND
*        SEQUENCE COUNTER
*   H4.  READ A CARD
*   H5.  IS IN SEQUENCE
*        IF SO GO TO H9.
*   H6.  FINISH THE PREV
*        ROUTINE.  PLACE A ZERO SENTINAL IN
*        THE TABLE.
*   H7.  NEW HEADER
*        IF NOT ZERO SEQUENCE GO TO H17.
*   H9.  STEP SEQ. CTR.
*        AND INITIALIZE THE UNLOAD PARAMETERS
*   H11. IS INPUT ZERO
*         IF SO SKIP TO H15.
*   H13. FILE INPUT
*        IN HEADER WORD TABLE
*   H15. CARD UNLOADED
*        IF NOT GO BACK TO H11.
*        WITH NEXT INPUT
*        IF SO GO BACK TO H4.
*   H17. FIRST BODY CARD
*        IF NOT A SEQUENCE ERROR HAS OCCURED
*        OTHERWISE STOP THE CARD READER AND ACCUM.
*
*
*
```

```
                                                  :                    *
                                                  :                    *
                                                  :                    *
                                                  :                    *
                                                  :                    *
                                                  :                    *
                 0(.................................(0                  *
      0692       :                                                      *
 (-------------------------)  NO  ..................................ERROR  *
(    HI7. FIRST BODY CARD    )                                           *
 (-------------------------)  YES .................................ACCUM  *
                                                                         *
```

```
          (---IN---)
                :
                :
      0705      :
.--------------------------.
:    A2. INITIALIZE        :
.--------------------------.
                :
                :
      0726      :
 (------------------------)
(    A4. PLACE MAIN*       ) IN  ....................................ERROR
 (------------------------)
           OK   :
                0(....................(0
      0736      :                     :
.--------------------------.          :
:    A6. START HEADER TABLE :          :
.--------------------------.          :
                :                     :
                0(....................:......(0
      0740      :                     :       :
 (------------------------)           :       :
(    A8. FETCH NEXT HEADER ) OK  ......:.......:......)0
 (------------------------)           :       :       :
           NONE :                     :       :       :
                :                     :       :       :
      0744      :                     :       :       :
 (------------------------)  SET ....)0        :       :
(    A10. TEST ACTION FLAG )                   :       :
 (------------------------)  NOT ..............:.......:............ERROR
                                               :       :
                0(.............................:......(0
      0747      :                              :
 (------------------------)                    :
(    A12. IN WORDS TABLE   ) NO  .....)0        :
 (------------------------)           :       :
           YES  :                     :       :
                :                     :       :
      0750      :                     :       :
 (------------------------)           :       :
(    A14. IS IT PROCESSED  ) NO  ......:.......:......)0
 (------------------------)           :       :       :
           YES  :                     :       :       :
                0(....................(0       :       :
      0754      :                     :       :       :
 (------------------------)  NZRO.....)0        :       :
(    A16. FETCH NEXT HEADER )                   :       :
 (------------------------)  ZERO...............A       :
                                               :       :
                0(.............................:......(0
      0757      :                              :
.--------------------------.                    :
:    A18. SET THE ACTION FLAG:                  :
.--------------------------.                    :
                :                              :
                :                              :
                :                              :
                :                              :
                :                              :
                :                              :
```

```
A.   ACCUMULATOR SECTION
     THIS SECTION DETERMINES WHAT ROUTINES ARE
     NEEDED AND WHAT THEIR PARAMETERS ARE.
A2.  INITIALIZE
     THE EXIT, LOADER COMMON REQUEST,
     REGULAR COMMON REQUEST, SOME TABLE
     STOPS, THE SCRAMBLE TABLE AND
     THE UNPROCESSED COUNT.
A4.  PLACE MAIN*
     AND LOAD* IN THE WORDS TABLE
     MARK BOTH UNPROCESSED.
     IF EITHER ARE IN THIS IS AN ERROR.
A6.  START HEADER TABLE
     SCAN, AND CLEAR THE ACTION FLAG.
A8.  FETCH NEXT HEADER
     WORD
     IF ONE EXISTS GO TO A12.
A10. TEST ACTION FLAG
     IF IT IS SET GO BACK TO A6.
     OTHERWISE THIS IS AN ERROR.
A12. IN WORDS TABLE
     IF NOT GO TO A16.
A14. IS IT PROCESSED
     IF NOT GO TO A18.
     OTHERWISE
A16. FETCH NEXT HEADER
      IF IT IS NON-ZERO REPEAT A16.
      OTHERWISE GO BACK TO A8.
A18. SET THE ACTION FLAG
     GENERATE AND FILE THE PROGRAM AND
     DATA AREA REQUESTS, AND UPDATE THE
     COMMON REQUESTS WHERE NECESSARY.
A20. DEC. UNPROC. CT.
     DECREMENT THE UNPROCESSED COUNT
     AND MARK THE SYMBOL PROCESSED,
     THEN
A22. FETCH NEXT HEADER
      IF IT IS ZERO SKIP DOWN TO A28.
A24. IN WORDS TABLE
     IF SO GO BACK TO A22.
     OTHERWISE
A26. STEP UNPROC. CT.
     PLACE IT IN THE SYMBOL TABLE AND GO
     BACK TO A22.
A28. UNPROC. CT. =0
      GO BACK TO A8. IF THE COUNT IS NOT ZERO
     OTHERWISE  GO TO SECTION R. TO SORT THE
     REQUESTS.
```

```
                    :                          :                          *
                    :                          :                          *
                    :                          :                          *
                    :                          :                          *
                    :                          :                          *
                    :                          :                          *
                    :                          :                          *
      0769          :                          :                          *
.--------------------------.                   :                          *
:    A20. DEC. UNPROC. CT.  :                   :                          *
.--------------------------.                   :                          *
                    :                          :                          *
                    0(.......................(0 :                          *
      0773          :                       :  :                          *
 (-------------------------)                  :  :                          *
(    A22. FETCH NEXT HEADER  ) ZERO......:.......:......)0                  *
 (-------------------------)                  :  :      :                   *
           NZRO     :                       :  :      :                   *
                    :                       :  :      :                   *
      0776          :                       :  :      :                   *
 (-------------------------)                  :  :      :                   *
(    A24. IN WORDS TABLE     ) YES ......A    :  :      :                   *
 (-------------------------)                  :  :      :                   *
           NO       :                       :  :      :                   *
                    :                       :  :      :                   *
      0780          :                       :  :      :                   *
.--------------------------.                  :  :      :                   *
:    A26. STEP UNPROC. CT.  :...........)0   :  :      :                   *
.--------------------------.                  :  :      :                   *
                                               :  :      :                   *
                    0(.............................:......(0                  *
      0783          :                          :                          *
 (-------------------------)  NZRO.............)0                          *
(    A28. UNPROC. CT. :0     )                                              *
 (-------------------------)  ZERO.................................    R   *
                                                                           *
```

```
              (---IN---)
                    :
                    :
         0791       :
.----------------------------------.
:        R1. SET I TO 1ST          :
.----------------------------------.
                    :
                    O(...........................(O
         0793       :                              :
.----------------------------------.               :
:        R2. SET J TO I+1          :               :
.----------------------------------.               :
                    :                              :
                    O(.............................:.........(O
         0794       :                              :         :
 (--------------------------------)                :         :
(        R3. TEST J                ) END ..........:.........:.........)O
 (--------------------------------)                :         :         :
             NO     :                              :         :         :
                    :                              :         :         :
         0797       :                              :         :         :
 (--------------------------------)                :         :         :
(        R4. R(I):R(J)             ) LESS..........:.........:.........:.........)O
 (--------------------------------)                :         :         :         :
             GTR    :                              :         :         :         :
                    :                              :         :         :         :
         0801       :                              :         :         :         :
.----------------------------------.               :         :         :         :
:        R5. INTERCHANGE           :               :         :         :         :
.----------------------------------.               :         :         :         :
                    :                              :         :         :         :
                    O(.............................:.........:.........:.........(O
         0803       :                              :         :         :
 (--------------------------------)                :         :         :
(        R6. J BECOMES J+1         ) THEN..........:.........)O        :
 (--------------------------------)                :                   :
                                                   :                   :
                    O(.............................:...................(O
         0805       :                              :
 (--------------------------------)                :
(        R7. TEST I                ) END ..........:..................................     O
 (--------------------------------)                :
             NO     :                              :
                    :                              :
         0810       :                              :
.----------------------------------.               :
:        R8. STEP I                :...............)O
.----------------------------------.
```

```
*   R.  THIS SECTION SORTS THE SPACE
*       REQUESTS FIRST BY PRIORITY NUMBER AND THEN BY
*       DATA OVER PROGRAM
*   R1. SET I TO 1ST
*       HEADER
*   R2. SET J TO I+1
*   R3. TEST J
*       IF AT END OF THE TABLE GO TO R7.
*   R4. R(I):R(J)
*        IF R(I) IS LESS THAN OR
*        EQUAL TO R(J) GO TO R6.
*   R5. INTERCHANGE
*       R(I) AND R(J)
*   R6. J BECOMES J+1
*        BACK TO R3.
*   R7. TEST I
*       IF I IS AT THE END
*       GO TO THE ALLOCATOR AND
*       OUTPUT AT SECTION O.
*   R8. STEP I
*       AND GO BACK TO R2.
*
*
```

```
          (---IN---)
                 :
                 :
      0814       :
.----------------------------.
:    02. ALLOCATE COMMON     :
.----------------------------.
                 :
                 :
      0817       :
.----------------------------.
:    04. PRINT               :
.----------------------------.
                 :
                 :
      0965       :
.----------------------------.
:    06. INITIALIZE          :
.----------------------------.
                 :
                 0(.....................(0
      0967       :                       :
.----------------------------.           :
:    08. FETCH REQ. ENTRY    :           :
.----------------------------.           :
                 :                       :
                 :                       :
      0970       :                       :
 (--------------------------)            :
(    010. IS PRIORITY ZERO   ) NZRO......:......)0
 (--------------------------)            :       :
           ZERO  :                       :       :
                 :                       :       :
      0975       :                       :       :
 (--------------------------)            :       :
(    012. TEST FIT TABLE     ) DRUM......:.......V
 (--------------------------)            :       :
           CORE  :                       :       :
                 :                       :       :
      0979       :                       :       :
.----------------------------.           :       :
:    014. TO UPPER CORE      :...........:.......:......)0
.----------------------------.           :       :       :
                                         :       :       :
                 0(......................:......(0       :
      0982       :                       :               :
.----------------------------.           :               :
:    016. ALLOCATE           :           :               :
.----------------------------.           :               :
                 :                       :               :
                 0(......................:..............(0
      0984       :                       :
.----------------------------.           :
:    018. FILE ALLOCATION    :           :
.----------------------------.           :
                 :                       :
                 :                       :
                 :                       :
                 :                       :
                 :                       :
```

```
*   0.   THIS SECTION ALLOCATES THE MEMORY
*        FROM THE REQUESTS AND PRINTS IT OUT.
*   02. ALLOCATE COMMON
*        FIND THE MAXIMUM COMMON NECESSARY
*        AND ALLOCATE IT.
*   04. PRINT
*        OUT THE ALLOCATION HEADINGS AND
*        THE COMMON ALLOCATION.
*   06. INITIALIZE
*        THE REQUEST TABLE SCAN.
*   08. FETCH REQ. ENTRY
*        FROM THE REQUEST TABLE
*   010. IS PRIORITY ZERO
*         IF NOT JUMP DOWN TO 016.
*        OTHERWISE THIS IS THE FLOATING
*        POINT PACKAGE PROGRAM REQUEST
*   012. TEST FIT TABLE
*         IF THE TOP ENTRY IS A DRUM
*        ADDRESS  GO TO 016.
*   014. TO UPPER CORE
*        ALLOCATE THE FLOATING POINT PACKAGE
*        TO UPPER CORE AND GO TO 018.
*   016. ALLOCATE
*        THE REQUEST
*   018. FILE ALLOCATION
*        DETERMINE WHETHER THE ALLOCATION
*        WAS FOR DATA OR PROGRAM AND FILE
*        IT IN THE RIGHT PLACE.
*   020. STEP REQ. TABLE
*        SCANNER
*         IF ANOTHER EXISTS GO BACK TO 08.
*   022. FINISH UP
*        MAKE UP CONSTANTS FOR RELOCATING THE
*        SCRAMBLE, WORDS, AND INDEX TABLES UP TO
*        COMMON.  RELOCATE REFERENCES TO THESE
*        TABLES IN THE LOADER.  THEN GO TO
*        THE TABLE MOVING SECTION B.
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
```

```
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
      0995          :                        :                                  *
 (-------------------------)                 :                                  *
(    020. STEP REQ. TABLE    ) MORE.....)0                                      *
 (-------------------------)                                                    *
            END     :                                                           *
                    :                                                           *
      1004          :                                                           *
.-------------------------.                                                     *
:    022. FINISH UP         :.......................................     B      *
.-------------------------.                                                     *
                                                                                *
```

```
        (---IN---)                                                  *   E.  SCRAMBLE TABLE SEARCH
                :                                                   *   E2. MULTIPLY
                :                                                   *       THE SYMBOL BY THE SCRAMBLE CONSTANT
     1030       :                                                   *       AND EXTRACT 2 DIGITS.
.-------------------------.                                         *   E4. CALCULATE
:   E2. MULTIPLY          :                                         *       THE FIRST ADDRESS
.-------------------------.                                         *   E6. IS THE AD. H'S
                :                                                   *        IF SO THE SYMBOL IS NOTIN.  EXIT.
                :                                                   *       OTHERWISE
     1037       :                                                   *   E8. TEST SYMBOL
.-------------------------.                                         *       IF IT MATCHES THE SYMBOL IS IN AND
:   E4. CALCULATE         :                                         *       WE EXIT.
.-------------------------.                                         *       OTHERWISE
                :                                                   *   E9. FETCH NEXT ADDRESS
                O(....................(O                            *       AND GO BACK TO E6.
     1042       :                      :                            *
 (-------------------------)            :                            *
(   E6. IS THE AD. H'S     ) HHHH......:............................NOTIN *
 (-------------------------)            :                            *
          OK    :                      :                            *
                :                      :                            *
     1046       :                      :                            *
 (-------------------------)            :                            *
(   E8. TEST SYMBOL        ) YES ......:............................  IN *
 (-------------------------)            :                            *
          NO    :                      :                            *
                :                      :                            *
     1051       :                      :                            *
.-------------------------.            :                            *
:   E9. FETCH NEXT ADDRESS :...........)O                            *
.-------------------------.                                         *
                                                                    *
```

```
          (---IN---)                                                  *   I.  PLACE THE SYMBOL IN THE TABLE
                 :                                                    *   I2. INCREMENT THE AD.
                 :                                                    *         IF NO MORE THIS IS AN ERROR.
      1056       :                                                    *   I4. STORE THE SYMBOL
 (-------------------------)                                           *       CHAIN IT ON AND MARK IT UNPROCESSED.
(    I2. INCREMENT THE AD.   ) OVFL.....................................ERROR  *       THEN EXIT.
 (-------------------------)                                           *
           OK    :                                                    *
                 :                                                    *
      1059       :                                                    *
.---------------------------.                                          *
:    I4. STORE THE SYMBOL    :.......................................... EXIT  *
.---------------------------.                                          *
                                                                       *
```

```
          (---IN---)
                :
                :
      1071      :
.--------------------------.
:    F2. FETCH NEXT HEADER  :..................................... EXIT
.--------------------------.


