

**CONTROL LOCAL DE SEGUIMIENTO
CILINDRO PARABÓLICO ACE20**

por:

J. I. Ajona Maeztu
J. Alberdi Primicia
E. Gamero Aranda
J. Blanco

**CENTRO DE INVESTIGACIONES
ENERGETICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS**

MADRID, 1992

CLASIFICACION DOE Y DESCRIPTORES

140703

SOLAR ENERGY

SOLAR COLLECTORS

PARABOLIC TROUGH COLLECTORS

SOLAR TRACKING SYSTEMS

PHOTORESISTORS

Toda correspondencia en relación con este trabajo debe dirigirse al Servicio de Información y Documentación, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Ciudad Universitaria, 28040-MADRID, ESPAÑA.

Las solicitudes de ejemplares deben dirigirse a este mismo Servicio.

Los descriptores se han seleccionado del Thesaurus del DOE para describir las materias que contiene este informe con vistas a su recuperación. La catalogación se ha hecho utilizando el documento DOE/TIC-4602 (Rev. 1) Descriptive Cataloguing On-Line, y la clasificación de acuerdo con el documento DOE/TIC.4584-R7 Subject Categories and Scope publicados por el Office of Scientific and Technical Information del Departamento de Energía de los Estados Unidos.

Se autoriza la reproducción de los resúmenes analíticos que aparecen en esta publicación.

Este trabajo se ha recibido para su impresión en Abril de 1991.

Depósito Legal no. M-43609-1991
ISBN 84-7834-121-8
ISSN 614-087-X
NIPO 238-91-021-1

IMPRIME CIEMAT

INDICE

	Pag.
1. INTRODUCCIÓN:	7
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONTROL:	8
2.1. SENSOR DE SEGUIMIENTO	9
2.2. UNIDAD ELECTRÓNICA DE CONTROL	10
2.3. NIVELES LÓGICOS: ENTRADA	13
2.4. SEÑALES LÓGICAS: ENTRADA	14
2.5. FUNCIONES LÓGICAS: DESCRIPCION	15
3. FUNCIONES LÓGICAS: IMPLEMENTACIÓN	19
ANEXO 1	25
A1. INTRODUCCIÓN	25
A2. PROGRAMA PARA GENERAR EL MAPA DE MEMORIA DE UN SISTEMA DE ECUACIONES	26
A2.1. Modo de operación	26
A2.2 Descripción del programa	27
ANEXO 2	31
MAPA DE GRABACIÓN DE LA MEMORIA PROM	33

CONTROL LOCAL DE SEGUIMIENTOS

CILINDRO PARABÓLICO ACE20

1.INTRODUCCIÓN:

Uno de los principales objetivos del IER del CIEMAT en el campo de las aplicaciones de la energía solar en baja y media temperatura, es el de transferir a la industria española la tecnología desarrollada en los diversos proyectos de demostración realizados durante la última década. En este sentido, en mayo de 1989 se firmó un Acuerdo de Cooperación con la empresa ABENGOA, S.A. de cara a la construcción de un colector solar cilindro parabólico para aplicaciones industriales en el entorno de los 200°C que mejorara ostensiblemente el coste del kWhr de origen solar a partir de una reducción de costes y/o un aumento de eficiencia. Uno de los elementos del colector que identificamos como claramente mejorable fue el del control local de seguimiento. Para su diseño y construcción se contó con la colaboración de la División de Ingeniería e Informática del CIEMAT. Este informe recoge la descripción del control local de seguimiento.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONTROL:

Un colector solar cilindro parabólico está constituido por un espejo cilíndrico, cuya sección recta es una parábola que refleja los rayos solares hacia su foco donde se sitúa el absorbente, en cuyo interior circula el fluido a calentar. Dadas las características de los espejos parabólicos, en un colector cilindro parabólico, es necesario garantizar en todo momento que los rayos solares incidentes sean paralelos al eje óptico de la parábola. Como el sol presenta un movimiento aparente a lo largo del día, es necesario, por tanto, dotar al colector solar de la capacidad de seguimiento del sol.

El prototipo de colector solar ACE-20 se encuentra gobernado por un ordenador tipo PC, que es quien da las órdenes de actuación tanto en las distintas operaciones normales, como en los casos de emergencia. Un autómatas se encarga de transmitir físicamente estas órdenes al colector y mantener informado al ordenador del estado del sistema y la evolución de los distintos parámetros del mismo.

La unidad de Control Local del colector traduce estas órdenes, o las dadas manualmente, al motor del colector. En función de la orden correspondiente y de la información suministrada por el sensor de seguimiento, que le indica dónde está situado el colector, el Control Local actúa sobre el moto-reductor para que éste gire en uno y otro sentido y a velocidad alta o baja. Esta actuación también puede ser el no hacer nada y parar el motor.

Físicamente la Unidad de Control Local está dividida en tres módulos distintos que son los siguientes: (Fig. 1)

- Sensor de seguimiento.
- Unidad electrónica de control.
- Circuito lógico de relés.

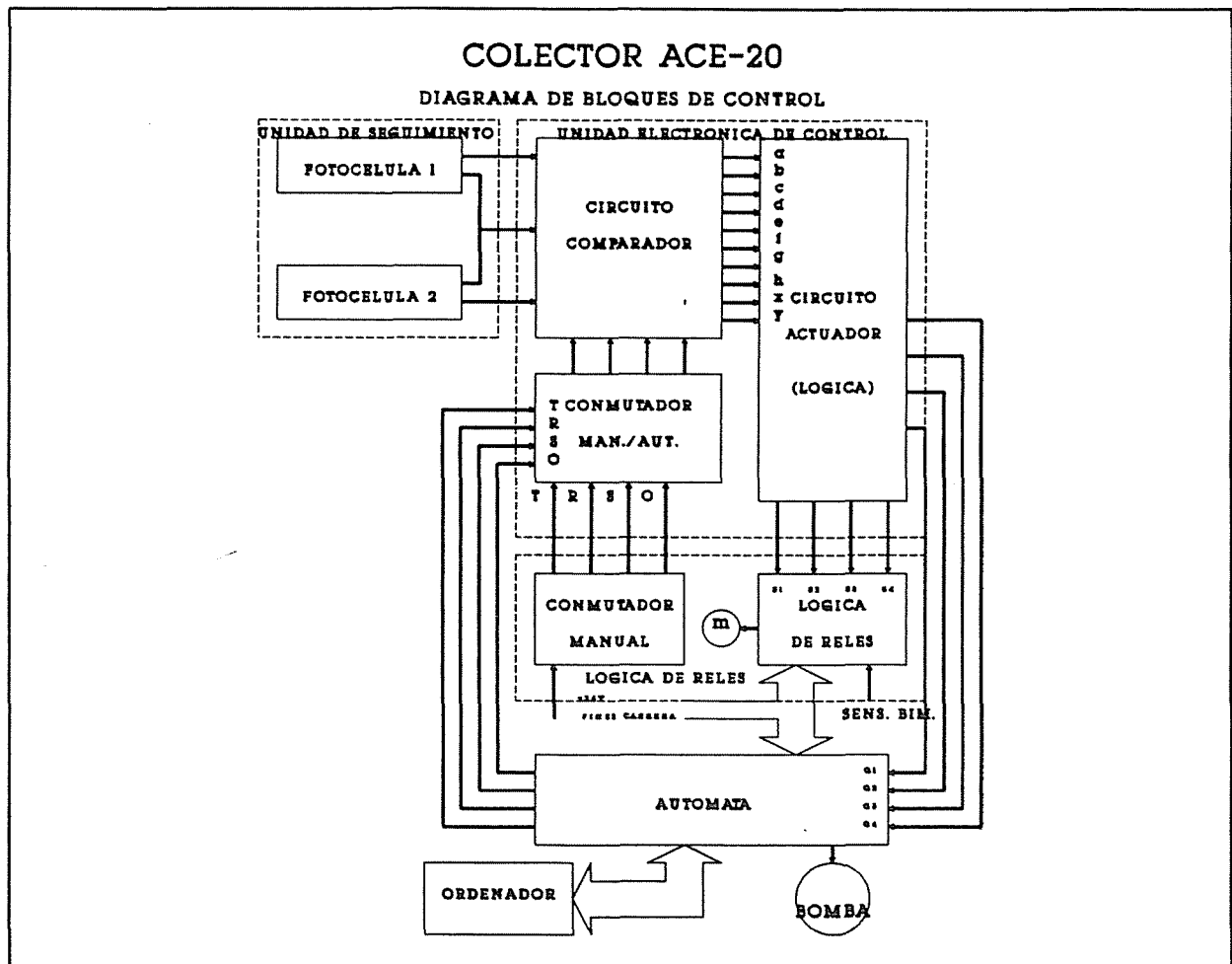


Fig.1

2.1. SENSOR DE SEGUIMIENTO

Para realizar el seguimiento del sol con la precisión requerida (0.25°), seleccionamos un sensor de seguimiento de banda de sombra con dos resistencias dependientes de la luz (LDR). A medida que el sol se desplaza, en su movimiento aparente, una de las resistencias va entrando en la zona de sombra, mientras la otra lo va haciendo en la de radiación;

originando unos cambios en sus valores óhmicos.

2.2. UNIDAD ELECTRÓNICA DE CONTROL

La Unidad Electrónica de Control consiste en un circuito que se encarga de comparar el valor de resistencia de ambas fotocélulas y en función de los valores diferencial y absoluto de las mismas, activar una serie de señales lógicas. Se considera que la fotocélula 1 es la superior y la 2 la inferior, con lo cual el nivel diferencial de radiación (fotocélula 1-fotocélula 2) debe ser normalmente positivo en el proceso de seguimiento del sol (tracking). Para obtener el nivel absoluto de radiación se considera el valor dado por la fotocélula 2.