      1076
 (-------------------------)
(    F4. PLACE REQUEST      ) OVFL.................................ERROR
 (-------------------------)
           OD   :
                :
      1082      :
.--------------------------.
:    F6. INCREMENT THE AD.  :..................................... EXIT
.--------------------------.


      1091
.--------------------------.
:    F8. INITIALIZE         :
.--------------------------.
                :
                O(......................(O
      1093      :                        :
.--------------------------.             :
:    F10. FETCH NEXT        :             :
.--------------------------.             :
                :                        :
                :                        :
      1095      :                        :
 (-------------------------)             :
(    F12. ENOUGH SPACE      ) NO  ......:......)O
 (-------------------------)             :       :
           YES  :                        :       :
                :                        :       :
      1099      :                        :       :
.--------------------------.             :       :
:    F13. DECREMENT AVAIL   :............:.......:...................... EXIT
.--------------------------.             :       :
                :                        :       :
                O(.......................:......(O
      1109      :                        :
 (-------------------------)  YES .....)O
(    F14. ANY MORE          )
 (-------------------------)  NO  ...................................ERROR
```

```
F.   SERVICE ROUTINES
F2.  FETCH NEXT HEADER
     CARD ENTRY AND EXIT.
F4.  PLACE REQUEST
     IN THE REQUEST TABLE
      IF NO MORE ROOM EXISTS,
     THIS IS AN ERROR.
     OTHERWISE
F6.  INCREMENT THE AD.
     AND EXIT.
F8.  INITIALIZE
     THE FIT TABLE SCAN
F10. FETCH NEXT
     FIT TABLE ENTRY
F12. ENOUGH SPACE
     IF NOT ENOUGH SPACE IS
     AVAILABLE GO TO F14.
F13. DECREMENT AVAIL
     SPACE, OUTPUT THE CURRENT BASE
     ADDRESS AND INCREMENT IT TO A
     NEW BASE ADDRESS. THEN EXIT.
F14. ANY MORE
     FIT TABLE ENTRIES
     IF SO GO BACK TO F10.
     OTHERWISE THIS IS AN ERROR.
     OUT OF SPACE
     DEBUGGING ONLY
```

```
*    1.  FLOATING POINT PACKAGES
*    TABLE OF CONTENTS
*        A.  FLOATING ADD
*        C.  FLOATING DIVIDE
*        F.  FIX TO FLOAT
*        M.  FLOATING MULTIPLY
*        O.  ONE STEP NORMALIZING ROUTINE
*        X.  FIXED POINT ROUTINES
*
```

```
          (---IN---)                                                  *   Z.  FIXED POINT ROUTINES
                 :                                                    *   Z1. MULTIPLY
                 :                                                    *       MULTIPLY TOGETHER THE NUMBERS
      1102       :                                                    *       AND GO TO Z7.
.-------------------------.                                           *   Z2. DIVIDE
:    Z1. MULTIPLY           :...........)0                            *       THE NUMBERS
.-------------------------.            :                              *       IF DIVIDE BY ZERO GO TO ERROR
                                       :                              *       OTHERWISE
                                       :                              *   Z7. EDIT
      1106                             :                              *       THE ANSWER, REMOVING ANY MINUS ZEROS.
 (-------------------------)           :                              *       THEN EXIT.
(    Z2. DIVIDE             ) OVFL......:............................ERROR  *
 (-------------------------)           :                              *
           OK    :                     :                              *
                 0(......................(0                            *
      1101       :                                                    *
.-------------------------.                                           *
:    Z7. EDIT               :........................................ EXIT *
.-------------------------.                                           *
                                                                      *
```

```
          (---IN---)                                                  *   F.  FIX TO FLOAT
                :                                                     *   F1. TEST FOR ZERO
                :                                                     *       IF ZERO EXIT.
      1187      :                                                     *   F2. EDIT FOR ADDING
 (-------------------------)                                          *       FUDGE IN EXPONENT AND GO TO ADDER
(    F1. TEST FOR ZERO      ) ZERO.................................. EXIT  *       AT A1.
 (-------------------------)                                          *
           NO   :                                                     *
                :                                                     *
      1190      :                                                     *
.-------------------------.                                           *
:    F2. EDIT FOR ADDING  :.......................................   A1  *
.-------------------------.                                           *
                                                                      *
```

```
          (---IN---)                                                  *   X.  FLOAT TO FIX SECTION
                 :                                                    *   X2. EXTRACT THE EXP.
                 :                                                    *   X4. TEST FOR ZERO
      1197       :                                                    *        IF THE NUMBER IS ZERO EXIT
.-------------------------.                                           *       IMMEDIATLY
:    X2. EXTRACT THE EXP.    :                                        *   X6. EXP:53
.-------------------------.                                           *       IF THE EXPONENT EXCEEDS 53
                 :                                                    *       GO TO ERROR
                 :                                                    *   X8. EXP:50
      1198       :                                                    *        IF THE EXPONENT IS LESS THAN 50,
 (-----------------------)                                             *       ZERO IS THE ANSWER. EXIT
(    X4. TEST FOR ZERO      ) ZERO.................................. EXIT  *   X10. SHIFT RIGHT
 (-----------------------)                                             *       53-EXP, REMOVE MINUS ZEROS, AND EXIT.
           NO    :                                                    *
                 :                                                    *
      1202       :                                                    *
 (-----------------------)                                             *
(    X6. EXP:53             ) GTR ..................................ERROR  *
 (-----------------------)                                             *
           OK    :                                                    *
                 :                                                    *
      1206       :                                                    *
 (-----------------------)                                             *
(    X8. EXP:50             ) LESS.................................. EXIT  *
 (-----------------------)                                             *
           NO    :                                                    *
                 :                                                    *
      1211       :                                                    *
.-------------------------.                                           *
:    X10. SHIFT RIGHT       :................................... EXIT  *
.-------------------------.                                           *
                                                                      *
```

```
          (---IN---)
                 :
                 :
      1223       :
.-------------------------.
:    C1. COMPLIMENT       :
.-------------------------.
                 :
                 :
      1223       :
.-------------------------.
:    C3. REASSEMBLE       :..................................... EXIT
.-------------------------.
```

C. BOOLEAN COMPLIMENT
C1. COMPLIMENT
4 ROW AND 8 ROWS SEPERATLY AND
C3. REASSEMBLE
THEN EXIT.

```
        (---IN---)
                :
                :
     1233       :
(-------------------------)  LAO ..................................... EXIT
(    A1. DETERMINE SIGN A  )
(-------------------------)  NEG .....)0
          PLUS  :                     :
                :                     :
     1241       :                     :
(-------------------------)  GTR ......:......)0
(    A3. +RL:+RA           )           :       :
(-------------------------)  LESS......:.......:......)0
                            :       :       :
                0(......................(0       :       :
     1246       :                    :       :
(-------------------------)           :       :
(    A5. -RL:-RA           ) LESS...............V       :
(-------------------------)           :       :
          GTR   :                     :       :
                0(...............................:......(0
     1253       :                    :
.---------------------------.         :
:    A7. SWAP RA AND RL     :         :
.---------------------------.         :
                :                     :
                0(............................(0
     1254       :
.---------------------------.
:    A9. EXP. DIFFERENCE    :
.---------------------------.
                :
                :
     1259       :
(-------------------------)
(    A11. EXP DIFF:9        ) GTR ..................................... EXIT
(-------------------------)
          EQ    :
                :
     1264       :
.---------------------------.
:    A13.STORE EXP.         :
.---------------------------.
                :
                :
     1266       :
.---------------------------.
:    A14.MASK               :
.---------------------------.
                :
                :
     1268       :
.---------------------------.
:    A15. SHIFT             :
.---------------------------.
                :
                :
                :
                :
                :
                :
```

```
*   A.  FLOATING ADD
*   A1. DETERMINE SIGN A
*       IF RL IS ZERO, RA IS THE ANSWER.
*       PLACE IT IN RL AND RA AND EXIT
*       IF RA IS MINUS GO TO A5;
*       IF POSITIVE TO A3.
*   A3. +RL:+RA
*       COMPARE THE MAGNITUDE OF RL AND RA
*       BOTH WITH PLUS SIGNS
*       IF RL IS GREATER THAN RA GO TO A9.
*        OTHERWISE GO TO A7.
*   A5. -RL:-RA
*       COMPARE THE MAGNITUDE OF RL AND RA
*       BOTH WITH MINUS SIGNS
*        IF RL IS ALGEBRAICALLY LESS THAN RA
*       GO TO A9.
*       OTHERWISE GO TO A7.
*   A7. SWAP RA AND RL
*   A9. EXP. DIFFERENCE
*       IS THEN CALCULATED AND PLACED IN A
*       SHIFT COMMAND
*   A11. EXP DIFF:9
*       IF THE EXPONENT DIFFERENCE EXCEEDS
*       9, RL IS THE ANSWER. PLACE IT IN
*       RA AND RL AND EXIT.
*   A13.STORE EXP.
*       OF THE LARGER,
*   A14.MASK
*       OFF THE EXPONENTS,
*   A15. SHIFT
*       THE SMALLER RIGHT THE EXPONENT
*       DIFFERENCE AND
*   A16. ADD.
*        IF THE ANSWER IS ZERO EXIT.
*       OTHERWISE
*   A17. ROUND AND TEST
*       FOR ADDITION OR ROUNDING CARRY.
*       IF NONE GO TO A21.
*   A19.CORRECT
*       FOR OVERFLOW AND TEST FOR
*        EXPONENT OVERFLOW.  IF SO GO TO ERROR
*       OTHERWISE
*   A20.ATTACH THE SIGN
*       PLACE IN RA AND RL AND EXIT
*   A21.NEED NORMALIZING
*       IF SO GO TO A23.
*   A22. ASSEMBLE
*       THE EXPONENT AND MANTISSA
*       AND GO TO A20.
*   A23. CALCULATE
*       THE NUMBER OF LEADING
*       ZEROS AND PLACE IT IN A
*       SHIFT COMMAND
*   A24. DOCK THE EXP.
*        BY THE NUMBER OF LEADING ZEROS.
*       IF IT UNDERFLOWS PLACE ZEROS
*
*
*
*
*
*
```

```
                    :                                                   *
                    :                                                   *
                    :                                                   *
                    :                                                   *
                    :                                                   *
                    :                                                   *
                    :                                                   *
                    :                                                   *        IN RA AND RL AND EXIT.
      1271          :                                                   *   A26. REASSEMBLE
 (-------------------------)                                            *        THE ANSWER AND EXPONENT AND
(    A16. ADD.               ) ZERO.................................. EXIT  *         EXIT WITH THE ANSWER IN RA AND RL
 (-------------------------)                                            *
            NO      :                                                   *
                    :                                                   *
      1275          :                                                   *
 (-------------------------)                                            *
(    A17. ROUND AND TEST     ) OK  .....)O                              *
 (-------------------------)             :                              *
            OVFL    :                    :                              *
                    :                    :                              *
      1279          :                    :                              *
 (-------------------------)             :                              *
(    A19.CORRECT             ) EXOV......:............................ERROR *
 (-------------------------)             :                              *
            OK      :                    :                              *
                    O(....................:......(O                     *
      1284          :                    :       :                      *
.-------------------------.              :       :                      *
:    A20.ATTACH THE SIGN     :...........:.......:..................... EXIT *
.-------------------------.              :       :                      *
                                         :       :                      *
                    O(....................(O      :                      *
      1286          :                            :                      *
 (-------------------------)                       :                      *
(    A21.NEED NORMALIZING    ) YES .....)O        :                      *
 (-------------------------)             :       :                      *
            NO      :                    :       :                      *
                    :                    :       :                      *
      1289          :                    :       :                      *
.-------------------------.              :       :                      *
:    A22. ASSEMBLE           :...........:.......)O                     *
.-------------------------.              :                              *
                                         :                              *
                    O(....................(O                             *
      1290          :                                                   *
.-------------------------.                                             *
:    A23. CALCULATE          :                                          *
.-------------------------.                                             *
                    :                                                   *
                    :                                                   *
      1298          :                                                   *
 (-------------------------)                                            *
(    A24. DOCK THE EXP.      ) UNFL.................................. EXIT  *
 (-------------------------)                                            *
            OK      :                                                   *
                    :                                                   *
      1344          :                                                   *
.-------------------------.                                             *
:    A26. REASSEMBLE         :.......................................... EXIT *
.-------------------------.                                             *
                                                                        *
                                                                        *
                                                                        *
                                                                        *
                                                                        *
                                                                        *
                                                                        *
```

* * * * * *

```
          (---IN---)                                          *   M.  FLOATING MULTIPLY
                  :                                           *   M2. SUM OF EXPS.
                  :                                           *       IS CALCULATED
      1367        :                                           *   M4. EXTRACT MANTISSAS
.-------------------------.                                   *       AND
:    M2. SUM OF EXPS.     :                                   *   M6. MULTIPLY TOGETHER
.-------------------------.                                   *       THEN GO TO THE ONE STEP
                  :                                           *       NORMALIZING ROUTINE 02.
                  :                                           *
      1378        :                                           *
.-------------------------.                                   *
:    M4. EXTRACT MANTISSAS :                                  *
.-------------------------.                                   *
                  :                                           *
                  :                                           *
      1380        :                                           *
.-------------------------.                                   *
:    M6. MULTIPLY TOGETHER :.......................... 02    *
.-------------------------.                                   *
                                                              *
```