Las fotorresistencias forman parte, cada una, de un divisor de tensión; siendo estos divisores las entradas a un amplificador diferencial. La salida de este amplificador da origen a dos campos de señales: campo de tensiones positivas y campo de tensiones negativas, dependiendo de qué resistencia esté en la zona de sol o de sombra. Estas tensiones, tanto en un campo como en el otro, se comparan con una serie de niveles establecidos previamente; y las salidas de esta serie de comparadores se conectan a un circuito lógico, adecuado a los niveles de tensión utilizados, para conseguir un sistema de direccionamiento de la memoria EPROM en la que se han grabado los valores de las funciones lógicas de salida. Por otra parte, cada vez que hay un cambio en el signo de la tensión a la salida del amplificador operacional de señales, existe otro cambio en la alimentación del divisor de niveles; de esa manera, las tensiones de señales y de comparación son siempre del mismo signo y, por tanto, los mismos componentes sirven para ambos casos.

Las salidas de la memoria son adaptadas por medio de un "interface" adecuado, seguido de una serie de relés, que independizan galvánicamente estas señales de las del control.

El elemento sensor está constituido por dos LDR's del tipo VD1072 Heismann, cuyas características, dentro del campo de trabajo en que actuarán, vienen representadas en la fig. 2. Entre estas resistencias se crea una banda de sombra que proporciona la variación de la radiación incidente; y que se traduce, finalmente, en variación de resistencia óhmica. Según qué resistencia esté más o menos iluminada, proporcionará la información necesaria para este Control de Seguimiento.

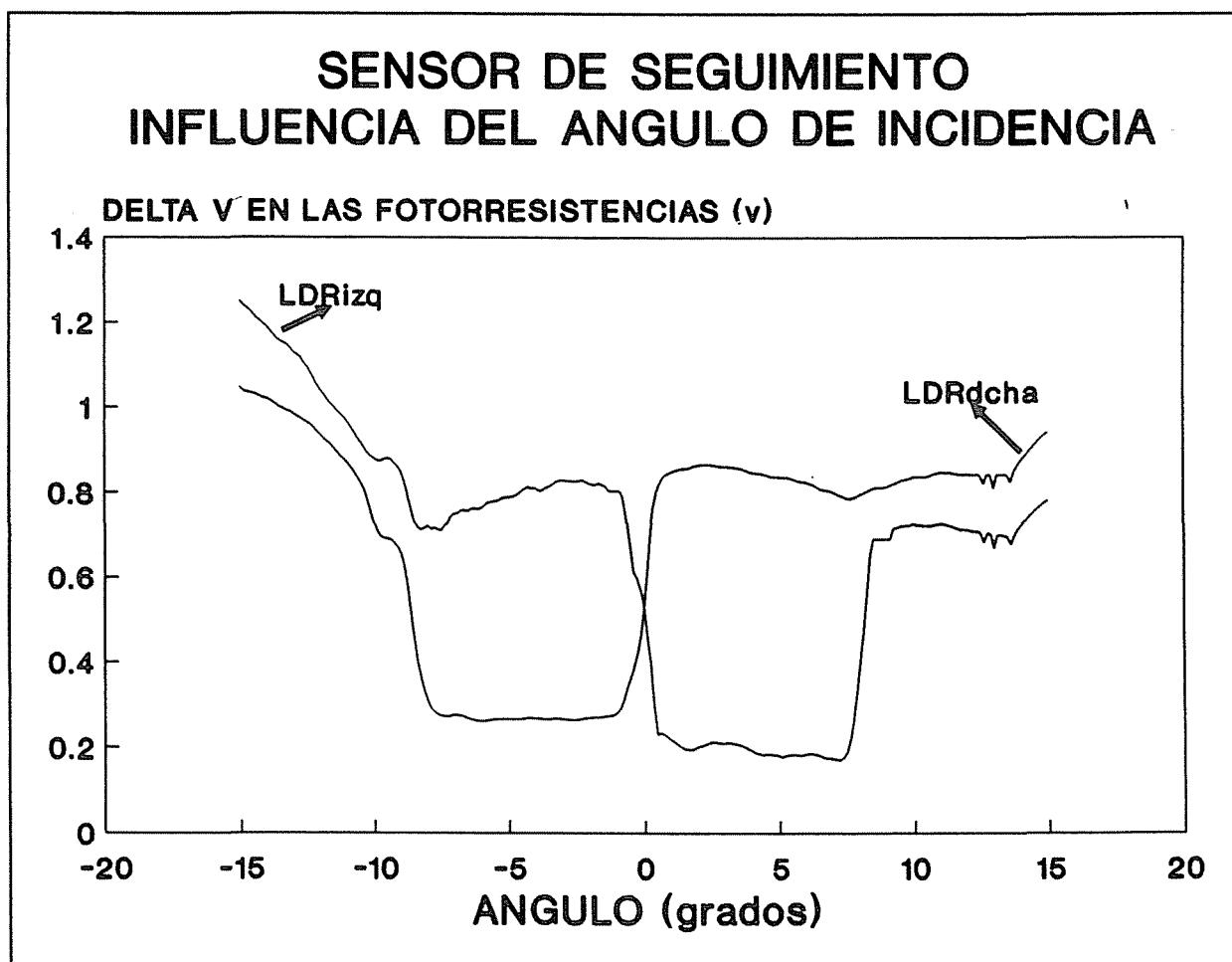


Fig.2

El amplificador de entrada está constituido por el circuito representado en la Fig. 3. Como puede verse en esta figura, la alimentación de las resistencias LDR's se realiza por

medio de una tensión de 8,2 V, estabilizada por un diodo zener, y sendas resistencias de 6,8k. La salida de la primera LDR1, Ve1, se conecta al operacional U1B y la de la segunda, Ve2, al U1A. Esta última señal es amplificada por un factor de 11 en ese operacional y llevada, a través de una resistencia de 100K, a la entrada negativa de U1B. Este operacional resta esa entrada de la de LDR1 multiplicada por un factor 11, con lo que

$$V_s = 11(V_{e1} - V_{e2})$$

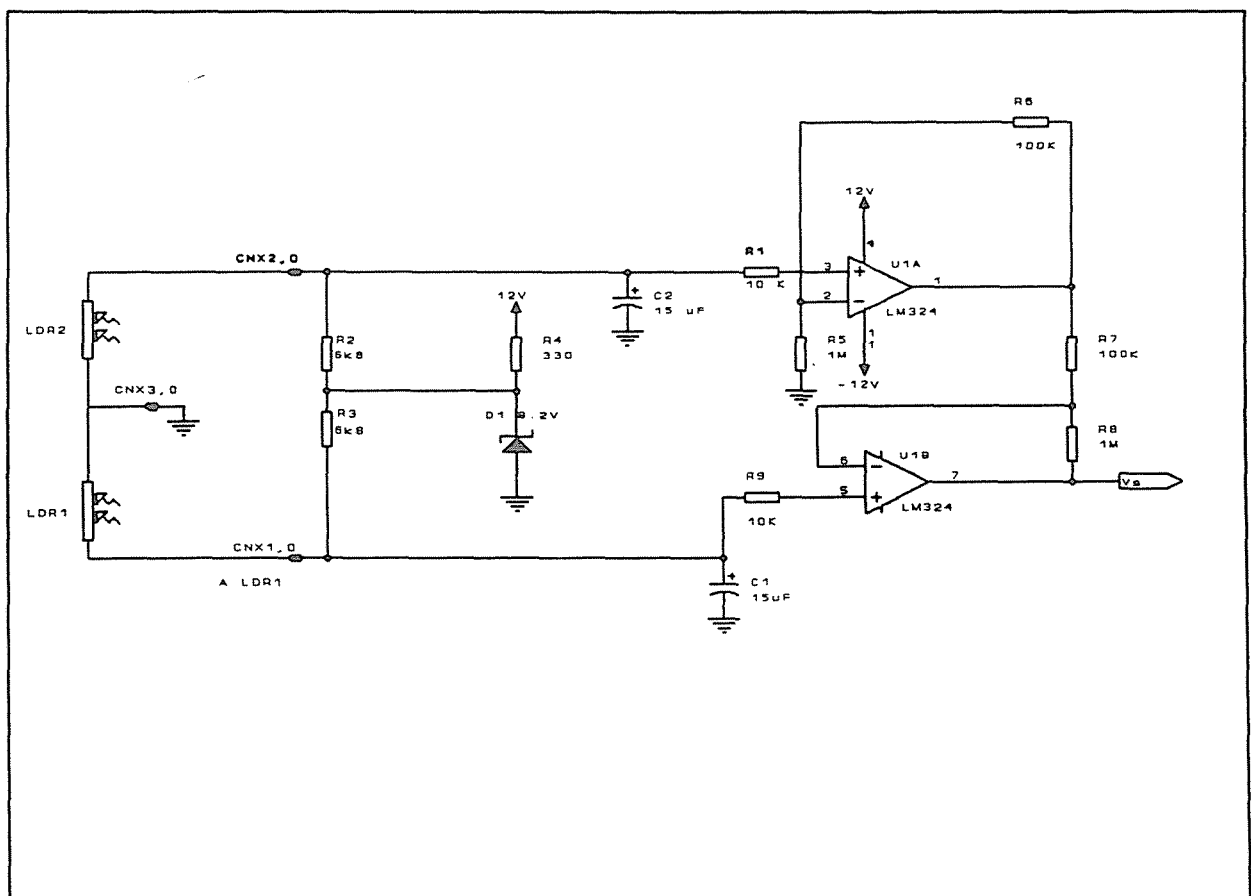


Fig. 3

2.3.NIVELES LÓGICOS: ENTRADA

NIVELES DE FOTOCELULAS

Las resistencias LDR's o fotocélulas, adquieren un valor dependiendo de la radiación recibida. Según estos valores, la salida del amplificador diferencial, del circuito comparador, la podemos considerar en una las bandas de tensión que corresponden a niveles preestablecidos.

Se han establecido un total de 3 niveles diferenciales y 1 nivel absoluto de radiación, todos ellos ajustables mediante potenciómetros. Estos niveles diferenciales están establecidos con respecto al equilibrio de las fotocélulas (igual valor de resistencia en las mismas, lo que supone que el plano de apertura del colector es normal a los rayos solares) y son los siguientes:

- L1 Nivel diferencial (Fot.1 - Fot.2) correspondiente a un desfase de la normal al plano de apertura del colector con respecto a los rayos de 0.25° .
- L2 Nivel diferencial correspondiente a un desfase de 5° .
- L3 Nivel diferencial correspondiente a 6° .
- L4 Nivel absoluto (dado por la Fot.2) correspondiente a sombra en stow (colector abatido).