```
          (---IN---)
                   :
                   O(....................(O
     1394          :                     :
 (-----------------------)               :
(    02. RA:+0 OR -0         ) YES ......:.......)O
 (-----------------------)               :       :
          NO       :                     :       :
                   :                     :       :
     1397          :                     :       :
 (-----------------------)               :       :
(    03. TEST LEADING DIGITS ) ZERO.....)O       :
 (-----------------------)                       :
          NZR      :                             :
                   :                             :
     1403          :                             :
 (-----------------------)                       :
(    04. TEST LEADING DIGIT  ) NZR .....)O       :
 (-----------------------)               :       :
          ZRO      :                     :       :
                   :                     :       :
     1408          :                     :       :
.----------------------------.           :       :
:    06. REROUND             :...........:.......V
.----------------------------.           :       :
                                         :       :
                   O(....................(O      :
     1411          :                             :
 (-----------------------)                       :
(    08. TEST ROUNDING CARRY ) OK  .............V
 (-----------------------)                       :
          OVFL     :                             :
                   :                             :
     1418          :                             :
.----------------------------.                   :
:    010.SET IN A ONE        :                   :
.----------------------------.                   :
                   :                             :
                   O(............................(O
     1420          :
 (-----------------------)
(    012. EXP:0              ) LOW ................................... EXIT
 (-----------------------)
          OK       :
                   :
     1424          :
 (-----------------------)
(    014. EXP.:99            ) OVFL....................................ERROR
 (-----------------------)
          OK       :
                   :
     1429          :
.----------------------------.
:    016. ASSEMBLE           :.................................... EXIT
.----------------------------.
```

```
*   0.   ONE STEP NORMALIZING SECTION
*        RA CONTAINS X.XXXXXXXXX
*        IR2 CONTAINS EXP + 49
*   02.  RA:+0 OR -0
*        IF SO GO TO 012.
*   03.  TEST LEADING DIGITS
*         IF BOTH ARE ZERO, SHIFT LEFT 2,
*        DECREASE THE EXPONENT BY 2, AND
*        GO BACK TO 02.
*        OTHERWISE
*   04.  TEST LEADING DIGIT
*        AFTER ROUNDING FOR ZERO
*        IF NON-ZERO GO TO 08.
*        OTHERWISE
*   06.  REROUND
*        SHIFT RIGHT ONE AND
*        DOCK THE EXP 49.  THEN GO TO 012.
*   08.  TEST ROUNDING CARRY
*         SHIFT RIGHT 2 AND DOCK
*        THE EXPONENT 48
*        THEN GO TO 012.
*        IF ROUNDING CARRIED UP 8 PLACES,
*        GO TO 010.
*   010.SET IN A ONE
*        AND DOCK THE EXPONENT 47
*   012. EXP:0
*        IF THE EXPONENT UNDERFLOWED
*        ZERO IS THE ANSWER.  EXIT.
*   014. EXP.:99
*         IF THE EXPONENT EXCEEDS
*        99 GO TO ERROR
*        OTHERWISE
*   016. ASSEMBLE
*        THE ANSWER AND EXIT
```

*
*
*
*
*
*

```
        (---IN---)
                :
                :
     1438       :
.---------------------------.
:   D2. DIFF OF EXPONENTS   :
.---------------------------.
                :
                :
     1439       :
.---------------------------.
:   D4. EXTRACT MANTISSAS   :
.---------------------------.
                :
                :
     1441       :
 (-------------------------)  OVFL.....................................ERROR
(   D6. DIVIDE              )
 (-------------------------)  OK  ...................................    0
```

```
*   D.  FLOATING POINT DIVIDE
*   D2. DIFF OF EXPONENTS
*       IS CALCULATED AND FUDGE FACTOR FOR THE
*       0 SECTION IS ADDED
*   D4. EXTRACT MANTISSAS
*       AND
*   D6. DIVIDE
*        IF DIVIDE BY ZERO OR AN
*       UNNORMALIZED NUMBER OCCURS GO TO ERROR
*       OTHERWISE NORMALIZE AT SECTION 0.
```

```
*    2.  EXPONENTIAL PACKAGE
*    TABLE OF CONTENTS
*        E.  EXPONENTIAL FUNCTION
*        L.  LOGARITHM FUNCTION
*        M.  FLOATING TO FIXED POWER ROUTINE
*        P.  FLOATING TO FLOATING POWER ROUTINE
*        Q.  SQUARE ROOT
*        X.  FIXED TO FIXED POWER ROUTINE
*
```

```
            (---IN---)
                         :
                         :
        1522             :
   (---------------------------)   -    ......................................ERROR
  (     Q2. TEST ARG              )
   (---------------------------)   0    ...................................... EXIT
                  +      :
                         :
        1527             :
 .-----------------------------.
 :     Q4. DIVIDE THE EXP.      :
 .-----------------------------.
                         :
                         :
        1529             :
   (---------------------------)
  (     Q6. EXP. EVEN             ) EVEN.....)0
   (---------------------------)             :
              ODD        :                   :
                         :                   :
        1532             :                   :
 .-----------------------------.             :
 :     Q8. 4TH ROOT OF 1000     :............:.......)0
 .-----------------------------.             :       :
                                             :       :
                        0(...................(0      :
        1536             :                           :
 .-----------------------------.                     :
 :     Q10. 4TH ROOT OF 10      :                     :
 .-----------------------------.                     :
                         :                           :
                        0(...........................(0
        1539             :
 .-----------------------------.
 :     Q12.SET LOOP CTR TO 3    :
 .-----------------------------.
                         :
                        0(...................(0
        1545             :                   :
 .-----------------------------.             :
 :     Q14. X IS .5(X+A/X)      :             :
 .-----------------------------.             :
                         :                   :
                         :                   :
        1546             :                   :
 .-----------------------------.             :
 :     Q16.DECREMENT LOOP COUNT:             :
 .-----------------------------.             :
                         :                   :
                         :                   :
        1554             :                   :
   (---------------------------)             :
  (     Q18. TEST LOOP CTR.       ) NO  .....)0
   (---------------------------)
              NEG        :
                         :
                         :
                         :
                         :
                         :
```

```
*    Q.   FLOATING POINT SQUARE ROOT
*    Q2.  TEST ARG
*         IF NEG GO TO ERROR.
*         IF ZERO EXIT WITH ZERO
*         IF POSITIVE
*    Q4.  DIVIDE THE EXP.
*         BY 2
*    Q6.  EXP. EVEN
*          GO TO Q10. IF EVEN.
*    Q8.  4TH ROOT OF 1000
*         IS THE INITIAL APPROXIMATION
*         SHIFT THE MANTISSA LEFT 1 AND
*         GO TO Q12.
*    Q10. 4TH ROOT OF 10
*         IS THE INITIAL APPROXIMATION TO X
*    Q12.SET LOOP CTR TO 3
*    Q14. X IS .5(X+A/X)
*    Q16.DECREMENT LOOP COUNTER
*    Q18. TEST LOOP CTR.
*         IF NOT NEG GO BACK TO Q14.
*         OTHERWISE
*    Q20. ASSEMBLE
*         THE EXPONENT AND MANTISSA
*         AND EXIT.
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
```

```
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
      1598          :                                                  *
.--------------------------.                                           *
:    Q20. ASSEMBLE         :...................................... EXIT *
.--------------------------.                                           *
                                                                       *
```

```
         (---IN---)
                 :
                 :
      1572       :
 (---------------------------)
(    E2. TEST                     )  OK   .....)0
 (---------------------------)                 :
          BIG    :                              :
                 :                              :
      1581       :                              :
 (---------------------------)  POS .....:..............................ERROR
(    E4. TEST ARG                 )             :
 (---------------------------)  NEG .....:.............................. EXIT
                                                :
                 0(....................(0
      1585       :
.----------------------------.
:    E6. CALCULATE EXP.      :
.----------------------------.
                 :
                 :
      1606       :
.----------------------------.
:    E8. TRANSLATE TO BASE 10:
.----------------------------.
                 :
                 :
      1610       :
.----------------------------.
:    E10. FIX THE MANTISSA   :
.----------------------------.
                 :
                 :
      1620       :
.----------------------------.
:    E12. CALCULATE          :
.----------------------------.
                 :
                 :
      1638       :
.----------------------------.
:    E14. ADD IN THE EXP     :........................................ EXIT
.----------------------------.
```

```
*   E.   EXPONENTIAL ROUTINE
*   E2.  TEST
*        ARGUEMENT
*        IF THE ABSOLUTE VALUE DOES NOT
*        EXCEED LN(10**50)
*        JUMP TO E6.
*        OTHERWISE
*   E4.  TEST ARG
*        IF THE ARG IS POSITIVE GO TO ERROR
*        OTHERWISE ZERO IS THE ANSWER
*        THEN EXIT
*   E6.  CALCULATE EXP.
*        FOR FIXING THE MANTISSA.
*        THEN
*   E8.  TRANSLATE TO BASE 10
*        AND
*   E10. FIX THE MANTISSA
*        EXTRACT THE INTEGER PART FOR THE EXPONENT.
*   E12. CALCULATE
*        E TO THE M BY A RATIONAL
*        FRACTION APPROXIMATION
*   E14. ADD IN THE EXP
*        AND EXIT
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
```

```
        (---IN---)
                :
                :
     1002       :
 (-------------------------)
(    L1. TEST ARG           ) BAD ....................................ERROR
 (-------------------------)
          OK    :
                :
     1006       :
.---------------------------.
:    L2. PROCESS EXP        :
.---------------------------.
                :
                :
     1009       :
 (-------------------------)
(    L3. TEST               ) -0  .....)0
 (-------------------------)            :
          4950  :                       :
                :                       :
     1073       :                       :
 (-------------------------)            :
(    L4. TEST NEAR 1        ) YES ......:......)0
 (-------------------------)            :       :
          NO    :                       :       :
               0(......................(0       :
     1082       :                               :
.---------------------------.                    :
:    L6. TRANSFORM VARIABLE :                    :
.---------------------------.                    :
                :                               :
                :                               :
     1091       :                               :
.---------------------------.                    :
:    L7. CALCULATE POLYNOMIAL:                   :
.---------------------------.                    :
                :                               :
                :                               :
     1710       :                               :
 (-------------------------)  50  .....)0       :
(    L8. WHAT WAS EXP       )            :       :
 (-------------------------)  ELSE......:.......:......)0
          49    :                       :       :       :
                :                       :       :       :
     1716       :                       :       :       :
.---------------------------.            :       :       :
:    L9. SUB. 0.5*LN(10)    :............:.......:.......:......)0
.---------------------------.            :       :       :       :
                                         :       :       :       :
               0(......................(0       :       :       :
     1718       :                               :       :       :
.---------------------------.                    :       :       :
:    L10. ADD 0.5*LN(10)    :....................:.......:.......V
.---------------------------.                    :       :       :
                                                 :       :       :
                                                 :       :       :
                                                 :       :       :
                                                 :       :       :
                                                 :       :       :
                                                 :       :       :
```

```
*   L.  LOGARTIHM ROUTINE
*   L1. TEST ARG
*       IF ZERO OR NEGATIVE GO TO ERROR
*       OTHERWISE PROCEED TO L2.
*   L2. PROCESS EXP
*       MULTIPLY EXP-50 BY LN 10
*   L3. TEST
*       IF NOT NEAR 0 GO TO  L6:
*       IF EXP IS 49 OR 50 GO
*       TO SMALL ARG APPROX AT L4.
*   L4. TEST NEAR 1
*       IF SO GO TO L20.
*   L6. TRANSFORM VARIABLE
*       X-SQUARE ROOT 10/X+SQUARE ROOT 10
*   L7. CALCULATE POLYNOMIAL
*   L8. WHAT WAS EXP
*       IF IT WAS 50, GO TO L10.
*        IF IT WAS NEITHER 49 NOR 50 GO TO L11.
*       IF IT WAS 49
*   L9. SUB. 0.5*LN(10)
*       THE DEC POINT IS 1 IN. THEN GO TO L14.
*   L10. ADD 0.5*LN(10)
*       THE DEC POINT IS 1 IN.  THEN GO TO L14.
*   L11. ADD EXP PART.
*       THE DEC POINT IS 3 IN
*   L14.TEST LEADING DIGIT
*       FOR ZERO
*       IF NON-ZERO ADD ONE
*       TO EXPONENT AND GO TO L16.
*   L15.TEST NEXT DIGIT
*        IF ZERO SUBTRACT ONE FROM
*       THE EXPONENT AND GO TO L16.
*   L16.ASSEMBLE
*       SIGN, EXP, AND MANTISSA
*       AND EXIT
*   L20.ALLIGN X-1
*       IN RA WITH DEC POINT AT LEFT
*   L21. ARG:1
*       IF THE ORIGIONAL ARGUEMENT WAS
*       EXACTLY +1, THE ANSWER IS ZERO
*        EXIT
*   L23.EVAL POWER SERIES
*       THE ANSWER IS THEN THE FOURTH PARTIAL SUM OF
*       THE POWER SERIES
*       FOR LN X-1
*   L24. FINISH UP
*       ATTACH THE EXPONENT AND EXIT.
*
*
*
```

```
                                                  :       :       :          *
                                                  :       :       :          *
                                                  :       :       :          *
                                                  :       :       :          *
                                                  :       :       :          *
                                                  :       :       :          *
                  O(..............................:......(O      :          *
      1720        :                               :               :          *
.--------------------------.                      :               :          *
:    L11. ADD EXP PART.    :                      :               :          *
.--------------------------.                      :               :          *
                  :                               :               :          *
                  O(..............................:...............(O         *
      1725        :                               :                          *
 (------------------------)                        :                          *
(    L14.TEST LEADING DIGIT  ) NO  .....)O         :                          *
 (------------------------)             :         :                          *
           ZERO   :                     :         :                          *
                  :                     :         :                          *
      1730        :                     :         :                          *
 (------------------------)             :         :                          *
(    L15.TEST NEXT DIGIT     ) ZERO......V         :                          *
 (------------------------)             :         :                          *
           1-9    :                     :         :                          *
                  O(....................(O        :                          *
      1734        :                               :                          *
.--------------------------.                      :                          *
:    L16.ASSEMBLE          :.....................:..................... EXIT *
.--------------------------.                      :                          *
                                                  :                          *
                  O(..............................(O                         *
      1740        :                                                          *
.--------------------------.                                                 *
:    L20.ALLIGN X-1        :                                                 *
.--------------------------.                                                 *
                  :                                                          *
                  :                                                          *
      1742        :                                                          *
 (------------------------)                                                  *
(    L21. ARG:1            ) YES ..................................... EXIT *
 (------------------------)                                                  *
           NO     :                                                          *
                  :                                                          *
      1746        :                                                          *
.--------------------------.                                                 *
:    L23.EVAL POWER SERIES :                                                 *
.--------------------------.                                                 *
                  :                                                          *
                  :                                                          *
      1754        :                                                          *
.--------------------------.                                                 *
:    L24. FINISH UP        :..................................... EXIT *
.--------------------------.                                                 *
                                                                             *
```

```
          (---IN---)                                                  *   P.  FLOATING POINT
                  :                                                   *       TO A FLOATING POINT EXPONENT SECTION
                  :                                                   *   P1. LN OF BASE
      1/00        :                                                   *   P2. TIMES THE EXP
.--------------------------.                                          *   P3. E OF THAT RESULT
:    P1. LN OF BASE        :                                          *       IS THE ANSWER. EXIT
.--------------------------.                                          *
                  :                                                   *
                  :                                                   *
      1/02        :                                                   *
.--------------------------.                                          *
:    P2. TIMES THE EXP     :                                          *
.--------------------------.                                          *
                  :                                                   *
                  :                                                   *
      1/04        :                                                   *
.--------------------------.                                          *
:    P3. E OF THAT RESULT  :........................................ EXIT *
.--------------------------.                                          *
                                                                      *
```

```
        (---IN---)
                :
                :
     1609       :
.---------------------------.
:   M1. INITIALIZE          :
.---------------------------.
                :
                :
     1615       :
 (-------------------------)  EQL ..................................... EXIT
(   M2. EXP:0               )
 (-------------------------)  GTR .....)0
          LESS  :                       :
                :                       :
     1621       :                       :
.---------------------------.           :
:   M4. INVERT BASE         :           :
.---------------------------.           :
                :                       :
                0(......................(0
     1624       :                       :
.---------------------------.           :
:   M6. DIV. OFF LOWEST BIT :           :
.---------------------------.           :
                :                       :
                :                       :
     1627       :                       :
 (-------------------------)            :
(   M8. QUOTIENT:0          ) EQL .....:......)0
 (-------------------------)            :       :
          NO    :                       :       :
                :                       :       :
     1631       :                       :       :
 (-------------------------)            :       :
(   M10.LOWEST BIT:0        ) YES .....:.......:......)0
 (-------------------------)            :       :       :
          NO    :                       :       :       :
                :                       :       :       :
     1635       :                       :       :       :
.---------------------------.           :       :       :
:   M12.RESULT*RUN.SQR.     :           :       :       :
.---------------------------.           :       :       :
                :                       :       :       :
                0(......................:.......:......(0
     1639       :                       :       :
.---------------------------.           :       :
:   M14.SQUARE THE RUN.SQR. :...........)0       :
.---------------------------.                   :
                                                :
                0(...............................(0
     1643       :
.---------------------------.
:   M16.MULT ON RUN. SQR.   :..................................... EXIT
.---------------------------.
```

```
*   M.  FLOATING POINT TO A FIXED
*       POINT POWER SECTION.
*   M1. INITIALIZE
*       RESULT TO 1, RUNNING
*       SQUARE TO THE BASE, AND THE QUOTIENT
*       TO THE EXPONENT
*   M2. EXP:0
*       IF IT IS ZERO THE RESULT
*       IS DEFINED TO BE 1. EXIT.
*       SKIP TO M6.
*   M4. INVERT BASE
*       TAKE THE RECIPROCAL OF THE BASE
*       AND SET THE QUOTIENT POSITIVE
*   M6. DIV. OFF LOWEST BIT
*       FROM OLD QUOTIENT AND SAVE THE NEW
*       QUOTIENT
*   M8. QUOTIENT:0
*       IF THE QUOTIENT IS ZERO SKIP
*       DOWN TO M16.
*   M10.LOWEST BIT:0
*       IF ZERO SKIP TO  M14.
*       OTHERWISE
*   M12.RESULT*RUN.SQR.
*       MULTIPLY THE RESULT BY THE
*       RUNNING SQUARE
*       THEN
*   M14.SQUARE THE RUN.SQR.
*       AND GO BACK TO M6.
*   M16.MULT ON RUN. SQR.
*       THIS IS THE ANSWER. EXIT
```

* * * * * *

```
        (---IN---)
                :
                :
     1608       :
.-------------------------.
:   X1. INITIALIZE        :
.-------------------------.
                :
                :
     1671       :
 (-----------------------)  EQL ................................ EXIT
(   X3. EXP:0             )
 (-----------------------)  POS .....)0
          NEG   :                    :
                :                    :
     1677       :                    :
 (-----------------------)            :
(   X5. TEST BASE         ) OK  ......:........................ EXIT
 (-----------------------)            :
          TINY  :                     :
                :                     :
     1682       :                     :
.-------------------------.            :
:   X7. RESET QUOTIENT    :            :
.-------------------------.            :
                :                     :
               0(....................(0
     1687       :                     :
.-------------------------.            :
:   X9. DIV. OFF LOWEST BIT :          :
.-------------------------.            :
                :                     :
                :                     :
     1690       :                     :
 (-----------------------)            :
(   X11.QUOTIENT:0        ) ZERO......:......)0
 (-----------------------)            :       :
          NO    :                     :       :
                :                     :       :
     1695       :                     :       :
 (-----------------------)            :       :
(   X13.LOWEST BIT:0      ) ZERO......:.......:......)0
 (-----------------------)            :       :       :
          NO    :                     :       :       :
                :                     :       :       :
     1900       :                     :       :       :
.-------------------------.            :       :       :
:   X15.RESULT*RUN.SQR    :            :       :       :
.-------------------------.            :       :       :
                :                     :       :       :
               0(.....................:.......:......(0
     1905       :                     :       :
.-------------------------.            :       :
:   X17.SQUARE RUN. SQR.  :...........)0       :
.-------------------------.                    :
                                               :
                                               :
                                               
```

```
                                        :                          *
                                        :                          *
                                        :                          *
                                        :                          *
                                        :                          *
                                        :                          *
                 U(.......................(U                       *
      1905       :                                                  *
.-------------------------.                                         *
:    X19.MULT ON RUN SQR.  :..................................... EXIT *
.-------------------------.                                         *
                                                                    *
```

```
*    3.  TRIG PACKAGE
*    TABLE OF CONTENTS
*        A.  ARCTANGENT ROUTINE
*        C.  COSINE ROUTINE
*        S.  SINE ROUTINE
*        T.  TANGENT ROUTINE
*
```

```
          (---IN---)
                :
                :
      1974      :
 (-------------------------)
(    S2. EXP:40             ) LOW ..................................... EXIT
 (-------------------------)
           HIGH :
                :
      1979      :
 (-------------------------)
(    S4. EXP:50             ) HIGH.....)0
 (-------------------------)            :
           LOW  :                       :
                :                       :
      1984      :                       :
.---------------------------.           :
:    S6. SET THE EXPONENT   :           :
.---------------------------.           :
                :                       :
                :                       :
      1989      :                       :
.---------------------------.           :
:    S8. MAKE A SHIFT COMMAND:          :
.---------------------------.           :
                :                       :
                :                       :
      1991      :                       :
.---------------------------.           :
:    S9. MULTIPLY BY 2/PI   :...........:......)0
.---------------------------.           :       :
                                        :       :
                0(......................(0      :
      2001      :                               :
 (-------------------------)                    :
(    S10.EXP:60             ) HIGH..............:....................ERROR
 (-------------------------)                    :
           LOW  :                               :
                :                               :
      2012      :                               :
.---------------------------.                   :
:    S12.MAKE A SHIFT COMMAND:                  :
.---------------------------.                   :
                :                               :
                :                               :
      2014      :                               :
.---------------------------.                   :
:    S14. MULTIPLY BY 2/PI  :                   :
.---------------------------.                   :
                :                               :
                :                               :
      2016      :                               :
.---------------------------.                   :
:    S16. UNNORMALIZE       :                   :
.---------------------------.                   :
                :                               :
                :                               :
                :                               :
                :                               :
                :                               :
                :                               :
```

```
*   S.  SINE ROUTINE
*   S2. EXP:40
*       IF THE EXPONENT IS LESS
*       THAN 40 THE ANSWER
*       IS THE ARGUEMENT. EXIT.
*   S4. EXP:50
*        IF THE EXPONENT IS 50 OR GREATER GO TO S10.
*       IF THE EXPONENT IS LESS
*       THAN 50
*   S6. SET THE EXPONENT
*       OF THE RESULT TO
*       EXP AND
*   S8. MAKE A SHIFT COMMAND
*   S9. MULTIPLY BY 2/PI
*       UNNORMALIZE BY THE SHIFT COMMAND
*       AND GO TO S26.
*   S10.EXP:60
*        IF THE EXPONENT IS 60
*       OR GREATER ALL SIGNIFICANCE IS LOST.
*       THIS IS AN ERROR
*       OTHERWISE
*   S12.MAKE A SHIFT COMMAND
*   S14. MULTIPLY BY 2/PI
*       AND
*   S16. UNNORMALIZE
*       BY THE CONSTRUCTED SHIFT COMMAND
*   S18.DETERMINE QUADRANT
*       SET EXPONENT TO 49
*       AND TRANSFORM AT
*        S19. FOR QUADRAND 4
*        S20. FOR QUADRANT 5
*        S21. FOR QUADRANT 2
*        S22. FOR QUADRANT 1 AND -1
*        S23. FOR QUADRANT -2
*        S24. FOR QUADRANT -3
*        S25. FOR QUADRANT -4
*       X IS THE FRACTIONAL PART
*   S19. -1+X
*       GO TO S26.
*   S20. -X
*       GO TO S26.
*   S21. 1-X
*       GO TO S26.
*   S22. X
*       GO TO S26.
*   S23. -1-X
*       GO TO S26.
*   S24. -X
*       GO TO S26.
*   S25. 1+X
*       GO TO S26.
*   S26. COMPUTE
*       THE APPROXIMATING POLYNOMIAL
*       AND
*   S28.NORMALIZE
*        EXIT TO THE ONE-STEP
*
*
*
*
*
*
```

NORMALIZING ROUTINE

```
                                                                          *
                                                                          *
                                                                          *
                                                                          *
                                                                          *
                                                                          *
                                                                          *
                                                                          *
     2022                                                                 *
 (-------------------------)  4   .....)0                                 *
(    S18.DETERMINE QUADRANT ) 3   .....:.......:......)0                  *
 (-------------------------)  2   .....:.......:.......:......)0          *
                              1.-1.....:..)0   :       :       :          *
                              -2  .....:...:...:..)0   :       :          *
                              -3  .....:...:...:...:...:..)0   :          *
                              -4  .....:...:...:...:...:...:...:..)0      *
                                      :   :   :   :   :   :   :   :       *
                 0(.....................(0   :   :   :   :   :   :   :       *
     2033        :                            :   :   :   :   :   :   :       *
.-------------------------.                   :   :   :   :   :   :   :       *
:    S19. -1+X            :................:...V   :   :   :   :   :   :       *
.-------------------------.                   :   :   :   :   :   :   :       *
                                              :   :   :   :   :   :   :       *
                 0(...........................:...:...:..(0   :   :   :       *
     2035        :                            :   :   :       :   :   :       *
.-------------------------.                   :   :   :       :   :   :       *
:    S20. -X              :................:...V   :       :   :   :       *
.-------------------------.                   :   :   :       :   :   :       *
                                              :   :   :       :   :   :       *
                 0(...........................:...:...:.......:..(0   :       *
     2037        :                            :   :   :       :       :       *
.-------------------------.                   :   :   :       :       :       *
:    S21. 1-X             :................:...V   :       :       :       *
.-------------------------.                   :   :   :       :       :       *
                                              :   :   :       :       :       *
                 0(...........................(0   :   :       :       :       *
     2039        :                                :   :       :       :       *
.-------------------------.                       :   :       :       :       *
:    S22. X               :....................V   :       :       :       *
.-------------------------.                       :   :       :       :       *
                                                  :   :       :       :       *
                 0(...............................:..(0       :       :       *
     2041        :                                :           :       :       *
.-------------------------.                       :           :       :       *
:    S23. -1-X            :....................V           :       :       *
.-------------------------.                       :           :       :       *
                                                  :           :       :       *
                 0(...............................:...........(0       :       *
     2043        :                                :                   :       *
.-------------------------.                       :                   :       *
:    S24. -X              :....................V                   :       *
.-------------------------.                       :                   :       *
                                                  :                   :       *
                 0(...............................:...................(0       *
     2045        :                                :                           *
.-------------------------.                       :                           *
:    S25. 1+X             :....................V                           *
.-------------------------.                       :                           *
                                                  :                           *
                 0(...............................(0                          *
     2047        :                                                           *
.-------------------------.                                                   *
:    S26. COMPUTE         :                                                   *
.-------------------------.                                                   *
                 :                                                            *
                 :                                                            *
                 :                                                            *
```

```
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
      2050          :                                                  *
.-------------------------.                                            *
:    S28.NORMALIZE        :..................................... EXIT  *
.-------------------------.                                            *
                                                                       *
```

```
          (---IN---)                                                  *   C.  COSINE ROUTINE
                 :                                                    *   C2. PI/2+X
                 :                                                    *       IS COMPUTED AND
      2055       :                                                    *       FED TO THE  SINE ROUTINE.
.-------------------------.                                           *
:    C2. PI/2+X           :..................................... SINE *
.-------------------------.                                           *
                                                                      *
```

```
        (---IN---)                                                  *   T.  TANGENT ROUTINE
                :                                                   *   T2. SINE(X)/COS(X)
                :                                                   *       IS THE ALGORITHM.  EXIT.
     2061       :                                                   *
.-------------------------.                                         *
:    T2. SINE(X)/COS(X)   :..................................... EXIT *
.-------------------------.                                         *
                                                                    *
```

```
        (---IN---)
                :
                :
     2072       :
 (-------------------------)
(    A2. ABSX:.101          ) GTR .....)0
 (-------------------------)            :
          LESS  :                       :
                :                       :
     2077       :                       :
 (-------------------------)            :
(    A4. EXP:40             ) LESS......:............................ EXIT
 (-------------------------)            :
          GTR   :                       :
                :                       :
     2087       :                       :
.---------------------------.           :
:    A6. SET THE EXPONENT   :           :
.---------------------------.           :
                :                       :
                :                       :
     2091       :                       :
.---------------------------.           :
:    A8. FIX THE ARGUEMENT  :           :
.---------------------------.           :
                :                       :
                0(......................:......(0
     2103       :                       :       :
.---------------------------.           :       :
:    A10. COMPUTE           :           :       :
.---------------------------.           :       :
                :                       :       :
                :                       :       :
     2106       :                       :       :
 (-------------------------)            :       :
(    A11. RETEST ARG        ) BIG .....:.......:......)0
 (-------------------------)            :       :       :
          TINY  :                       :       :       :
                :                       :       :       :
     2111       :                       :       :       :
.---------------------------.           :       :       :
:    A14. NORMALIZE         :...........:.......:.......:............ EXIT
.---------------------------.           :       :       :
                :                       :       :       :
                0(......................(0       :       :
     2117       :                               :       :
 (-------------------------)                    :       :
(    A16. ABS(X):1          ) LESS.....)0       :       :
 (-------------------------)            :       :       :
          GTR   :                       :       :       :
                :                       :       :       :
     2121       :                       :       :       :
.---------------------------.           :       :       :
:    A18.MAKE SHIFT COMMAND :           :       :       :
.---------------------------.           :       :       :
                :                       :       :       :
                :                       :       :       :
                :                       :       :       :
                :                       :       :       :
                :                       :       :       :
                :                       :       :       :
```