El circuito comparador contrastará tanto el valor diferencial como el absoluto con el establecido para estos diferentes niveles y según donde se encuentre generará una serie de señales lógicas que serán las entradas a un circuito de lógica. Estas señales lógicas son las siguientes:

- A Nivel diferencial $< L1$ (positivo)
- B Nivel diferencial $< L1$ (negativo)
- C Nivel diferencial $> L1$ y $< L2$ (positivo)
- D Nivel diferencial $> L1$ y $< L2$ (negativo)
- E Nivel diferencial $> L2$ y $< L3$ (positivo)
- F Nivel diferencial $> L2$ y $< L3$ (negativo)
- G Nivel diferencial $> L3$ (positivo)
- H Nivel diferencial $> L3$ (negativo)

- X Nivel absoluto $< L4$
- $\bar{X}$ Nivel absoluto $> L4$

Lógicamente, de los 8 primeras señales siempre habrá de estar una de ellas a "1" y el resto a "0", e igual ocurrirá con las dos correspondientes al nivel absoluto.

2.4. SEÑALES LÓGICAS: ENTRADA

ORDENES DE MANDO

En función del estado correspondiente al nivel de las fotorresistencias y de las órdenes que se transmiten, bien manualmente o bien automáticamente desde el ordenador, un circuito actuador de lógica se encarga de generar las salidas correspondientes para el motor-reductor que mueve el colector.

Dentro de este Circuito Electrónico de Control existe un conmutador para poder seleccionar el que las órdenes de control procedan del ordenador a través del autómatas, o bien sean generadas manualmente desde el Circuito de Lógica de Relés implementado en el control local. Estas órdenes son las siguientes:

- T TRACK. Orden de seguimiento del sol por parte del colector.

- R **DESTEEER.** Orden de desenfoque de la normal al plano de apertura del colector entre 5 y 6° respecto de los rayos solares.
- S **STOW.** Orden de girar al este hasta pisar el final de carrera correspondiente, en cuyo momento se encontrará en la posición de reposo.
- G **GIRO AL OESTE.** Igual que la anterior pero hacia el oeste.

Estas órdenes de mando que el control local puede recibir, se transforman en señales compatibles con los niveles de tensión que utiliza la electrónica. Por la naturaleza de las mismas no puede haber dos órdenes simultáneamente. Toda nueva orden anula la anterior.

2.5. FUNCIONES LÓGICAS: DESCRIPCION

La finalidad del equipo es proporcionar un conjunto de señales que facilitan el control de la orientación del colector con relación al sol.

Debe proporcionar dos tipos de señales:

- Señales de salida que reflejen el estado del colector (Señales Q0, Q1, Q2, Q3, Q4, Q5).
- Salidas de actuación a los motores que gobiernan el giro de colector (señales S1, S2, S3, S4).

Las salidas del Circuito Actuador de Lógica consiste en el cierre o apertura de los contactos de 4 relés, que denominamos S1, S2, S3 y S4. Estos contactos serán los que darán lugar al giro del motor. El significado de cada una de estas salidas es el siguiente:

S1 Giro RÁPIDO del motor hacia el ESTE.

S2 Giro LENTO del motor hacia el ESTE.

S3 Giro RÁPIDO del motor hacia el OESTE.

S4 Giro LENTO del motor hacia el OESTE.

La ausencia de cualquiera de estas cuatro señales (los 4 relés con sus contactos abiertos), da lugar a una parada del motor. La lógica de estas salidas se obtiene mediante la composición de una tabla de verdad en función de las señales lógicas y de las órdenes. Las ecuaciones lógicas que se obtienen son las siguientes:

$$\begin{aligned} S1 &= S + (T + R)HY \\ S2 &= Y(T(D + F) + R(A + C)) \\ S3 &= 0 + (T + R)(X + GY) \quad [1] \\ S4 &= Y(T(C + E) + R(B + D)) \end{aligned}$$

Las señales S1 y S4 son las entradas al Circuito de Lógica de Relés desde la Unidad Electrónica de Control. Físicamente cada una de ellas se corresponden con un contacto que se encuentra en circuito abierto o en cortocircuito y que se intercala dentro de la lógica cableada que se encarga de controlar directamente el motor que mueve el colector. (Fig. 4)

Este motor es un motor con conexión Dahlander para poder disponer de dos velocidades diferentes de giro: una lenta para seguimiento del sol y otra rápida para maniobras.

Dentro del circuito de lógica de relés existe un conmutador manual rotativo con el que se pueden generar manualmente las órdenes de Track, Desteer, Stow y Giro al Oeste que actuarán directamente sobre el colector si el conmutador man/aut de la unidad electrónica de control se encuentra en la posición manual.

También forman parte de este circuito se encuentran cableadas también las diversas protecciones y seguridades establecidas para el colector así como los finales de carrera.

Los Estados del Colector son una serie de señales lógicas que se transmiten al programa de control residente en el ordenador y a través de las cuales éste sabe en todo momento dónde está el colector y qué está haciendo. Estos estados son los siguientes:

- Q0 El colector está en reposo o stow, parado en el Este (final de carrera correspondiente pisado).
- Q1 El colector está en seguimiento dentro de la franja de 0.25° de desfase.
- Q2 El colector está en desteer dentro de la franja comprendida entre 5° y 6° .
- Q3 El colector está en tránsito, moviéndose entre 2 cualesquiera de los restantes estados.
- Q4 El colector está parado en el Oeste, en reposo (fin de carrera pisado).
- Q5 El colector está parado en cualquier posición intermedia sin estar en ninguno de los estados anteriores.

Al igual que antes y por la naturaleza de las mismas siempre se tendrá un "1" lógico en uno de los estados y un "0" en los restantes. También cada nuevo estado anula al anterior.

Estos estados son generados unos (Q1, Q2, Q3, Q5) por la unidad electrónica de control y otros (Q0, Q4) por el circuito lógico de relés, estos últimos a través de los finales de carrera. En ambos casos se transmite la señal al autómatas que en este caso sólo hace de intermediario para transmitirlos a su vez al ordenador que es el que se encarga de tomar decisiones en base a los mismos.

Estos estados no son función de las órdenes dadas sino de las señales lógicas de radiación que se tengan (A, B, C, D, E, F, G, H) y de las salidas del circuito actuador de lógica (S1, S2, S3, S4) o actuaciones sobre el motor (una orden de track no implica necesariamente que el colector se encuentre en el estado de track).

Si denominamos "Be" al final de carrera Este y "Bo" al final de carrera Oeste y consideramos que el "1" lógico es cuando están pisados y el "0" cuando no, tendremos que las ecuaciones lógicas de los estados serán las siguientes:

$$Q0 = Be$$

$$Q1 = (a+b) \text{ y} \quad [2]$$

$$Q2 = (e+f) y$$

$$Q3 = (c+d+g+h) (S1+S2+S3+S4)$$

$$Q4 = B0 \quad [2]$$

$$Q5 = (c+d+g+h) (S1+S2+S3+S4)$$

Estas ecuaciones también se obtienen previa composición de la tabla de verdad correspondiente.

3. FUNCIONES LÓGICAS: IMPLEMENTACIÓN

SEÑALES DE ENTRADA

La fig. 4 representa el esquema del circuito utilizado para obtener las señales A, B, C, D, E, F, G, H y X a partir de los niveles L1, L2 y L3. Como puede verse en este circuito, los niveles L1, L2 y L3 se obtienen por medio de un divisor de tensión, formado por los potenciómetros P1, P2 y P3, conectado a la salida del comparador U2D. Este comparador proporciona una salida positiva de 12 V si la entrada de señal es positiva y negativa, del mismo valor, cuando la entrada tiene este signo; de esta manera, el divisor vale para los dos campos, positivo y negativo, de la señal de salida del amplificador operacional de entrada.

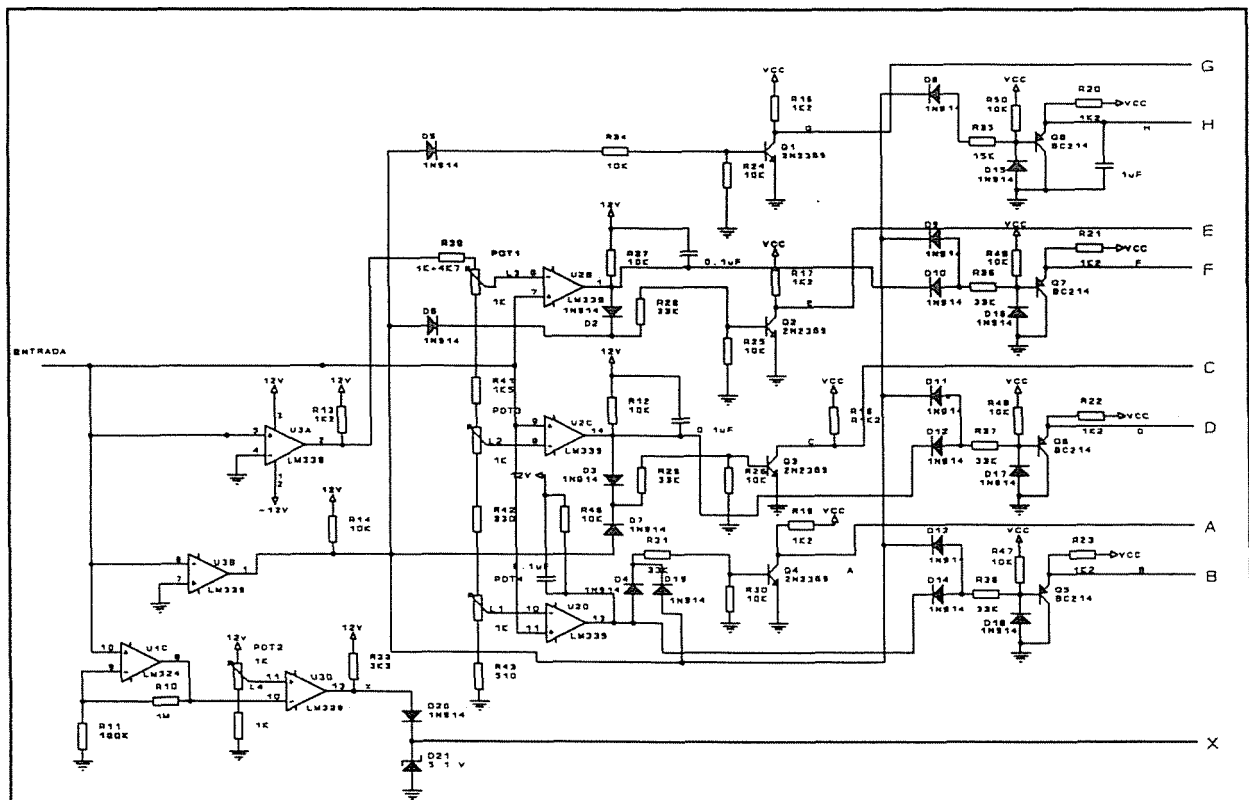


Fig. 4

Por otra parte, la señal de salida del amplificador inicial (Fig.3), denominada en la

Fig.4 ENTRADA, se conecta a las entradas (+) de U2A, U2B y U2C, para compararla con los niveles L1, L2 y L3 conectados a las entradas (-). La salida del comparador U2D también se conecta al comparador U3A para invertir la polaridad y que sirva, de este modo, para hacer cero, por medio de los diodos D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11 y D13, las direcciones del campo negativo cuando se opera en el positivo y viceversa.

Dado que las salidas de los comparadores de direccionamiento basculan entre +12V y -12V, se ha realizado la conversión, junto con una inversión lógica, con los transistores Q1, Q2, Q3 y Q4, para el campo positivo y los Q5, Q6, Q7 y Q8 para el negativo.

Finalmente, por los colectores de los transistores antes mencionados, se obtienen las los direccionamientos o funciones lógicas A, C, E y G para el campo positivo y B, D, F, H para el negativo, con niveles de tensión de 0-5V, como lo requiere la memoria que han de direccionar. Además, también se dispone de la variable X, como indicador de nivel absoluto, tal como ya se dijo

Las nuevas variables generadas por este circuito se ajustan a las siguientes tablas de verdad:

L POSITIVO								
	A	C	E	G	B	D	F	H
$L < L1$	1	1	1	1	0	0	0	0
$L1 < L < L2$	0	1	1	1	0	0	0	0
$L2 < L < L3$	0	0	1	1	0	0	0	0
$L3 < L$	0	0	0	1	0	0	0	0

L NEGATIVO

	A	C	E	G	B	D	F	H
$L < L1$	0	0	0	0	1	1	1	1
$L1 < L < L2$	0	0	0	0	0	1	1	1
$L2 < L < L3$	0	0	0	0	0	0	1	1
$L3 < L$	0	0	0	0	0	0	0	1

Como ya se ha dicho, para valores de salida positivos, las variables B, D, F y H son ceros y cuando la salida es negativa, lo son A, C, E y G. Esto se ha elegido así por convenio.

De acuerdo con estas tablas se pueden establecer las siguientes relaciones lógicas de equivalencia:

$$\begin{aligned}
 A &= A \\
 B &= B \\
 C &= C \cdot \bar{A} \\
 D &= D \cdot \bar{B} \\
 E &= E \cdot \bar{C} \\
 F &= F \cdot \bar{D} \\
 G &= G \cdot \bar{E} \\
 H &= H \cdot \bar{F}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

En las que las variables que aparecen a la izquierda del signo $=$ son las variables lógicas definidas en la tabla 1, mientras que las variables de la derecha son las señales reales proporcionadas por la electrónica.

Llevando [3] a [1] y [2] y sustituyendo además en Q3 y Q4 las variables S1, S2, S3,

S4 por [1], llegamos al siguiente cuadro de ecuaciones lógicas:

$$\begin{aligned}
 Q1 &= AX + BX \\
 Q2 &= \overline{C}EX + \overline{D}FX \\
 Q3 &= AC\overline{S} + BD\overline{S} + EG\overline{S} + FH\overline{S} + \\
 &\quad + AC\overline{O} + BD\overline{O} + EG\overline{O} + FH\overline{O} + \\
 [4] \quad &\quad + AC\overline{T} + BD\overline{T} + EG\overline{T} + FH\overline{T} + \\
 &\quad + AC\overline{R} + BD\overline{R} + EG\overline{R} + FH\overline{R} \\
 Q5 &= \overline{A}.C.\overline{S}.\overline{O}.\overline{T}.\overline{R} + \overline{B}.D.\overline{S}.\overline{O}.\overline{T}.\overline{R} + \overline{E}.G.\overline{S}.\overline{O}.\overline{T}.\overline{R} + \overline{F}.H.\overline{S}.\overline{O}.\overline{T}.\overline{R} \\
 S1 &= S + THF\overline{X} + RHF\overline{X} \\
 S2 &= XT\overline{D}\overline{B} + XT\overline{F}\overline{D} + XRA + XRC \\
 S3 &= O + T\overline{X} + TG\overline{E} + RX + RG\overline{E} \\
 S4 &= XT\overline{A}\overline{C} + XT\overline{C}\overline{E} + XRB + XRD
 \end{aligned}$$

Ecuaciones en las que las salidas vienen expresadas únicamente en función del estado de las líneas de entrada.

La implementación práctica de este sistema de ecuaciones lógicas se realiza utilizando una memoria P.R.O.M. (ver anexo 1). las señales A, B, C, D, E, F, G, H, T, R, S, O y P se conectan a las líneas de direccionamiento. Si la memoria ha sido adecuadamente grabada, su salida proporciona los valores S y Q de acuerdo con el grupo de ecuaciones [4].

Como se dispone de once estados para generar ocho salidas, la memoria seleccionada es una I/27128 cuya organización interna es de 16Kx8 bits.

El circuito electrónico correspondiente se describe en la Fig. 5 donde pueden apreciarse las conexiones entre la memoria y las distintas señales eléctricas.

Las salidas de la memoria se adaptan en potencia por el circuito integrado U4 para alimentar a la serie de relés en los que, finalmente, se consiguen la señales de control.

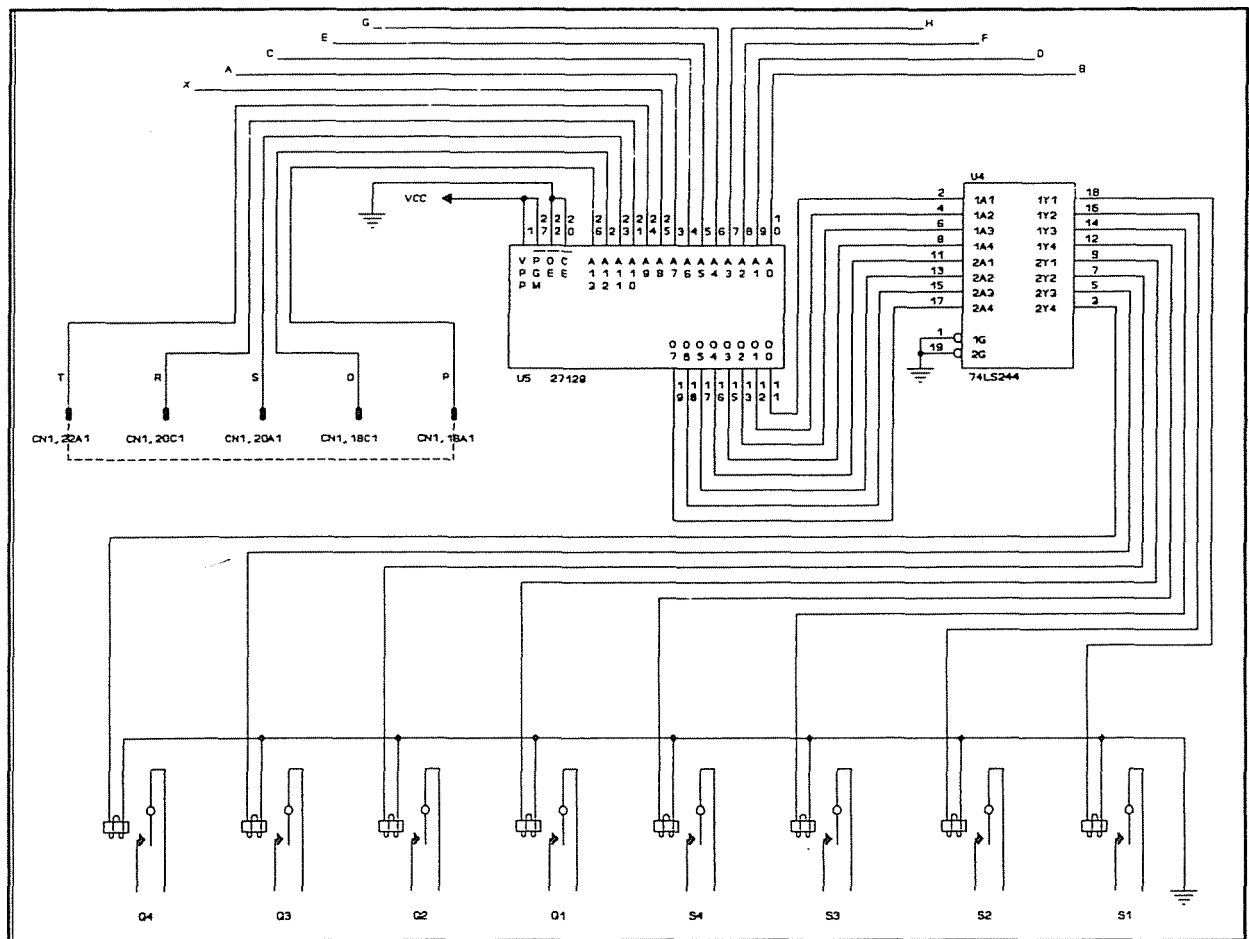


Fig.5

En el siguiente diagrama (Fig. 6) se representa el circuito eléctrico completo, y en el anexo 1 damos el listado del mapa de memoria.

ANEXO 1

A1. INTRODUCCIÓN

Un circuito lógico combinacional de n entradas y m salidas, es un circuito en el que cada salida está ligada con las n entradas según una ecuación del tipo

$$S_j = \sum_1^k e_1 e_2 \dots e_n \quad [1]$$

En esta ecuación deben darse las siguientes condiciones:

- Todas las variables son variables lógicas que toman los valores verdadero(1) o falso (0).
- Cualquier variable de entrada e_i puede ser directa o complementaria. Una variable complementaria toma el valor falso cuando el de la directa es verdadero, y verdadero cuando el de la directa es falso.
- Los operadores (+) y (.) son operadores lógicos.