```
*   A.  ARCTANGENT ROUTINE
*   A2. ABSX:.101
*       IF ABS X IS GREATER
*       THAN OR EQUAL TO .101
*       GO TO A16.
*   A4. EXP:40
*        IF THE EXPONENT IS LESS
*       THAN 40 THE ARGUEMENT
*       IS THE ANSWER. EXIT.
*       IF IT IS GREATER THAN OR
*       EQUAL TO 40
*   A6. SET THE EXPONENT
*       OF THE ANSWER TO THE EXPONENT
*       OF THE ARGUEMENT AND
*   A8. FIX THE ARGUEMENT
*       THEN
*   A10. COMPUTE
*       THE FIRST FOUR TERMS
*       OF THE POWER SERIES
*   A11. RETEST ARG
*       IF IT WAS GREATER THAN 1 GO
*       TO A34.
*       IF IT WAS LESS THAN .101
*   A14. NORMALIZE
*        EXIT TO THE ONE STEP
*       NORMALIZING ROUTINE
*   A16. ABS(X):1
*        IF ABS X IS LESS THAN 1, GO TO A28.
*       OTHERWISE
*   A18.MAKE SHIFT COMMAND
*   A20.TAKE THE RECIPROCAL
*       OF THE ARGUEMENT
*   A22.EXP:60
*        IF THE ORIGIONAL EXPONENT
*       WAS 60 OR MORE SKIP
*       DOWN TO A34.
*   A24.FIX THE NUMBER
*   A26.TEST AGAINST .101
*        IF LESS THAN .101
*       GO BACK TO A10.
*   A28.COMPUTE
*       A RATIONAL FRACTION
*       APPROXIMATION TO
*       ARCTAN X WHERE X RANGES FROM .1 TO 1
*       IN ABSOLUTE VALUE.
*   A30.ARG:1
*       IF THE ARGUEMENT WAS
*       GREATER THAN 1 GO TO A34.
*       OTHERWISE
*   A32. ATTACH EXPONENT
*       AND EXIT.
*   A34. SN(X)*PI/2-Y
*       IS THE TRANSFORMATION
*       TO APPLY.  THEN
*   A36.TEST LEADING DIGIT
*        IF IT IS ZERO GO TO A40.
*
*
*
*
*
*
```

```
                 :                        :       :       :                    *
                 :                        :       :       :                    *
                 :                        :       :       :                    *
                 :                        :       :       :                    *
                 :                        :       :       :                    *
                 :                        :       :       :                    *
                 :                        :       :       :                    *   A38. ATTACH 50
     2132        :                        :       :       :                    *       EXPONENT AND EXIT.
.-------------------------.               :       :       :                    *   A40. ATTACH 49
:   A20.TAKE THE RECIPROCAL :             :       :       :                    *       EXPONENT AND EXIT
.-------------------------.               :       :       :                    *
                 :                        :       :       :                    *
                 :                        :       :       :                    *
     2134        :                        :       :       :                    *
 (-----------------------)                :       :       :                    *
(   A22.EXP:60           ) GTR ......:.......:.......V                        *
 (-----------------------)                :       :       :                    *
          LESS   :                        :       :       :                    *
                 :                        :       :       :                    *
     2139        :                        :       :       :                    *
.-------------------------.               :       :       :                    *
:   A24.FIX THE NUMBER    :               :       :       :                    *
.-------------------------.               :       :       :                    *
                 :                        :       :       :                    *
                 :                        :       :       :                    *
     2140        :                        :       :       :                    *
 (-----------------------)                :       :       :                    *
(   A26.TEST AGAINST .101 ) LESS......:......)0           :                    *
 (-----------------------)                :               :                    *
          GTR    :                        :               :                    *
                 0(....................(0                :                    *
     2144        :                                        :                    *
.-------------------------.                               :                    *
:   A28.COMPUTE           :                               :                    *
.-------------------------.                               :                    *
                 :                                        :                    *
                 :                                        :                    *
     2175        :                                        :                    *
 (-----------------------)                                :                    *
(   A30.ARG:1            ) GTR ......................V                         *
 (-----------------------)                                :                    *
          LESS   :                                        :                    *
                 :                                        :                    *
     2178        :                                        :                    *
.-------------------------.                               :                    *
:   A32. ATTACH EXPONENT  :.............................:............ EXIT    *
.-------------------------.                               :                    *
                                                          :                    *
                 0(.....................................(0                    *
     2180        :                                                            *
.-------------------------.                                                    *
:   A34. SN(X)*PI/2-Y     :                                                    *
.-------------------------.                                                    *
                 :                                                            *
                 :                                                            *
     2183        :                                                            *
 (-----------------------)                                                    *
(   A36.TEST LEADING DIGIT ) ZERO.....)0                                      *
 (-----------------------)                :                                   *
          NO     :                        :                                   *
                 :                        :                                   *
                 :                        :                                   *
                 :                        :                                   *
                 :                        :                                   *
                 :                        :                                   *
                 :                        :                                   *
```

```
                    :                    :                                  *
                    :                    :                                  *
                    :                    :                                  *
                    :                    :                                  *
                    :                    :                                  *
                    :                    :                                  *
                    :                    :                                  *
      2100          :                    :                                  *
.-------------------------.              :                                  *
:    A30. ATTACH 50       :............:............................ EXIT  *
.-------------------------.              :                                  *
                                         :                                  *
                    0(.....................(0                               *
      2100          :                                                       *
.-------------------------.                                                 *
:    A40. ATTACH 49       :...................................... EXIT     *
.-------------------------.                                                 *
                                                                            *
```

```
*    4.  I/O EDITING PACKAGE
*    TABLE OF CONTENTS
*        THE INITIAL PARAMETERS HAVE THE
*        FOLLOWING FORMAT.
*        A    EXIT INSTRUCTION
*        A+1 OOIIIIOOOO
*            WHERE IIII IS THE ADDRESS
*        OF A WORD OOMMMMCCCC WHERE
*            MMMM IS THE FIRST ADDRESS OF THE
*            FINISH LINE ROUTINE AND
*            CCCC IS THE FIRST ADDRESS OF THE
*            START LINE ROUTINE
*        A+2 OOMMMMOOOO
*            WHERE MMMM IS THE ADDRESS OF
*            XXFFFFXXXX
*            WHERE FFFF IS THE STARTING ADDRESS
*            OF THE FORMAT STRING.
*        ALL ALPHABETICS HAVE THE FORMAT
*        ZZZZZNNNNN
*        WHERE THE Z'S ARE THE ZONES AND
*        THE N'S ARE THE NUMERICS
*        ALL ALPHABETICS ARE IN MACHINE CODE
*        EXCEPT A AND H FIELDS ON 90 COLUMN
*        SYSTEMS.  THESE ARE IN CARD CODE
*           THE FORMAT STRING IS PRESENTED
*        IN A PROCESSED FORMAT WHICH
*        TAKES THE FORM OONNNWWWOD
*        WHERE N IS THE REPEAT COUNT,
*        W IS THE FIELD WIDTH, AND D IS
*        THE DECIMAL WIDTH.  CURRENTLY
*        THE FOLLOWING   11 OPERATIONS C
*        ARE DEFINED:
*            0   LEFT PARENTHESIS (
*                THIS OPERATION TAKES TWO WORDS.
*                THE SECOND IS A SCRATCH WORD.
*            1   RIGHT PARENTHESIS)
*            2   DECIMAL ADJUST  P
*            3   INTEGER VARIABLE  I
*            4   SCIENTIFIC VARIABLE  E
*            5   DECIMAL VARIABLE  F
*            6   BLANKS   X
*            7   ALPHABETIC VARIABLE  A
*            8   HOLLERITH STRING  H
*            9   MACHINE VARIABLE  M
*            10  LINE ENDING   /
*            11  END OF FORMAT STATEMENT
*        THIS LIST MAY BE EXTENDED
*        BY INCREASING THE A OR B
*        REGIONS AND ADJUSTING THE TEST
*        AT D18.
*        D   FORMAT DRIVER
*        L   LEFT PARENTHESIS
*        R   RIGHT PARENTHESIS
*        P   SCALE FACTOR
*        A   VARIABLE CONTROL
*
*
*
*
*
*
```

```
*
*
*
*
*
*
*       C   COMMUNICATION
*       /   LINE ENDING
*       X   BLANKS
*       S   OUTPUT ASSEMBLER
*       P   INPUT DIS-ASSEMBLER
*       H   HOLLERITH
*       L   ALPHABETIC VARIABLES
*       F   NUMERIC VARIABLE OUTPUT
*       E   NUMERIC VARIABLE INPUT
*
```

```
          (---IN---)
                  :
                  :
      2303        :
.---------------------------.
:    D3. INIT INPUT         :
.---------------------------.
                  :
                  :
      2306        :
.---------------------------.
:    D6. INIT OUTPUT        :
.---------------------------.
                  :
                  :
      2313        :
.---------------------------.
:    D9. INIT COMMON        :
.---------------------------.
                  :
                  :
      2321        :
.---------------------------.
:    D12. PICK UP A WORD    :
.---------------------------.
                  :
                  :
      2349        :
.---------------------------.
:    D14. GET FORMAT WORD   :
.---------------------------.
                  :
                  :
      2352        :
.---------------------------.
:    D16. EDIT OFF          :
.---------------------------.
                  :
                  :
      2357        :
 (-------------------------)  GTR ..................................ERROR
(    D18. OP:10             )
 (-------------------------)  LEQ ................................. PROC
```

```
*   D.  FORMAT DRIVER SECTION
*   D3. INIT INPUT
*   D6. INIT OUTPUT
*       PARAMETERS. THEN GO TO D9.
*   D9. INIT COMMON
*       COUNTERS
*       FETCH FORMAT STATEMENT START
*        FORMAT STATEMENT START IS INDIRECT ADDRESSED
*       INITIALIZE PARENTHESIS LIST
*       INITIALIZE I/O DRIVER TO CORRECT
*       ROUTINE.  THIS USES A SWITCHING TABLE.
*   D12. PICK UP A WORD
*       FROM THE O LIST OR GIVE A RUN-IN CYCLE
*       ON THE I LIST
*   D14. GET FORMAT WORD
*       AND INCREMENT THE FORMAT STRING
*       POINTER
*   D16. EDIT OFF
*       THE D, W, AND N FIELDS
*       D IS DD0000000000
*       W IS WWW0000000
*       N IS NNN0000000
*   D18. OP:10
*       IF THE OP IS GREATER THAN 10
*       WE ARE EXECUTING GARBAGE FROM A
*       MISPROGRAMMED COMPUTED FORMAT
*       ARRAY. THIS IS AN ERROR.
*       OTHERWISE SELECT INPUT OR OUTPUT
*       AND PROC PROPERLY
*
*
*
```

```
          (---IN---)
                :
                :
      2508      :
.-------------------------.
:    L2. INIT LP. CT.     :
.-------------------------.
                :
                :
      2508      :
.-------------------------.
:    L4. CHAIN ADDRESS    :.......................................  J14
.-------------------------.
```

```
*   L.  PROCESS LEFT  PARENTHESES
*   L2. INIT LP. CT.
*       INITIALIZE THE LOOP COUNT TO N
*   L4. CHAIN ADDRESS
*       OF THE FORMAT WORD ADDRESS
*       ON THE PARENTHESIS CHAIN.  THEN DO
*       THE NEXT FORMAT WORD AT D14.
*
*
*
*
*
*
```

```
          (---IN---)
                :
                :
      2581      :
.---------------------------.
:    R2. FETCH LEFT PARA.   :
.---------------------------.
                :
                :
      2585      :
 (-------------------------)
(    R4. IS( INF. LOOP      ) NO  .....)0
 (-------------------------)          :
           YES  :                     :
                :                     :
      2591      :                     :
 (-------------------------)          :
(    R6. MORE LIST ELEMENTS ) NO  .....:............................ EXIT
 (-------------------------)          :
           YES  :                     :
                0(.....................:......(0
      2596      :                     :       :
.---------------------------.          :       :
:    R8. RESET FMT. SCAN    :...........:.......:...................  D14
.---------------------------.          :       :
                :                     :       :
                0(....................(0       :
      2599      :                              :
.---------------------------.                  :
:    R10. DEC. REPEAT CNT.  :                  :
.---------------------------.                  :
                :                              :
                :                              :
      2600      :                              :
 (-------------------------)                   :
(    R12. REPEAT CNT. :0    ) NZRO.............)0
 (-------------------------)
           ZERO :
                :
      2603      :
.---------------------------.
:    R14. UNSTACK CHAIN     :.......................................  D14
.---------------------------.
```

R. PROCESS RIGHT PARENTHESIS
R2. FETCH LEFT PARA.
CORRESPONDING TO THIS RIGHT BY
USING THE PARENTHESIS STACK
R4. IS(INF. LOOP
IF THE CORRESPONDING RIGHT HAS
A NON-ZERO REPEAT COUNT, JUMP
DOWN TO R10.
OTHERWISE
R6. MORE LIST ELEMENTS
IF NOT FINISH THE PRESENT LINE
AND EXIT
OTHERWISE
R8. RESET FMT. SCAN
TO THE OPERATION FOLLOWING THE LEFT
PARENTHESIS. THEN GO BACK TO D14.
R10. DEC. REPEAT CNT.
R12. REPEAT CNT. :0
IF IT IS NON-ZERO GO BACK TO R8.
R14. UNSTACK CHAIN
OF LEFT PARENTHESES. CONTINUE AT D14.

```
        (---IN---)                                                  *   P.  PROCESS THE P CHARACTER
                :                                                   *       BY IGNORING IT
                :                                                   *   P1. GO BACK
      2407      :                                                   *       TO D14.
.-------------------------.                                         *
:    P1. GO BACK          :.......................................  D14  *
.-------------------------.                                         *
                                                                    *
```

```
          (---IN---)
                :
                :
      2411      :
.-------------------------.
:   A1. INITIALIZE        :
.-------------------------.
                :
                O(....................(O
      2423      :                      :
 (-----------------------)             :
(   A3. MODE:QUIT         ) YES ......:........................... EXIT
 (-----------------------)             :
          NO    :                      :
                :                      :
      2427      :                      :
 (-----------------------)             :
(   A5. IS MODE OK        ) NO  ......:............................ERROR
 (-----------------------)             :
          OK    :                      :
                :                      :
      2433      :                      :
.-------------------------.            :
:   A7. PROCESS           :            :
.-------------------------.            :
                :                      :
                :                      :
      2435      :                      :
.-------------------------.            :
:   A9.    FETCH OR FILE  :            :
.-------------------------.            :
                :                      :
                :                      :
      2437      :                      :
.-------------------------.            :
:   A11. DEC. REPEAT CNT.  :            :
.-------------------------.            :
                :                      :
                :                      :
      2438      :                      :
 (-----------------------)  POS .....)O
(   A13. REPEAT COUNT:O   )
 (-----------------------)  NEG ..................................  D14
```

```
A.   CONTROL  SECTION FOR THE
     EDITING OPERATORS I, E, F, A, AND M
A1.  INITIALIZE
     THE ACCEPTABLE MODES AND
     PROCESSING SWITCHES
          MODE          PROCESSING SECTION
     I    FIXED         I.
     E    FLOATING      E.
     F    FLOATING      F.
     A    EITHER        L.
     M    EITHER        M.
A3.  MODE:QUIT
     IF THE MODE SAYS THE LIST IS EMPTY, THEN
     FINISH THE LINE AND EXIT.
A5.  IS MODE OK
     IF THE FORMAT STRING MODE
     DOES NOT MATCH THE LIST MODE, THIS IS
     AN ERROR.
     OTHERWISE
A7.  PROCESS
     THE FORMAT REQUEST,
A9.     FETCH OR FILE
     THE NEXT LIST ENTRY
A11. DEC. REPEAT CNT.
A13. REPEAT COUNT:O
     IF THE REPEAT COUNT IS NON-NEGATIVE
     GO BACK TO A3.
     OTHERWISE CONTINUE THE FORMAT SCAN
     AT D14.
```

```
          (---IN---)                                                  *   C.  COMMUNICATION SECTION.  THIS
                  :                                                   *        SECTION HANDLES COMMUNICATION WITH
                  :                                                   *       THE MAIN PROGRAM
      2449        :                                                   *   C1. RECORD MODE
.--------------------------.                                          *       THE ENTRANCE LOCATION GIVES THE MODE OF
:    C1. RECORD MODE         :                                        *       THE CURRENT OR NEXT TRANSMISSION.  THE MODES
.--------------------------.                                          *       ARE FIXED, FLOATING, EITHER AND LIST EMPTY.
                  :                                                   *       AFTER RECORDING THE MODE
                  :                                                   *   C2. FILE INPUT
      2454        :                                                   *       IF ANY AND RESUME PROCESSING
.--------------------------.                                          *
:    C2. FILE INPUT          :........................................ PROC *
.--------------------------.                                          *
                                                                      *
```

```
          (---IN---)                                                  *   /.  THIS SECTION HANDLES THE  END OF LINE
                  :                                                   *       INDICATIONS
                  :                                                   *   /2. INPUT OR OUTPUT
      2458        :                                                   *       IF INPUT SKIP TO /6.
 (-------------------------)                                          *       OTHERWISE ON OUTPUT
(    /2. INPUT OR OUTPUT      ) IN  .....)0                           *   /4. FORCE OUT
 (-------------------------)             :                            *       LAST CHARACTERS  AND
            OUT   :                      :                            *   /6. END N LINES
                  :                      :                            *       THEN RESUME FORMAT SCAN AT D14.
      2462        :                      :                            *
.---------------------------.            :                            *
:    /4. FORCE OUT          :            :                            *
.---------------------------.            :                            *
                  :                      :                            *
                  0(.....................(0                           *
      2464        :                                                   *
.---------------------------.                                         *
:    /6. END N LINES        :.......................................  D14  *
.---------------------------.                                         *
                                                                      *
```

```
          (---IN---)
                   :
                   :
      2468         :
.--------------------------.
:    X2. OUTPUT ONLY       :
.--------------------------.
                   :
                   0(....................(0
      2470         :                     :
 (-------------------------)             :
(    X4. N:10               ) LESS......:......)0
 (-------------------------)             :       :
            GTR    :                     :       :
                   :                     :       :
      2486         :                     :       :
.--------------------------.             :       :
:    X6. OUTPUT 10 B'S     :             :       :
.--------------------------.             :       :
                   :                     :       :
                   :                     :       :
      2487         :                     :       :
.--------------------------.             :       :
:    X8. N IS N-10         :...........)0        :
.--------------------------.                     :
                   0(.............................(0
      2489         :
.--------------------------.
:    X10. OUTPUT N B'S     :.......................................  D14
.--------------------------.


      2505
.--------------------------.
:    X16. INPUT ONLY       :
.--------------------------.
                   :
                   0(....................(0
      2506         :                     :
 (-------------------------)             :
(    X18. W:10              ) LESS......:......)0
 (-------------------------)             :       :
            NO     :                     :       :
                   :                     :       :
      2510         :                     :       :
.--------------------------.             :       :
:    X20. READ AND DISCARD 10:           :       :
.--------------------------.             :       :
                   :                     :       :
                   :                     :       :
      2511         :                     :       :
.--------------------------.             :       :
:    X22. W IS W-10        :...........)0        :
.--------------------------.                     :
```

```
*   X.  THIS SECTION PROCESSES THE FUNCTION X
*   X2. OUTPUT ONLY
*       SEE SUBSECTION X16 FOR INPUT
*   X4. N:10
*        IF THE REPEAT COUNT IS LESS THAN 10
*       JUMP DOWN TO X10.
*       OTHERWISE
*   X6. OUTPUT 10 B'S
*   X8. N IS N-10
*       THEN GO BACK TO X4.
*   X10. OUTPUT N B'S
*       AND THEN CONTINUE AT D14.
*   X16. INPUT ONLY
*   X18. W:10
*        IF LESS GO DOWN TO X24.
*       OTHERWISE
*   X20. READ AND DISCARD 10
*   X22. W IS W-10
*       THEN GO BACK TO X18.
*   X24. READ AND DISCARD W
*       CHARACTERS. THEN CONTINUE SCANNING AT D14.
*
*
*
```

```
                                        :                          *
                                        :                          *
                                        :                          *
                                        :                          *
                                        :                          *
                                        :                          *
                U(.........................(U                      *
      2513      :                                                   *
.---------------------------.                                       *
:    X24. READ AND DISCARD W :.......................................  D14  *
.---------------------------.                                       *
                                                                    *
```

```
        (---IN---)
                :
                :
     2525       :
 (-------------------------)
(    S2. TEST BUFFER        ) NO  .....)0
 (-------------------------)          :
          YES   :                     :
                :                     :
     2529       :                     :
.---------------------------.         :
:    S4. ADD ON             :.........:........................... EXIT
.---------------------------.         :
                              :       :
                0(.....................(0
     2542       :
.---------------------------.
:    S6. COMPLETE BUFFER    :
.---------------------------.
                :
                :
     2545       :
 (-------------------------)
(    S8. OUTPUT             ) OVFL.....................................ERROR
 (-------------------------)
          OK    :
                :
     2549       :
.---------------------------.
:    S10. START NEW BUFFER  :..................................... EXIT
.---------------------------.
```

```
S.  THIS SECTION SALTS STRINGS OF OUTPUT
    CHARACTERS  AWAY IN THE PROPER INTERLACE
CODING DETAILS
    THE INPUT IS LEFT JUSTIFIED WITH NUMERICS IN
    RL AND ZONES IN RX.  THE NUMBER OF CHARACTERS
    IS IN THE SHIFT POSITION IN RA.
S2. TEST BUFFER
    IS THERE ROOM FOR ALL THE INPUT CHARACTERS
    ON THE PRESENT WORD BUFFER
    IF NOT SKIP DOWN TO S6.
    OTHERWISE
S4. ADD ON
    THE INPUT CHARACTERS  TO THE WORD
    BUFFER, UPDATE THE COUNT, AND EXIT.
S6. COMPLETE BUFFER
    WITH THE RIGHT NUMBER OF CHARACTERS
S8. OUTPUT
    THIS TO THE PROPER INTERLACE.
     IF THE LINE OVERFLOWS, THIS IS AN ERROR.
S10. START NEW BUFFER
    WITH THE REMAINING CHARACTERS  AND EXIT.
```

```
          (---IN---)
                 :
                 :
      2593       :
.---------------------------.
:    P2. MAKE EDITING MASK  :
.---------------------------.
                 :
                 :
      2596       :
.---------------------------.
:    P4. FABRICATE SHIFTS   :
.---------------------------.
                 :
                 :
      2598       :
 (-------------------------)
(    P6. TEST BUFFER        ) OUT .....)0
 (-------------------------)            :
           FULL  :                      :
                 :                      :
      2603       :                      :
.---------------------------.           :
:    P8. SUPPLY OUTPUT      :...........:............................ EXIT
.---------------------------.           :
                 :                      :
                0(......................(0
      2614       :
.---------------------------.
:    P10. FETCH ANOTHER WORD :
.---------------------------.
                 :
                 :
      2617       :
.---------------------------.
:    P12. EDIT ON THE ZONES  :
.---------------------------.
                 :
                 :
      2622       :
.---------------------------.
:    P14. EDIT NUMERICS      :
.---------------------------.
                 :
                 :
      2624       :
.---------------------------.
:    P16. SET UP REGISTERS   :..................................... EXIT
.---------------------------.
```

```
*   P.  INPUT DIS-ASSEMBLER, PEPPER.
*       THIS ROUTINE IS THE INVERSE OF
*       SALT.  IT TAKES 10 CHARACTER STRINGS FROM THE
*       INPUT DRIVERS AND DISASSEMBLES THEM INTO THE
*       PROPER LENGTHS.
*   CODING DETAILS
*       THE OUTPUT IS LEFT JUSTIFIED WITH NUMERICS
*       IN RL AND ZONES IN RX.  THE NUMBER OF
*       CHARACTERS DESIRED IS IN THE SHIFT POSITION
*       OF RL
*   P2. MAKE EDITING MASK
*       FOR EXTERNAL USE. THIS WILL ERASE OUTPUT
*       TRASH.
*   P4. FABRICATE SHIFTS
*       NEEDED TO EDIT THE INPUTS
*   P6. TEST BUFFER
*       IS THERE ENOUGH TO SUPPLY THE REQUEST.
*       IF NOT JUMP TO P10.
*       OTHERWISE
*   P8. SUPPLY OUTPUT
*       AND REDUCE THE CURRENT BUFFER.  THEN EXIT.
*   P10. FETCH ANOTHER WORD
*       NUMERICS COME BACK IN RA
*       AND THE ZONES IN RL
*   P12. EDIT ON THE ZONES
*       SHIFT THE NEW WORD RIGHT FROM RA INTO RX.
*       THEN ADD THE OLD BUFFER.  SAVE RA FOR
*       THE RESULT.  THEN SHIFT AGAIN TO GET THE
*       NEW BUFFER IN RX.
*   P14. EDIT NUMERICS
*       REPEAT THE SAME PROCESS FOR THE NUMERICS
*   P16. SET UP REGISTERS
*       AND EXIT.
*
*
*
```

```
          (---IN---)
                :
                :
      2048      :
.---------------------------.
:    H2. OUTPUT ONLY        :
.---------------------------.
                :
                :
      2050      :
.---------------------------.
:    H4. FIND NUMBR OF WORDS :
.---------------------------.
                :
                0(......................(0
      2055      :                        :
 (-------------------------)             :
(    H6. TEST REPEAT CNTR N  ) ZERO......:............................ D14
 (-------------------------)             :
           NZRO  :                       :
                 :                       :
      2064       :                       :
 (-------------------------)             :
(    H8. REPEAT CTR:5        ) LESS......:......)0
 (-------------------------)             :       :
           GEQ   :                       :       :
                 :                       :       :
      2069       :                       :       :
.---------------------------.            :       :
:    H10. DECREMENT REP CTR  :            :       :
.---------------------------.            :       :
                 :                       :       :
                 :                       :       :
      2071       :                       :       :
.---------------------------.            :       :
:    H12. OUTPUT 5           :            :       :
.---------------------------.            :       :
                 :                       :       :
                 :                       :       :
      2075       :                       :       :
.---------------------------.            :       :
:    H14. INC. HOL. SCAN     :...........)0       :
.---------------------------.                    :
                                                 :
                 0(.............................(0
      2075       :
.---------------------------.
:    H16. OUTPUT THE REST    :.......................................... D14
.---------------------------.


      2080
.---------------------------.
:    H20. INPUT ONLY         :
.---------------------------.
                 :
                 :
                 :
                 :
                 :
                 :
```

```
*   H.  THIS SECTION PROCESSES HOLLERITH STRINGS
*   H2. OUTPUT ONLY
*       FOR INPUT GO TO H20.
*   H4. FIND NUMBR OF WORDS
*       AND INCREMENT THE FORMAT SCANNER.
*       THEN INITIALIZE THE HOLLERITH STRING SCANNER.
*   H6. TEST REPEAT CNTR N
*        IF THE REPEAT COUNTER N IS ZERO CONTINUE
*       FORMAT SCANNING AT D14.
*   H8. REPEAT CTR:5
*        IF THE REPEAT COUNTER IS LESS THAN 5
*       GO TO H16.
*       OTHERWISE
*   H10. DECREMENT REP CTR
*       BY 5 AND
*   H12. OUTPUT 5
*       CHARACTERS  THROUGH SECTION 5.
*   H14. INC. HOL. SCAN
*       BY 1 AND GO BACK TO H6.
*   H16. OUTPUT THE REST
*       OF THE CHARACTERS  AND CONTINUE FORMAT
*       SCANNING AT D14.
*   H20. INPUT ONLY
*   H22. DO STEP H4.
*   H24. N:0
*        IF THE REPEAT CTR. IS ZERO, GO TO  D14.
*   H26. N:5
*        IF N IS LESS THAN 5 GO TO H36.
*       OTHERWISE
*   H28. N IS N-5
*       AND WE
*   H30. INPUT 5
*       CHARACTERS AND
*   H32. DO STEP L12.
*   H34. DO STEP H14.
*       AND THEN GO BACK TO H24.
*   H36. INPUT N
*       CHARACTERS
*   H40. N IS SET NEG
*       THEN GO BACK TO H32.
```

```
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
      2687          :                                                  *
.-------------------------.                                            *
:    H22. DO STEP H4.     :                                            *
.-------------------------.                                            *
                    :                                                  *
                    O(....................(O                           *
      2688          :                      :                           *
 (-----------------------)                  :                           *
(    H24. N:0              ) ZERO......:............................ D14 *
 (-----------------------)                  :                           *
           NZRO     :                      :                           *
                    :                      :                           *
      2691          :                      :                           *
 (-----------------------)                  :                           *
(    H26. N:5              ) LESS......:......)O                        *
 (-----------------------)                  :       :                   *
           GEQ      :                      :       :                   *
                    :                      :       :                   *
      2693          :                      :       :                   *
.-------------------------.                 :       :                   *
:    H28. N IS N-5        :                 :       :                   *
.-------------------------.                 :       :                   *
                    :                      :       :                   *
                    :                      :       :                   *
      2697          :                      :       :                   *
.-------------------------.                 :       :                   *
:    H30. INPUT 5         :                 :       :                   *
.-------------------------.                 :       :                   *
                    :                      :       :                   *
                    O(.....................:.......:.......(O            *
      2699          :                      :       :       :            *
.-------------------------.                 :       :       :            *
:    H32. DO STEP L12.    :                 :       :       :            *
.-------------------------.                 :       :       :            *
                    :                      :       :       :            *
                    :                      :       :       :            *
      2700          :                      :       :       :            *
.-------------------------.                 :       :       :            *
:    H34. DO STEP H14.    :.........)O      :       :       :            *
.-------------------------.                         :       :            *
                                               :       :            *
                    O(.............................(O      :            *
      2702          :                                       :            *
.-------------------------.                                  :            *
:    H36. INPUT N         :                                  :            *
.-------------------------.                                  :            *
                    :                                       :            *
                    :                                       :            *
      2704          :                                       :            *
.-------------------------.                                  :            *
:    H40. N IS SET NEG    :...........................)O                  *
.-------------------------.                                               *
                                                                          *
                                                                          *
                                                                          *
                                                                          *
                                                                          *
                                                                          *
                                                                          *
```

*
*
*
*
*
*

```
          (---IN---)
                :
                :
      2708      :
.-------------------------.
:    L2. OUTPUT ONLY      :
.-------------------------.
                :
                :
      2710      :
 (-----------------------)
(    L4. W:5              ) GTR ..................................ERROR
 (-----------------------)
           LEQ  :
                :
      2716      :
.-------------------------.
:    L6. OUTPUT 5         :.......................................   A9
.-------------------------.