La solución clásica para la implementación práctica de uno de estos sistemas es la utilización de las diferentes familias de puertas lógicas existentes en el mercado (TTL, CMOS, etc.), pero si las ecuaciones son complejas el circuito resultante puede ser grande y engorroso; por ello, actualmente se tiende a la utilización de circuitos PLD (Programmable Logic Devices) entre los que se encuentran las memorias P.R.O.M..

En efecto, una memoria es un circuito que cuando se presenta un determinado código de 0 y 1 en las líneas de direccionamiento, responde con otro código en las líneas de salida. El sistema de ecuaciones [1] puede ser implementado en una memoria si:

- 1) Las variables de entrada e_i se conectan a las líneas de direccionamiento. (Cada conjunto de valores e_i forma, por lo tanto, una dirección y accede a una palabra de la memoria).
- 2) Cada salida s_j se asocia con un bit de la palabra de memoria.
- 3) Se graba la memoria de forma que el bit j en cada una de las direcciones de la memoria venga dado por la ecuación s_j .

De esta forma, el problema de diseño queda reducido a la obtención de un mapa de memoria con la ventaja que supone la sencillez del circuito (un solo componente) y la facilidad de introducir modificaciones (a otro sistema de ecuaciones le corresponde otro mapa de memoria).

A2. PROGRAMA PARA GENERAR EL MAPA DE MEMORIA DE UN SISTEMA DE ECUACIONES

La generación de un mapa de memoria puede ser realizada con un programa de ordenador. Para tal fin, en la Sección de Microelectrónica del C.I.E.M.A.T., hemos desarrollado un programa válido para memorias de 16 Kx8 (I/27128), es decir, para un conjunto de ocho ecuaciones con once variables.

A2.1. Modo de operación

El programa admite como entrada las ecuaciones lógicas que deberán serle presentadas de acuerdo con las siguientes reglas:

- 1) El número máximo de sumandos por cada ecuación será de 20
- 2) Se representará cada variable e_i por un número que dará el peso del bit de direccionamiento al que la variable haya sido conectada.
- 3) Las variables complementarias vendrán dadas entre paréntesis
- 4) Se utilizará el signo "+" para la suma lógica y el signo "." para el producto.
- 5) Las ecuaciones deberán ser introducidas en orden. La primera deberá ser la asociada con el bit 0 de la palabra y la última, si la hubiere, con el bit 7. Puede haber menos de 8 ecuaciones. En este caso los bits que no se utilicen serán rellenados con 0's en toda la longitud de la memoria.

Ejemplo: Se quiere introducir la ecuación lógica

$$s_j = \overline{p} + (T + R)HY$$

en la que las variables p, T, R, H e Y van conectadas al bus de direccionamiento según la tabla siguiente:

p —> A0

T —> A1

R —> A2

H —> A3

Y —> A4

Se deberá proceder de la siguiente manera:

- 1) Desarrollar la ecuación en su forma polinómica

$$s_j = \overline{p} + THY + RHY$$

- 2) Aplicar las reglas anteriores. Tendremos entonces

$$s_j = (0) + 1.3.4 + 2.3.4$$

expresión que podrá ser introducida en el ordenador

La salida del programa es el mapa de memoria deseado grabado en un archivo de disco según el código INTEL y que puede ser utilizado como entrada en la gran mayoría de los grabadores comerciales de memorias P.R.O.M.

A2.2 Descripción del programa

Una ecuación lógica del sistema [1] vale 1 cuando, por lo menos, uno de los términos del sumatorio vale 1 (función suma) y un término vale 1 cuando todos los elementos que lo componen valen 1 (función producto).

Por lo tanto, habrá que grabar un 1 en un bit de una determinada posición de memoria cuando los bits de la dirección correspondientes a las variables directas sean 1 y los correspondientes a las variables complementarias 0.

En el ejemplo anterior habrá que grabar un 1 en el bit j en:

- todas las direcciones cuyo bit menos significativo sea 0 (todas las direcciones pares)
- todas las direcciones cuyos bits 1, 3 y 4 sean 1
- todas las direcciones cuyos bits 2, 3 y 4 sean 1

En el resto de los casos habrá que grabar 0.

La base del programa son las matrices FACT(20,8) y PATRON(20,8). Cada columna se refiere a una función lógica (dimensión 8) y cada elemento de la columna a un término del sumatorio de la función lógica.

El elemento I,J de la matriz FACT contiene información sobre las líneas de direccionamiento que están involucradas en el término I de la función lógica J.

El elemento I,J de la matriz PATRON contiene información sobre las líneas de direccionamiento que

deben ser 1 en el término I de la función lógica J.

Combinando la información contenida en los elementos I,J de las dos matrices, el programa puede averiguar cuales son las variables que entran en el correspondiente término de la ecuación lógica y de entre ellas cuales son las complementarias.

El programa se ejecuta en dos fases.

Durante la primera, que consta de un bucle de 8 iteraciones, se generan las matrices FACT y PATRON. En cada paso del operador introduce la ecuación lógica correspondiente siguiendo las reglas del apartado anterior. Si no existe ecuación, basta con que se pulse la tecla de Retorno de Carro.

El programa calcula el número de términos que contiene la ecuación contando el número de signos "+" . Después aísla cada uno de los términos, analiza las variables que intervienen en él, y con estos datos actualiza los correspondientes elementos de FACT y PATRON.

El elemento FACT(0,J) contiene el número de términos de ecuación J.

La segunda fase genera el mapa de memoria. Se compone de dos bucles anidados. El exterior tiene por dimensión la capacidad total de la memoria (16K); el interior tantas iteraciones como bits la palabra de memoria.

Durante la ejecución de un paso del bucle interno, el programa calcula, a partir del contenido de las matrices FACT y PATRON el valor que debe tomar el correspondiente bit de la memoria. Al terminar el bucle se tiene el valor de la palabra cuya dirección ha sido definida por el bucle externo. Se almacena este valor en un archivo de disco en código INTEL. Después el bucle externo genera la siguiente dirección y se repiten las operaciones para obtener el nuevo valor. Al terminar el bucle externo tendremos el mapa completo.

El programa se ha escrito en BASIC y puede correr en cualquier ordenador personal IBM o compatible. Se incluye a continuación un listado del programa.

```

10 DEFINT A-Z
20 DIM FACT(20,8),PATRON(20,8),POTDOS(14)
30 POTDOS(0)=1
40 FOR I=1 TO 14
50 POTDOS(I)=POTDOS(I-1)*2
60 NEXT I
65 OPEN "a:prom.hex" FOR OUTPUT AS #1
70 FOR K=1 TO 8
80 PRINT "ecuacion logica";K;
90 INPUT LINEA$
100 IF LINEA$="" THEN 360
110 ECULOG=ECULOG+1
120 LINEA$=LINEA$+"+"
130 MAS=0
140 FOR I=1 TO LEN(LINEA$)
150 IF MID$(LINEA$,I,1)="+" THEN MAS=MAS+1:PATRON(MAS,K)=I
160 NEXT I
170 PUNT=1
180 FOR I=1 TO MAS
190 FACTOR$=MID$(LINEA$,PUNT,(PATRON(I,K)-PUNT))+". "
200 PUNT=PATRON(I,K)+1
210 PATRON(I,K)=0
220 PUNT1=1
230 FOR J=1 TO LEN(FACTOR$)
240 IF MID$(FACTOR$,J,1)<>"." THEN 320
250 IND$=MID$(FACTOR$,PUNT1,(J-PUNT1))
260 COMP=0
270 IF ASC(IND$)=40 THEN COMP=1:IND$=MID$(IND$,2,(LEN(IND$)-1))
280 INDICE=VAL(IND$)
290 FACT(I,K)=FACT(I,K)+POTDOS(INDICE)
300 IF COMP=0 THEN PATRON(I,K)=PATRON(I,K)+POTDOS(INDICE)
310 PUNT1=J+1
320 NEXT J
330 NEXT I
340 PATRON(0,K)=MAS
350 NEXT K
360 FOR JJ=-16 TO 16352 STEP 16
370 NUMERO=JJ+16:L1=4:GOSUB 1000
380 LINEA$=":10"+NUMHEX$+"00":CHEKS=16+(NUMERO AND -256)/256+(NUMERO AND 25
390 FOR JK=0 TO 15 STEP 2
400 J=JJ+16+JK
410 FOR K=0 TO 1
420 OCTETO=0
430 FOR II=1 TO ECULOG
440 FOR I=1 TO PATRON(0,II)
450 ACTIVO=FACT(I,II) AND (J+K)
460 IF ACTIVO=PATRON(I,II) THEN OCTETO=OCTETO+POTDOS(II-1):GOTO 480
470 NEXT I
480 NEXT II
490 NUMERO=OCTETO:L1=2:GOSUB 1000
500 LINEA$=LINEA$+NUMHEX$:CHEKS=CHEKS+OCTETO
510 NEXT K
520 NEXT JK
530 NUMERO=-CHEKS:L1=4:GOSUB 1000
540 LINEA$=LINEA$+RIGHT$(NUMHEX$,2):PRINT #1, LINEA$
550 NEXT JJ
560 PRINT #1, ":00000001FF"
565 CLOSE #1
570 STOP