      2719
.-------------------------.
:    L10. DO M10 AND M12  :
.-------------------------.
                :
                :
      2726      :
.-------------------------.
:    L12. EDIT 5          :
.-------------------------.
                :
                :
      2731      :
.-------------------------.
:    L14. CONT. VAR. PROC.:.......................................   A9
.-------------------------.
```

```
*   L.   THIS SECTION HANDLES ALPHABETICS
*        VARIABLES
*   L2.  OUTPUT ONLY
*        FOR INPUT LOOK AT L10.
*   L4.  W:5
*        IF THE FIELD WIDTH W IS GREATER
*        THAN 5, THIS IS AN ERROR.
*        OTHERWISE
*   L6.  OUTPUT 5
*        CHARACTERS.   THEN RETURN CONTROL
*        TO THE DRIVER AT A9.
*   L10. DO M10 AND M12
*        CHANGING THE WIDTH TEST TO A MAXIMUM OF 5
*   L12. EDIT 5
*        CHARACTERS INTO 525N FORMAT AND FILL WITH
*        ZEROS ON THE RIGHT
*   L14. CONT. VAR. PROC.
*        CONTINUE VARIABLE PROCESSING AT A9.
*
*
*
```

```
          (---IN---)
                 :
                 :
      2732       :
.-------------------------.
:    M2. OUTPUT ONLY      :
.-------------------------.
                 :
                 :
      2735       :
 (-----------------------)
(    M4. W:10             ) GTR ..................................ERROR
 (-----------------------)
           OK    :
                 :
      2761       :
.-------------------------.
:    M5. CONVERT UNDIGITS :
.-------------------------.
                 :
                 :
      2763       :
.-------------------------.
:    M6. OUTPUT N CHAR    :.......................................  A9
.-------------------------.


      2798
 (-----------------------)
(    M10. TEST W          ) BIG ..................................ERROR
 (-----------------------)
           OK    :
                 :
      2802       :
.-------------------------.
:    M12. FETCH W         :
.-------------------------.
                 :
                 :
      2812       :
.-------------------------.
:    M14. MAKE UNDIGITS   :.......................................  A9
.-------------------------.
```

```
*   M.   THIS SECTION HANDLES MACHINE
*        VARIABLES
*   M2.  OUTPUT ONLY
*        SEE SUB-SECTION M10 FOR THE INPUT
*   M4.  W:10
*        IF THE WIDTH SPECIFICATION W
*        IS GREATER THAN 10 DIGITS, THIS
*        IS AN ERROR.
*   M5.  CONVERT UNDIGITS
*        TO A, B, C NOTATION
*   M6.  OUTPUT N CHAR
*        AND RETURN CONTROL TO THE
*        DRIVER AT A9.
*   M10. TEST W
*        IF W IS TOO BIG THIS IS AN ERROR.
*        OTHERWISE
*   M12. FETCH W
*        CHARACTERS
*   M14. MAKE UNDIGITS
*        BY BUFFERING THE ZONES INTO THE
*        4 BIT ROW.  ZERO FILL
*        ON THE RIGHT AND CONTINUE
*        VARIABLE PROCESSING AT A9.
*
*
*
```

```
        (---IN---)
                :
                :
     2896       :
.---------------------------.
:   F2. I VARIABLE          :
.---------------------------.
                :
                :
     2897       :
.---------------------------.
:   F4. FETCH NEXT          :
.---------------------------.
                :
                :
     2899       :
.---------------------------.
:   F6. MOD IS 0            :..........)0
.---------------------------.           :
                                        :
                                        :
     2905                               :
.---------------------------.           :
:   F8. F VARIABLE          :           :
.---------------------------.           :
                :                       :
               0(......................(0
     2907       :
 (-------------------------)
(   F10. IS VAR ZERO        ) NO  .....)0
 (-------------------------)            :
          ZERO  :                       :
                :                       :
     2911       :                       :
.---------------------------.           :
:   F12. ATTACH A 50 EXP    :           :
.---------------------------.           :
                :                       :
               0(......................(0
     2913       :
.---------------------------.
:   F14. CALCULATE          :
.---------------------------.
                :
                :
     2918       :
.---------------------------.
:   F16. SET E3             :..........)0
.---------------------------.           :
                                        :
                                        :
     2939                               :
.---------------------------.           :
:   F18. E VARIABLE         :           :
.---------------------------.           :
                :                       :
                :                       :
                :                       :
                :                       :
                :                       :
                :                       :
```

```
*   F.  NUMERIC VARIABLE OUTPUT
*           THE EDITING PROCESS IS CONTROLLED BY
*       THE FOLLOWING COUNTER
*            MOD     0    I OUTPUT NO DEC PT, NO EXP
*                    1    F OUTPUT  DEC PT, NO EXP
*                    3    E OUTPUT  DEC PT, EXP
*       AND THE REGION E WHICH IS USED AS FOLLOWS
*           E1   SCRATCH
*           E2   EXPONENT OF THE VARIABLE
*           E3   NUMBER OF LEADING BLANKS
*           E4   NUMBER OF DIGITS LEFT OF THE DEC PT
*           E5   NUMBER OF ZEROS AFTER THE DEC PT
*           E6   NUMBER OF DIGITS AFTER THE ZEROS
*            LET E BE THE EXPONENT OF THE NUMBER,
*       W THE FIELD WIDTH, AND D THE DECIMAL SPEC
*       THE FOLLOWING CASE ANALYSIS HOLDS
*                     E OUTPUT
*            14 GTR W              14 LESS W
*       E2   E+D-57+(14-W)          E+D-57
*       E3   0                      0-(14-W)
*       E4   W-D-6                  W-D-6+(14-W)
*       E5   0                      0
*       E6   D                      D
*                     F OUTPUT
*            E GTR 49              E LESS 49
*       E2   0                      0
*       E3   W-D-2-(E-49)           W-D-2
*       E4   0+(E-49)               0
*       E5   0                      0-(E-49)
*       E6   D                      D+(E-49)
*            THE FOLLOWING CORRECTIONS ARE NECESSARY
*       1.   IF THE SIGN IS POSITIVE INCREASE E3 BY 1
*       2.   IF I OUTPUT INCREASE E3 BY 1 TO
*            COMPENSATE FOR THE MISSING DEC PT
*       3.   IF E6 IS NEG (F OUTPUT ONLY) THE NUMBER
*            IS OFF THE RIGHT END OF THE FIELD.
*            ADD E6 INTO E5 AND SET E6 ZERO
*       4.   IF E4 IS NEG (E OUTPUT ONLY) WE HAVE
*            A LONG FIELD AND MANY DEC PLACES. THE
*            ABSOLUTE VALUE OF E4 GOES INTO E5 AND
*            E4 IS SET TO ZERO.
*       WE THEN OUTPUT IN ORDER
*            E2 BLANKS
*            SIGN (IF NEGATIVE)
*            E3 DIGITS (I EXITS AFTER THIS)
*            DEC POINT
*            E4 ZEROS
*            E5 DIGITS (F EXITS AFTER THIS)
*            FOUR CHARACTER EXPONENT GROUP
*                E  SIGN  (EXPONENT USING E2)
*       I BEGINS AT F2.
*       F BEGINS AT F8.
*       E BEGINS AT F18.
*       AN OUTPUT SUBROUTINE BEGINS AT F70.
*   F2. I VARIABLE
*   F4. FETCH NEXT
*
*
*
*
*
```

```
                    :                        :
                    :                        :
                    :                        :
                    :                        :
                    :                        :
                    :                        :
                    O(.....................(O
      2941          :
.---------------------------.
:    F20. DO F14. AND F16.  :
.---------------------------.
                    :
                    :
      2944          :
.---------------------------.
:    F22. ADD               :
.---------------------------.
                    :
                    :
      2947          :
.---------------------------.
:    F24. CALCULATE         :
.---------------------------.
                    :
                    :
      2953          :
.---------------------------.
:    F26. SET UP E'S        :
.---------------------------.
                    :
                    :
      2959          :
.---------------------------.
:    F28. TEST X            :
.---------------------------.
                    :
                    :
      2962          :
.---------------------------.
:    F30. E(I) IS E(I) - X  :
.---------------------------.
                    :
                    :
      2965          :
.---------------------------.
:    F32. ADD X TO E(I+1)   :
.---------------------------.
                    :
                    :
      2966          :
 (-------------------------)
(    F34. E6:0              ) GEQ .....)O
 (-------------------------)            :
            NEG     :                   :
                    :                   :
      2971          :                   :
.---------------------------.           :
:    F36. E5 IS E5 + E6     :...........:......)O
.---------------------------.           :       :
                                        :       :
                                        :       :
                                        :       :
                                        :       :
                                        :       :
                                        :       :
                                        :       :
```

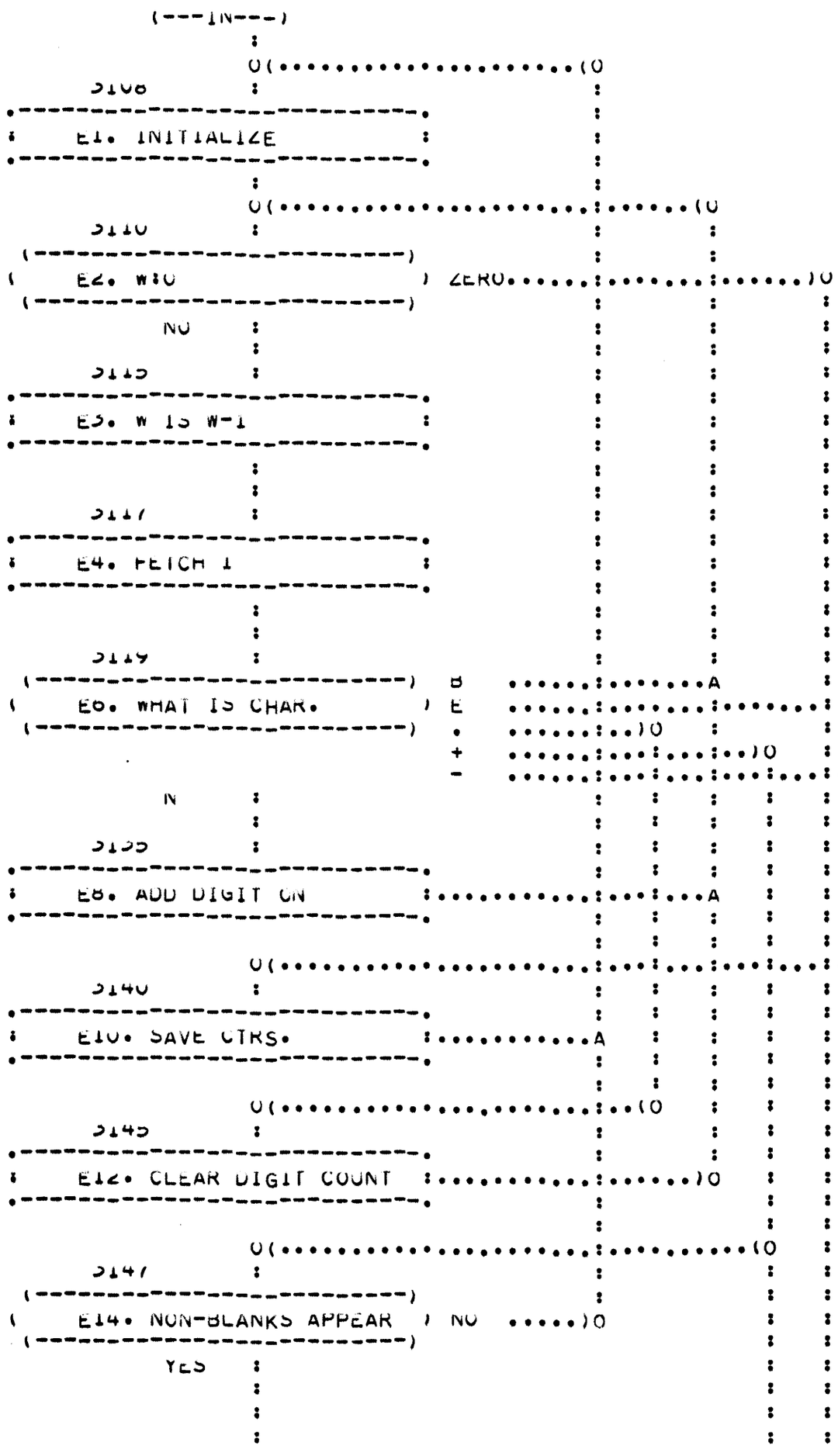
```
*
*
*
*
*
*
*        AND NORMALIZE AT E40
*   F6. MOD IS 0
*        AND CLEAR D. THEN GO TO F10.
*   F8. F VARIABLE
*        MOD IS 1
*   F10. IS VAR ZERO
*        IF NOT GO TO F14.
*        OTHERWISE
*   F12. ATTACH A 50 EXP
*        TO ZERO
*   F14. CALCULATE
*        W-D-2 IN RL
*        0     IN RX
*        E-49  IN RA
*        IN THE SHIFT POSITIONS
*   F16. SET E3
*        TO 0 IF THE VARIABLE IS POSITIVE AND -1
*        IF NEGATIVE. THEN GO TO F20.
*   F18. E VARIABLE
*        MOD IS 3.  SET I TO 3
*   F20. DO F14. AND F16.
*   F22. ADD
*        D-8 TO E-49  AND PLACE IN E2
*   F24. CALCULATE
*        RL-4  IN RX
*        14-W  IN RA
*        0     IN RL
*           SET I TO 1
*   F26. SET UP E'S
*        RL IS ADDED TO E3
*        RX  IN E4
*        D   IN E6
*        0   IN E5
*        RA IS THE FUDGE FACTOR X
*   F28. TEST X
*        IF X IS NEGATIVE ADD 2 TO I
*   F30. E(I) IS E(I) - X
*   F32. ADD X TO E(I+1)
*   F34. E6:0
*        IF E6
*        IS NON-NEGATIVE SKIP DOWN TO F38.
*        OTHERWISE
*   F36. E5 IS E5 + E6
*        AND E6 IS ZERO.  THEN GO TO F42.
*   F38. E4:0
*        IF E4 IS NON-NEGATIVE GO DOWN TO F42.
*        OTHERWISE
*   F40. E5 IS -E4
*        AND E4 IS ZERO
*   F42. IS I OUTPUT
*        IF NOT SKIP TO F46.
*   F44. E3 IS E3+1
*   F46. E3:0
*         IF E3 IS NON-NEGATIVE GO TO F51.
*
*
*
*
*
*
*
```