```

```
1000 NUMHEX$=HEX$(NUMERO)
1010 L=L1-LEN(NUMHEX$)
1020 IF L>0 THEN NUMHEX$=STRING$(L,48)+NUMHEX$
1030 RETURN
```

ANEXO 2

MAPA DE GRABACIÓN DE LA MEMORIA PROM

:1000000000800000808080800080000000000000000070
:10001000808080808080808080808080808080808080E0
:1000200000800000808080800080000000000000000050
:1000300000800000808080800080000000000000000040
:10004000808080808080808080808080808080808080B0
:10005000808080808080808080808080808080808080A0
:1000600080808080808080808080808080808080808090
:1000700080808080808080808080808080808080808080
:10008000008000008080808000800000000000000000F0
:1000900080808080808080808080808080808080808060
:1000A000008000008080808000800000000000000000D0
:1000B000008000008080808000800000000000000000C0
:1000C000008000008080808000800000000000000000B0
:1000D00080808080808080808080808080808080808020
:1000E00000800000808080800080000000000000000090
:1000F00000800000808080800080000000000000000080
:10010000008020208080808010903030109010106F
:100110008080A0A0808080809090B0B090909090909090909090F
:1001200020A02020A0A0A0A030B0303030B03030CF
:1001300020A02020A0A0A0A030B0303030B03030BF
:100140008080A0A0808080809090B0B090909090909090909090AF
:100150008080A0A0808080809090B0B090909090909090909090F
:100160008080A0A0808080809090B0B0909090909090909090908F
:100170008080A0A0808080809090B0B0909090909090909090907F
:10018000109030309090909010903030109010106F
:100190009090B0B090F
:1001A00030B03030B0B0B0B030B0303030B03030CF
:1001B00030B03030B0B0B0B030B0303030B03030BF
:1001C000109030309090909010903030109010102F
:1001D0009090B0B090F
:1001E000109030309090909010903030109010100F
:1001F00010903030909090901090303010901010FF
:100200000444040444444444404440404440404EE
:10021000444444444444444444444444444444444449E
:100220000444040444444444404440404440404CE
:100230000444040444444444404440404440404BE
:10024000444444444444444444444444444444444446E
:10025000444444444444444444444444444444444445E
:10026000444444444444444444444444444444444444E
:10027000444444444444444444444444444444444443E
:1002800004440404444444444044404044404046E
:10029000444444444444444444444444444444444441E
:1002A00004440404444444444044404044404044E
:1002B00004440404444444444044404044404043E
:1002C00004440404444444444044404044404042E
:1002D00044444444444444444444444444444444444DE
:1002E00004440404444444444044404044404040E
:1002F0000444040444444444404440404440404FE
:100300000041222242434242105132321051101019
:100310004445666646474646545576765455545489
:1003200028692A2A6A6B6A6A38793A3A38793838F9
:1003300028692A2A6A6B6A6A38793A3A38793838E9
:1003400048496A6A4A4B4A4A58597A7A5859585819
:100350004C4D6E6E4E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5CC9
:1003600048496A6A4A4B4A4A58597A7A58595858F9

:1003700048496A6A4A4B4A4A58597A7A58595858E9
:100380001051323252535252105132321051101019
:100390005455767656575656545576765455545489
:1003A00038793A3A7A7B7A7A38793A3A38793838F9
:1003B00038793A3A7A7B7A7A38793A3A38793838E9
:1003C00010513232525352521051323210511010D9
:1003D0005455767656575656545576765455545449
:1003E00010513232525352521051323210511010B9
:1003F00010513232525352521051323210511010A9
:1004000004440404444444440444040404440404EC
:1004100044444444444444444444444444444449C
:1004200004440404444444440444040404440404CC
:1004300004440404444444440444040404440404BC
:1004400044444444444444444444444444444446C
:1004500044444444444444444444444444444445C
:1004600044444444444444444444444444444444C
:1004700044444444444444444444444444444443C
:10048000044404044444444404440404044404046C
:1004900044444444444444444444444444444441C
:1004A000044404044444444404440404044404044C
:1004B000044404044444444404440404044404043C
:1004C000044404044444444404440404044404042C
:1004D00044444444444444444444444444444444DC
:1004E000044404044444444404440404044404040C
:1004F00004440404444444440444040404440404FC
:1005000000412020484948481859383818591818C7
:10051000444564644C4D4C4C5C5D7C7C5C5D5C5C37
:1005200020612020686968683879383879383827
:1005300020612020686968683879383879383817
:10054000424362624A4B4A4A5A5B7A7A5A5B5A5A27
:10055000464766664E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5ED7
:10056000424362624A4B4A4A5A5B7A7A5A5B5A5A07
:10057000424362624A4B4A4A5A5B7A7A5A5B5A5AF7
:10058000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1AA7
:10059000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5E17
:1005A000327332327A7B7A7A3A7B3A3A3A7B3A3A07
:1005B000327332327A7B7A7A3A7B3A3A3A7B3A3AF7
:1005C000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A67
:1005D000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5ED7
:1005E000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A47
:1005F000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A37
:1006000004440404444444440444040404440404EA
:1006100044444444444444444444444444444449A
:1006200004440404444444440444040404440404CA
:1006300004440404444444440444040404440404BA
:1006400044444444444444444444444444444446A
:1006500044444444444444444444444444444445A
:1006600044444444444444444444444444444444A
:1006700044444444444444444444444444444443A
:10068000044404044444444404440404044404046A
:1006900044444444444444444444444444444441A
:1006A000044404044444444404440404044404044A
:1006B000044404044444444404440404044404043A
:1006C000044404044444444404440404044404042A
:1006D00044444444444444444444444444444444DA

:1006E00004404044444444044040404040A
:1006F0000440404444444404404040404FA
:10070000004122224A4B4A4A18593A3A18591818B5
:10071000444566664E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5C25
:1007200028692A2A6A6B6A6A38793A3A38793838F5
:1007300028692A2A6A6B6A6A38793A3A38793838E5
:100740004A4B6A6A4A4B4A4A5A5B7A7A5A5B5A5A05
:100750004E4F6E6E4E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5EB5
:100760004A4B6A6A4A4B4A4A5A5B7A7A5A5B5A5AE5
:100770004A4B6A6A4A4B4A4A5A5B7A7A5A5B5A5AD5
:10078000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1AA5
:10079000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5E15
:1007A0003A7B3A3A7A7B7A7A3A7B3A3A7B3A3AE5
:1007B0003A7B3A3A7A7B7A7A3A7B3A3A7B3A3AD5
:1007C000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A65
:1007D000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5ED5
:1007E000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A45
:1007F000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A35
:100800000141010141414141014101010141010118
:10081000414141414141414141414141414141C8
:1008200001410101414141410141010101410101F8
:1008300001410101414141410141010101410101E8
:1008400041414141414141414141414141414198
:1008500041414141414141414141414141414188
:1008600041414141414141414141414141414178
:1008700041414141414141414141414141414168
:100880000141010141414141014101010141010198
:1008900041414141414141414141414141414148
:1008A0000141010141414141014101010141010178
:1008B0000141010141414141014101010141010168
:1008C0000141010141414141014101010141010158
:1008D0004141414141414141414141414141414108
:1008E0000141010141414141014101010141010138
:1008F0000141010141414141014101010141010128
:1009000001412121414141115131311151111117
:1009100041416161414141415151717151515151C7
:100920002161212161616161317131313171313177
:100930002161212161616161317131313171313167
:100940004141616141414141515171715151515197
:100950004141616141414141515171715151515187
:100960004141616141414141515171715151515177
:100970004141616141414141515171715151515167
:100980001151313151515151115131311151111117
:1009900051517171515151515151717151515151C7
:1009A0003171313171717171317131313171313177
:1009B0003171313171717171317131313171313167
:1009C00011513131515151511151313111511111D7
:1009D0005151717151515151515171715151515187
:1009E00011513131515151511151313111511111B7
:1009F00011513131515151511151313111511111A7
:100A000005450505454545450545050505450505D6
:100A100045454545454545454545454545454586
:100A200005450505454545450545050505450505B6
:100A300005450505454545450545050505450505A6
:100A400045454545454545454545454545454556

-35-

:1000C00013533335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B53
:100DD00057577775F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5FC3
:100DE00013533335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B33
:100DF00013533335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B23
:100E0000054505054545454505450505450505D2
:100E100045454545454545454545454545454582
:100E2000054505054545454505450505450505B2
:100E3000054505054545454505450505450505A2
:100E400045454545454545454545454545454552
:100E500045454545454545454545454545454542
:100E600045454545454545454545454545454532
:100E700045454545454545454545454545454522
:100E800005450505454545450545050545050552
:100E900045454545454545454545454545454502
:100EA00005450505454545450545050545050532
:100EB00005450505454545450545050545050522
:100EC00005450505454545450545050545050512
:100ED000454545454545454545454545454545C2
:100EE000054505054545454505450505450505F2
:100EF000054505054545454505450505450505E2
:100F0000014123234B4B4B4B19593B3B19591919A1
:100F1000454567674F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D11
:100F200029692B2B6B6B6B6B39793B3B39793939E1
:100F300029692B2B6B6B6B6B39793B3B39793939D1
:100F40004B4B6B6B6B4B4B4B4B5B5B7B7B5B5B5B5B1
:100F50004F4F6F6F4F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5FA1
:100F60004B4B6B6B6B4B4B4B4B5B5B7B7B5B5B5B5BD1
:100F70004B4B6B6B6B4B4B4B4B5B5B7B7B5B5B5B5BC1
:100F800013533335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B91
:100F900057577775F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5F01
:100FA0003B7B3B3B7B7B7B7B3B3B3B7B3B3BD1
:100FB0003B7B3B3B7B7B7B7B3B3B3B7B3B3BC1
:100FC00013533335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B51
:100FD00057577775F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5F5FC1
:100FE00013533335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B31
:100FF00013533335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B21
:101000000444040444444440444040404440404E0
:1010100044444444444444444444444444444490
:1010200004440404444444440444040404440404C0
:1010300004440404444444440444040404440404B0
:1010400044444444444444444444444444444460
:1010500044444444444444444444444444444450
:1010600044444444444444444444444444444440
:1010700044444444444444444444444444444430
:101080000444040444444444044404040444040460
:1010900044444444444444444444444444444410
:1010A0000444040444444444044404040444040440
:1010B0000444040444444444044404040444040430
:1010C0000444040444444444044404040444040420
:1010D0004444444444444444444444444444444D0
:1010E0000444040444444444044404040444040400
:1010F00004440404444444440444040404440404F0
:1011000004442424444444441454343414541414DF
:1011100044446464444444454547474545454548F
:101120002464242464646464347434347434343F

:10113000246424246464643474343474342F
:1011400044446464444444545474745454545F
:1011500044446464444444545474745454544F
:1011600044446464444444545474745454543F
:1011700044446464444444545474745454542F
:1011800014543434545454541454343414541414DF
:1011900054547474545454545474745454548F
:1011A0003474343474747474347434347434343F
:1011B0003474343474747474347434347434342F
:1011C000145434345454545414543434145414149F
:1011D00054547474545454545474745454544F
:1011E000145434345454545414543434145414147F
:1011F000145434345454545414543434145414146F
:10120000044404044444444044404040440404DE
:1012100044444444444444444444444444448E
:101220000444040444444444044404040440404BE
:101230000444040444444444044404040440404AE
:10124000444444444444444444444444444445E
:1012500044444444444444444444444444444E
:10126000444444444444444444444444444443E
:10127000444444444444444444444444444442E
:101280000444040444444440444040404404045E
:10129000444444444444444444444444444440E
:1012A00004440404444444440444040404404043E
:1012B00004440404444444440444040404404042E
:1012C00004440404444444440444040404404041E
:1012D000444444444444444444444444444444CE
:1012E0000444040444444444044404040440404FE
:1012F0000444040444444444044404040440404EE
:1013000004452626464746461455363614551414C9
:101310004445666646474646545576765455545479
:101320002C6D2E2E6E6F6E6E3C7D3E3E3C7D3C3CA9
:101330002C6D2E2E6E6F6E6E3C7D3E3E3C7D3C3C99
:101340004C4D6E6E4E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5CC9
:101350004C4D6E6E4E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5CB9
:101360004C4D6E6E4E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5CA9
:101370004C4D6E6E4E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5C99
:1013800014553636565756561455363614551414C9
:101390005455767656575656545576765455545479
:1013A0003C7D3E3E7E7F7E7E3C7D3E3E3C7D3C3CA9
:1013B0003C7D3E3E7E7F7E7E3C7D3E3E3C7D3C3C99
:1013C0001455363656575656145536361455141489
:1013D0005455767656575656545576765455545439
:1013E0001455363656575656145536361455141469
:1013F0001455363656575656145536361455141459
:101400000444040444444444044404040440404DC
:10141000444444444444444444444444444448C
:101420000444040444444444044404040440404BC
:101430000444040444444444044404040440404AC
:10144000444444444444444444444444444445C
:10145000444444444444444444444444444444C
:10146000444444444444444444444444444443C
:10147000444444444444444444444444444442C
:101480000444040444444440444040404404045C
:10149000444444444444444444444444444440C

```

:1014A000044404044444444044404040404043C
:1014B000044404044444444044404040404042C
:1014C000044404044444444044404040404041C
:1014D00004444444444444444444444444444CC
:1014E00004440404444444404440404040404FC
:1014F00004440404444444404440404040404EC
:10150000044524244C4D4C4C1C5D3C3C1C5D1C1C77
:10151000444564644C4D4C4C5C5D7C7C5C5D5C5C27
:10152000246524246C6D6C6C3C7D3C3C3C7D3C3CD7
:10153000246524246C6D6C6C3C7D3C3C3C7D3C3CC7
:10154000464766664E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5ED7
:10155000464766664E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5EC7
:10156000464766664E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5EB7
:10157000464766664E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5EA7
:10158000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1E57
:10159000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5E07
:1015A000367736367E7F7E7E3E7F3E3E7F3E3EB7
:1015B000367736367E7F7E7E3E7F3E3E7F3E3EA7
:1015C000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1E17
:1015D000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5EC7
:1015E000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1EF7
:1015F000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1EE7
:1016000004440404444444404440404040404DA
:10161000444444444444444444444444444448A
:1016200004440404444444404440404040404BA
:1016300004440404444444404440404040404AA
:10164000444444444444444444444444444445A
:1016500044444444444444444444444444444A
:10166000444444444444444444444444444443A
:10167000444444444444444444444444444442A
:10168000044404044444444044404040404045A
:10169000444444444444444444444444444440A
:1016A000044404044444444044404040404043A
:1016B000044404044444444044404040404042A
:1016C000044404044444444044404040404041A
:1016D000444444444444444444444444444444CA
:1016E00004440404444444404440404040404FA
:1016F00004440404444444404440404040404EA
:10170000044526264E4F4E4E1C5D3E3E1C5D1C1C65
:10171000444566664E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5C15
:101720002C6D2E2E6E6F6E6E3C7D3E3E3C7D3C3CA5
:101730002C6D2E2E6E6F6E6E3C7D3E3E3C7D3C3C95
:101740004E4F6E6E4E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5EB5
:101750004E4F6E6E4E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5EA5
:101760004E4F6E6E4E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5E95
:101770004E4F6E6E4E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5E85
:10178000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1E55
:10179000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5E05
:1017A0003E7F3E3E7E7F7E7E3E7F3E3E7F3E3E95
:1017B0003E7F3E3E7E7F7E7E3E7F3E3E7F3E3E85
:1017C000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1E15
:1017D000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5EC5
:1017E000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1EF5
:1017F000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1EE5
:1018000005450505454545450545050505450505C8

```

:10181000454545454545454545454545454578
:1018200005450505454545450545050505450505A8
:101830000545050545454545054505050545050598
:10184000454545454545454545454545454548
:10185000454545454545454545454545454538
:10186000454545454545454545454545454528
:10187000454545454545454545454545454518
:101880000545050545454545054505050545050548
:101890004545454545454545454545454545F8
:1018A0000545050545454545054505050545050528
:1018B0000545050545454545054505050545050518
:1018C0000545050545454545054505050545050508
:1018D0004545454545454545454545454545B8
:1018E00005450505454545450545050505450505E8
:1018F00005450505454545450545050505450505D8
:10190000054525254545451555353515551515C7
:10191000454565654545454555557575555555577
:101920002565252565656565357535353575353527
:101930002565252565656565357535353575353517
:10194000454565654545454555557575555555547
:10195000454565654545454555557575555555537
:10196000454565654545454555557575555555527
:10197000454565654545454555557575555555517
:1019800015553535555555551555353515551515C7
:1019900055557575555555555557575555555577
:1019A0003575353575757575357535353575353527
:1019B0003575353575757575357535353575353517
:1019C00015553535555555555155535351555151587
:1019D00055557575555555555557575555555537
:1019E00015553535555555555155535351555151567
:1019F00015553535555555555155535351555151557
:101A000005450505454545450545050505450505C6
:101A100045454545454545454545454545454576
:101A200005450505454545450545050505450505A6
:101A30000545050545454545054505050545050596
:101A400045454545454545454545454545454546
:101A500045454545454545454545454545454536
:101A600045454545454545454545454545454526
:101A700045454545454545454545454545454516
:101A80000545050545454545054505050545050546
:101A9000454545454545454545454545454545F6
:101AA0000545050545454545054505050545050526
:101AB0000545050545454545054505050545050516
:101AC0000545050545454545054505050545050506
:101AD000454545454545454545454545454545B6
:101AE00005450505454545450545050505450505E6
:101AF00005450505454545450545050505450505D6
:101B000005452727474747471555373715551515B5
:101B10004545676747474747555577775555555565
:101B20002D6D2F2F6F6F6F6F3D7D3F3F3D7D3D3D95
:101B30002D6D2F2F6F6F6F6F3D7D3F3F3D7D3D3D85
:101B40004D4D6F6F4F4F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D85
:101B50004D4D6F6F4F4F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5DA5
:101B60004D4D6F6F4F4F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D95
:101B70004D4D6F6F4F4F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D85

:101B80001555373757575757575155537371555151585
:101B9000555577775757575755557775555555565
:101BA0003D7D3F3F7F7F7F7F3D7D3F3F3D7D3D3D95
:101BB0003D7D3F3F7F7F7F7F3D7D3F3F3D7D3D3D85
:101BC00015553737575757575155537371555151575
:101BD0005555777757575757555577775555555525
:101BE00015553737575757575155537371555151555
:101BF00015553737575757575155537371555151545
:101C000005450505454545450545050505450505C4
:101C10004545454545454545454545454545457
:101C200005450505454545450545050505450505A4
:101C30000545050545454545054505050545050594
:101C400045454545454545454545454545454544
:101C500045454545454545454545454545454534
:101C600045454545454545454545454545454524
:101C700045454545454545454545454545454514
:101C80000545050545454545054505050545050544
:101C9000454545454545454545454545454545F4
:101CA0000545050545454545054505050545050524
:101CB0000545050545454545054505050545050514
:101CC0000545050545454545054505050545050504
:101CD0004545454545454545454545454545454584
:101CE00005450505454545450545050505450505E4
:101CF00005450505454545450545050505450505D4
:101D0000054525254D4D4D4D1D5D3D3D1D5D1D1D63
:101D1000454565654D4D4D4D5D5D7D7D5D5D5D5D13
:101D2000256525256D6D6D6D3D7D3D3D3D7D3D3D3C
:101D3000256525256D6D6D6D3D7D3D3D3D7D3D3D83
:101D4000474767674F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5FC3
:101D5000474767674F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5FB3
:101D6000474767674F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5FA3
:101D7000474767674F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F93
:101D8000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1F43
:101D9000575777775F5F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5FF3
:101DA000377737377F7F7F7F3F7F3F3F3F7F3F3FA3
:101DB000377737377F7F7F7F3F7F3F3F3F7F3F3F93
:101DC000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1F03
:101DD000575777775F5F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5FB3
:101DE000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1FE3
:101DF000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1FD3
:101E000005450505454545450545050505450505C2
:101E100045454545454545454545454545454572
:101E200005450505454545450545050505450505A2
:101E30000545050545454545054505050545050592
:101E400045454545454545454545454545454542
:101E500045454545454545454545454545454532
:101E600045454545454545454545454545454522
:101E700045454545454545454545454545454512
:101E80000545050545454545054505050545050542
:101E9000454545454545454545454545454545F2
:101EA0000545050545454545054505050545050522
:101EB0000545050545454545054505050545050512
:101EC0000545050545454545054505050545050502
:101ED0004545454545454545454545454545454582
:101EE00005450505454545450545050505450505E2