```
                                        :       :
                                        :       :
                                        :       :
                                        :       :
                                        :       :
                                        :       :
                                        :       :
                   O(....................(O     :
      2973         :                             :
 (-------------------------)                     :
(    F38. E4:0                ) GEQ ..............V
 (-------------------------)                     :
            NEG    :                             :
                   :                             :
      2977         :                             :
.---------------------------.                    :
:    F40. E5 IS -E4           :                  :
.---------------------------.                    :
                   :                             :
                   O(.............................(O
      2979         :
 (-------------------------)
(    F42. IS I OUTPUT         ) NO  .....)O
 (-------------------------)               :
            YES    :                       :
                   :                       :
      2982         :                       :
.---------------------------.              :
:    F44. E5 IS E5+1          :            :
.---------------------------.              :
                   :                       :
                   O(....................(O
      2985         :
 (-------------------------)
(    F46. E5:0                ) OK  .....)O
 (-------------------------)               :
            NEG    :                       :
                   :                       :
      2987         :                       :
.---------------------------.              :
:    F48. W-1 BLANKS          :            :
.---------------------------.              :
                   :                       :
                   :                       :
      2989         :                       :
.---------------------------.              :
:    F50. AN *                :............:............................  A9
.---------------------------.              :
                   :                       :
                   O(....................(O
      2993         :
.---------------------------.
:    F51. PUT OUT -           :
.---------------------------.
                   :
                   :
      2995         :
.---------------------------.
:    F52. E3 BLANKS           :
.---------------------------.
                   :
                   :
                   :
                   :
                   :
                   :
                   :
```

```
*
*
*
*
*
*
*       OTHERWISE
*   F48. W-1 BLANKS
*       ARE OUTPUTED AND
*   F50. AN *
*       IS PUT OUT.  THEN RETURN TO A9.
*   F51. PUT OUT -
*       SIGN IF VARIABLE IS NEGATIVE
*   F52. E3 BLANKS
*       ARE PUT OUT FOLLOWED BY E4 DIGITS
*   F54. IS I OUTPUT
*       IF SO RESUME VARIABLE SCANNING AT A9.
*   F56. OUTPUT DEC PT.
*   F58. E5 ZEROS
*       ARE PUT OUT
*   F60. E6 DIGITS
*       ARE PUT OUT
*   F62. IS F OUTPUT
*       IF SO RESUME VARIABLE SCANNING AT A9.
*   F64. AN E
*       AND THE RIGHT SIGN FOR THE EXPONENT
*       ARE PUT OUT
*   F66. THE EXPONENT
*       IS PUT OUT AND VARIABLE SCANNING
*       IS RESUMED AT A9.
*   F70. OUTPUT SUBROUTINE
*   F72. CT:10
*        IF THERE ARE LESS
*       THAN 10 OUTPUT CHARACTERS SKIP DOWN TO F76.
*       OTHERWISE
*   F74. DEC CT BY 10
*       AND
*       OUTPUT THE DIGITS.
*       CLEAR THE DIGIT WORD TO ZERO. THEN GO TO F72.
*   F76. CT # OF DIGITS
*       THAT ARE SHIFTED OFF THE SUPPLY AND
*       PUT OUT. THEN WE EXIT.
*
*
*
*
*
*
*
```

```
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
      2997          :                                                  *
 (-------------------------)                                           *
(    F54. IS I OUTPUT       ) YES ..................................  A9 *
 (-------------------------)                                           *
           NO       :                                                 *
                    :                                                 *
      3010          :                                                 *
.---------------------------.                                         *
:    F56. OUTPUT DEC PT.    :                                         *
.---------------------------.                                         *
                    :                                                 *
                    :                                                 *
      3011          :                                                 *
.---------------------------.                                         *
:    F58. ED ZEROS          :                                         *
.---------------------------.                                         *
                    :                                                 *
                    :                                                 *
      3018          :                                                 *
.---------------------------.                                         *
:    F60. ED DIGITS         :                                         *
.---------------------------.                                         *
                    :                                                 *
                    :                                                 *
      3021          :                                                 *
 (-------------------------)                                           *
(    F62. IS F OUTPUT       ) YES ..................................  A9 *
 (-------------------------)                                           *
           NO       :                                                 *
                    :                                                 *
      3025          :                                                 *
.---------------------------.                                         *
:    F64. AN E              :                                         *
.---------------------------.                                         *
                    :                                                 *
                    :                                                 *
      3037          :                                                 *
.---------------------------.                                         *
:    F66. THE EXPONENT      :.......................................  A9 *
.---------------------------.                                         *
                                                                      *
                                                                      *
      3044                                                            *
.---------------------------.                                         *
:    F70. OUTPUT SUBROUTINE :                                         *
.---------------------------.                                         *
                    :                                                 *
                    O(....................(O                          *
      3045          :                      :                          *
 (-------------------------)               :                          *
(    F72. C1:10             ) LESS......:......)O                      *
 (-------------------------)               :        :                 *
           GEQ      :                      :        :                 *
                    :                      :        :                 *
                    :                      :        :                 *
                    :                      :        :                 *
                    :                      :        :                 *
                    :                      :        :                 *
                    :                      :        :                 *
```

```
                 :                        :        :                          *
                 :                        :        :                          *
                 :                        :        :                          *
                 :                        :        :                          *
                 :                        :        :                          *
                 :                        :        :                          *
                 :                        :        :                          *
      3060       :                        :        :                          *
.--------------------------.              :        :                          *
:    F74. DEC CT BY 10     :...........)0         :                          *
.--------------------------.                       :                          *
                                                   :                          *
                 0(.............................(0                           *
      3070       :                                                            *
.--------------------------.                                                  *
:    F76. CT # OF DIGITS   :...................................... EXIT      *
.--------------------------.                                                  *
                                                                              *
```




```
*   E.  NUMERIC VARIABLE INPUT ROUTINE.  THIS
*       ROUTINE PROCESSES INPUTS FOR E, F, AND I
*       SPECIFICATIONS
*   E1. INITIALIZE
*       THE VARIOUS COUNTERS AND SWITCHES
*   E2. W:0
*        IF THE FIELD WIDTH IS ZERO
*       JUMP DOWN TO E20.
*       OTHERWISE
*   E3. W IS W-1
*       AND WE
*   E4. FETCH 1
*       CHARACTER FROM SECTION P.
*   E6. WHAT IS CHAR.
*       BLANK.  GO BACK TO E2.
*       E   GO TO E10.
*       .   GO TO E12.
*       +   GO RO E14.
*       -   GO TO E18.
*       OTHERWISE THE CHARACTER IS ASSUMED A DIGIT.
*   E8. ADD DIGIT ON
*       TO THE RIGHT OF THE ACCUMULATOR AND ENCREASE
*       THE DIGIT COUNT
*       THEN GO BACK TO E2.
*   E10. SAVE CTRS.
*       SAVE THE DIGIT ACCUMULATOR AND COUNTER IN A
*       HIDING PLACE AND GO BACK TO E1.
*   E12. CLEAR DIGIT COUNT
*       AND GO BACK TO E2.
*   E14. NON-BLANKS APPEAR
*       IF ONLY BLANKS HAVE APPEARED SO
*       FAR REINITIALIZE AT E1.
*       OTHERWISE
*   E16. FORCE ON E
*       SINCE THIS IS THE SIGN OF THE EXPONENT.
*       GO TO E10 TO DO THIS.
*   E18. SIGN IS MINUS
*       JUMP TO E14.  BUT INITIALIZE THE DIGIT
*       ACCUMULATOR TO MINUS THIS TIME.
*   E20. TEST MODE
*       IF THE INPUT LIST IS FLOATING, JUMP
*       TO E26.
*       OTHERWISE
*   E22. CHECK FOR E OR .
*       IF AN E OR . OCCURRED THIS IS AN ERROR.
*       OTHERWISE
*   E23. FINISH UP
*       THE FIXED POINT NUMBER, CHOP TO 4 DIGITS,
*       PLACE IN THE M ADDRESS, REMOVE MINUS ZERO,
*       AND CONTINUE VARIABLE SCANNING AT A9.
*   E26. CHECK FOR E
*       IF NO E OCCURRED JUMP TO E30.
*       OTHERWISE
*   E28. SET RAW EXP
*       TO THE DIGIT ACCUMULATOR VALUE AND BRING
*       THE MANTISSA AND COUNT OUT OF HIDING.
*       THEN GO TO E32.
*   E30. RAW EXP IS 0
*
*
*
```

```
                 :                                  :   :   :   :
                 :                                  :   :   :   :
                 :                                  :   :   :   :
                 :                                  :   :   :   :
                 :                                  :   :   :   :
                 :                                  :   :   :   :
                 :                                  :   :   :   :
      3152       :                                  :   :   :   :
.-------------------------.                         :   :   :   :
:    E16. FORCE ON E      :.......................:...:...:..)0
.-------------------------.                         :   :   :
                 0(.......................................:...:..(0
      3155       :                                  :   :
.-------------------------.                         :   :
:    E18. SIGN IS MINUS   :......................)0  :
.-------------------------.                         :
                 0(.......................................(0
      3172       :
 (-------------------------)
(    E20. TEST MODE       ) FLT .....)0
 (-------------------------)          :
           FIX   :                    :
                 :                    :
      3177       :                    :
 (-------------------------)          :
(    E22. CHECK FOR E OR . ) YES .....:............................ERROR
 (-------------------------)          :
           NO    :                    :
                 :                    :
      3181       :                    :
.-------------------------.           :
:    E23. FINISH UP       :...........:...........................   A9
.-------------------------.           :
                 0(.....................(0
      3185       :
 (-------------------------)
(    E26. CHECK FOR E     ) NO  .....)0
 (-------------------------)          :
           YES   :                    :
                 :                    :
      3189       :                    :
.-------------------------.           :
:    E28. SET RAW EXP     :...........:......)0
.-------------------------.           :       :
                 :                    :       :
                 0(.....................(0     :
      3193       :                            :
.-------------------------.                    :
:    E30. RAW EXP IS 0    :                    :
.-------------------------.                    :
                 :                            :
                 0(...............................(0
      3195       :
 (-------------------------)
(    E32. CHECK FOR DEC PT ) NO  .....)0
 (-------------------------)          :
           YES   :                    :
                 :                    :
                 :                    :
                 :                    :
                 :                    :
                 :                    :
                 :                    :
```

```
E32. CHECK FOR DEC PT
     IF NO . OCCURRED JUMP TO E36.
     OTHERWISE
E34. DEC. RAW EXP
     BY 3 AND JUMP TO E38.
E36. DEC. RAW EXP
     BY THE DIGIT COUNT
E38. SET EXP 50
E40. IS NUMB ZERO
      IF SO THIS IS THE ANSWER AND EXIT TO A9.
     OTHERWISE
E42. SHIFT RIGHT 1
E44. IS NUMB ZERO
      IF SO JUMP TO E48.
     OTHERWISE
E46. INC. EXP
     BY 1 AND GO BACK TO E42.
E48. EXP+RAW EXP
     IS THE EXPONENT OF THE RESULT
E50. EXP: 100
     IF THE EXPONENT IS 100 OR MORE
     THIS IS AN EXPONENT OVERFLOW ERROR.
E52. EXP:0
      THE EXPONENT UNDERFLOWED.  ZERO IS THE
     ANSWER.  EXIT TO A9.
E54. ATTACH THE EXP.
     AND EXIT TO A9.
```

```
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
      3199          :                        :                                  *
.--------------------------.                 :                                  *
:    E34. DEC. RAW EXP     :.............:.......)0                            *
.--------------------------.                 :       :                          *
                                             :       :                          *
                    0(......................(0       :                          *
      3201          :                                :                          *
.--------------------------.                           :                          *
:    E36. DEC. RAW EXP     :                           :                          *
.--------------------------.                           :                          *
                    :                                  :                          *
                    0(...............................(0                          *
      3203          :                                                             *
.--------------------------.                                                      *
:    E38. SET EXP 50       :                                                      *
.--------------------------.                                                      *
                    :                                                             *
                    :                                                             *
      3207          :                                                             *
 (-------------------------)                                                      *
(    E40. IS NUMB ZERO      ) ZERO.................................... A9        *
 (-------------------------)                                                      *
           NO       :                                                             *
                    0(......................(0                                    *
      3211          :                        :                                  *
.--------------------------.                 :                                  *
:    E42. SHIFT RIGHT 1    :                 :                                  *
.--------------------------.                 :                                  *
                    :                        :                                  *
                    :                        :                                  *
      3212          :                        :                                  *
 (-------------------------)                 :                                  *
(    E44. IS NUMB ZERO      ) ZERO......:.......)0                              *
 (-------------------------)                 :       :                          *
           NO       :                        :       :                          *
                    :                        :       :                          *
      3216          :                        :       :                          *
.--------------------------.                 :       :                          *
:    E46. INC. EXP         :...........)0            :                          *
.--------------------------.                           :                          *
                                                       :                          *
                    0(...............................(0                          *
      3218          :                                                             *
.--------------------------.                                                      *
:    E48. EXP+RAW EXP      :                                                      *
.--------------------------.                                                      *
                    :                                                             *
                    :                                                             *
      3220          :                                                             *
 (-------------------------)                                                      *
(    E50. EXP: 100         ) GEQ ...................................ERROR        *
 (-------------------------)                                                      *
           LESS     :                                                             *
                    :                                                             *
                    :                                                             *
                    :                                                             *
                    :                                                             *
                    :                                                             *
                    :                                                             *
```

```
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
                    :                                                  *
      D224          :                                                  *
 (-------------------------)                                           *
(    ED2. EXP:0              ) LESS.................................  A9 *
 (-------------------------)                                           *
            NO      :                                                  *
                    :                                                  *
      D228          :                                                  *
.---------------------------.                                          *
:    ED4. ATTACH THE EXP.   :.......................................  A9 *
.---------------------------.                                          *
                                                                       *
```