:101EF00005450505454545450545050505450505D2
:101F0000054527274F4F4F4F1D5D3F3F1D5D1D1D51
:101F1000454567674F4F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D01
:101F20002D6D2F2F6F6F6F6F3D7D3F3F3D7D3D91
:101F30002D6D2F2F6F6F6F6F3D7D3F3F3D7D3D81
:101F40004F4F6F6F4F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5FA1
:101F50004F4F6F6F4F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F91
:101F60004F4F6F6F4F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F81
:101F70004F4F6F6F4F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F71
:101F8000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1F41
:101F9000575777775F5F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5FF1
:101FA0003F7F3F3F7F7F7F7F3F3F3F3F7F3F3F81
:101FB0003F7F3F3F7F7F7F7F3F3F3F3F7F3F3F71
:101FC000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1F01
:101FD000575777775F5F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5FB1
:101FE000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1FE1
:101FF000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1FD1
:1020000000800000808080808080000000800000050
:1020100080808080808080808080808080808080C0
:1020200000800000808080808080000000800000030
:1020300000800000808080808080000000800000020
:102040008080808080808080808080808080808090
:102050008080808080808080808080808080808080
:102060008080808080808080808080808080808070
:102070008080808080808080808080808080808060
:10208000008000008080808080800000008000000D0
:102090008080808080808080808080808080808040
:1020A000008000008080808080800000008000000B0
:1020B000008000008080808080800000008000000A0
:1020C00000800000808080808080000000800000090
:1020D0008080808080808080808080808080808000
:1020E00000800000808080808080000000800000070
:1020F00000800000808080808080000000800000060
:10210000008020208080808010903030109010104F
:102110008080A0A080808080909080B0909090908F
:1021200020A02020A0A0A030B0303030B03030AF
:1021300020A02020A0A0A030B0303030B030309F
:102140008080A0A080808080909080B0909090908F
:102150008080A0A080808080909080B0909090907F
:102160008080A0A080808080909080B0909090906F
:102170008080A0A080808080909080B0909090905F
:10218000109030309090909010903030109010104F
:102190009090808090909090909080B0909090908F
:1021A00030B0303080B080B08030B0303030B03030AF
:1021B00030B0303080B080B08030B0303030B030309F
:1021C000109030309090909010903030109010100F
:1021D000909080B090909090909080B0909090907F
:1021E00010903030909090901090303010901010EF
:1021F00010903030909090901090303010901010DF
:102200000444040444444444404440404440404CE
:102210004444444444444444444444444444447E
:102220000444040444444444404440404440404AE
:1022300004440404444444444044404044404049E
:102240004444444444444444444444444444444E
:102250004444444444444444444444444444443E

[illegible]

:1025D000565776765E5F5E5E5F7E7E5E5F5E5EB7
:1025E000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A27
:1025F000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A17
:1026000004440404444444440444040404440404CA
:10261000444444444444444444444444444444447A
:1026200004440404444444440444040404440404AA
:10263000044404044444444404440404044404049A
:1026400044444444444444444444444444444444A
:1026500044444444444444444444444444444443A
:1026600044444444444444444444444444444442A
:1026700044444444444444444444444444444441A
:10268000044404044444444404440404044404044A
:102690004444444444444444444444444444444FA
:1026A000044404044444444404440404044404042A
:1026B000044404044444444404440404044404041A
:1026C000044404044444444404440404044404040A
:1026D00044444444444444444444444444444444BA
:1026E00004440404444444440444040404440404EA
:1026F00004440404444444440444040404440404DA
:10270000004122224A4B4A4A18593A3A1859181895
:10271000444566664E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5C05
:1027200028692A2A6A6B6A6A38793A3A38793838D5
:1027300028692A2A6A6B6A6A38793A3A38793838C5
:102740004A4B6A6A4A4B4A4A5A5B7A7A5A5B5A5AE5
:102750004E4F6E6E4E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5E95
:102760004A4B6A6A4A4B4A4A5A5B7A7A5A5B5A5AC5
:102770004A4B6A6A4A4B4A4A5A5B7A7A5A5B5A5AB5
:10278000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A85
:10279000565776765E5F5E5E5F7E7E5E5F5E5EF5
:1027A0003A7B3A3A7A7B7A7A3A7B3A3A7B3A3AC5
:1027B0003A7B3A3A7A7B7A7A3A7B3A3A7B3A3AB5
:1027C000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A45
:1027D000565776765E5F5E5E5F7E7E5E5F5E5EB5
:1027E000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A25
:1027F000125332325A5B5A5A1A5B3A3A1A5B1A1A15
:1028000001410101414141410141010101410101F8
:10281000414141414141414141414141414141A8
:1028200001410101414141410141010101410101D8
:1028300001410101414141410141010101410101C8
:1028400041414141414141414141414141414178
:1028500041414141414141414141414141414168
:1028600041414141414141414141414141414158
:1028700041414141414141414141414141414148
:102880000141010141414141014101010141010178
:1028900041414141414141414141414141414128
:1028A0000141010141414141014101010141010158
:1028B0000141010141414141014101010141010148
:1028C0000141010141414141014101010141010138
:1028D000414141414141414141414141414141E8
:1028E0000141010141414141014101010141010118
:1028F0000141010141414141014101010141010108
:10290000014121214141411151313111511111F7
:1029100041416161414141415151717151515151A7
:1029200021612121616161613171313171313157
:1029300021612121616161613171313171313147

:1029400041416161414141515171715151515177
:1029500041416161414141515171715151515167
:1029600041416161414141515171715151515157
:1029700041416161414141515171715151515147
:1029800011513131515151511151313111511111F7
:1029900051517171515151515151717151515151A7
:1029A00031713131717171713171313171313157
:1029B00031713131717171713171313171313147
:1029C00011513131515151511151313111511111B7
:1029D0005151717151515151515171715151515167
:1029E0001151313151515151115131311151111197
:1029F0001151313151515151115131311151111187
:102A000005450505454545450545050505450505B6
:102A10004545454545454545454545454545456
:102A20000545050545454545054505050545050596
:102A30000545050545454545054505050545050586
:102A400045454545454545454545454545454536
:102A500045454545454545454545454545454526
:102A600045454545454545454545454545454516
:102A700045454545454545454545454545454506
:102A80000545050545454545054505050545050536
:102A9000454545454545454545454545454545E6
:102AA0000545050545454545054505050545050516
:102AB0000545050545454545054505050545050506
:102AC00005450505454545450545050505450505F6
:102AD000454545454545454545454545454545A6
:102AE00005450505454545450545050505450505D6
:102AF00005450505454545450545050505450505C6
:102B0000014123234343431151333311511111E5
:102B10004545676747474747555577775555555555
:102B200029692B2B6B6B6B6B39793B3B39793939C5
:102B300029692B2B6B6B6B6B39793B3B39793939B5
:102B400049496B6B4B4B4B4B59597B7B59595959E5
:102B50004D4D6F6F4F4F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D95
:102B600049496B6B4B4B4B4B59597B7B59595959C5
:102B700049496B6B4B4B4B4B59597B7B59595959B5
:102B800011513333535353531151333311511111E5
:102B90005555777757575757555577775555555555
:102BA00039793B3B7B7B7B7B39793B3B39793939C5
:102BB00039793B3B7B7B7B7B39793B3B39793939B5
:102BC00011513333535353531151333311511111A5
:102BD0005555777757575757555577775555555515
:102BE0001151333353535353115133331151111185
:102BF0001151333353535353115133331151111175
:102C000005450505454545450545050505450505B4
:102C100045454545454545454545454545454564
:102C20000545050545454545054505050545050594
:102C30000545050545454545054505050545050584
:102C400045454545454545454545454545454534
:102C500045454545454545454545454545454524
:102C600045454545454545454545454545454514
:102C700045454545454545454545454545454504
:102C80000545050545454545054505050545050534
:102C9000454545454545454545454545454545E4
:102CA0000545050545454545054505050545050514

```
:102C8000054505054545454505050505050504
:102CC000054505054545454505050505050505F4
:102CD00004545454545454545454545454545A4
:102CE000054505054545454505050505050505D4
:102CF000054505054545454505050505050505C4
:102D00000141212149494949195939391959191993
:102D1000454565654D4D4D5D5D7D7D5D5D5D5D03
:102D2000216121216969696939793939793939F3
:102D3000216121216969696939793939793939E3
:102D4000434363634B4B4B5B5B7B7B5B5B5B5B3
:102D5000474767674F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5FA3
:102D6000434363634B4B4B5B5B7B7B5B5B5B5B3
:102D7000434363634B4B4B5B5B7B7B5B5B5B5B3
:102D8000135333335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B73
:102D9000575777775F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5FE3
:102DA000337333337B7B7B7B3B3B3B3B7B3B3B3B3
:102DB000337333337B7B7B7B3B3B3B3B7B3B3B3B3
:102DC000135333335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B33
:102DD000575777775F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5FA3
:102DE000135333335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B13
:102DF000135333335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B03
:102E0000054505054545454505050505050505B2
:102E1000454545454545454545454545454562
:102E200005450505454545450505050505050592
:102E300005450505454545450505050505050582
:102E4000454545454545454545454545454532
:102E5000454545454545454545454545454522
:102E6000454545454545454545454545454512
:102E7000454545454545454545454545454502
:102E800005450505454545450505050505050532
:102E90004545454545454545454545454545E2
:102EA00005450505454545450505050505050512
:102EB00005450505454545450505050505050502
:102EC000054505054545454505050505050505F2
:102ED0004545454545454545454545454545A2
:102EE000054505054545454505050505050505D2
:102EF000054505054545454505050505050505C2
:102F0000014123234B4B4B4B19593B3B1959191981
:102F1000454567674F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D5F1
:102F200029692B2B6B6B6B6B39793B3B39793939C1
:102F300029692B2B6B6B6B6B39793B3B39793939B1
:102F40004B4B6B6B4B4B4B4B5B5B7B7B5B5B5B5B01
:102F50004F4F6F6F4F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F81
:102F60004B4B6B6B4B4B4B4B5B5B7B7B5B5B5B5B81
:102F70004B4B6B6B4B4B4B4B5B5B7B7B5B5B5B5B81
:102F8000135333335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B71
:102F9000575777775F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5FE1
:102FA0003B7B3B3B7B7B7B7B3B3B3B3B7B3B3B3B1
:102FB0003B7B3B3B7B7B7B7B3B3B3B3B7B3B3B3B1
:102FC000135333335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B31
:102FD000575777775F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5FA1
:102FE000135333335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B11
:102FF000135333335B5B5B5B1B5B3B3B1B5B1B1B01
:10300000044404044444444044404040444040C0
:10301000444444444444444444444444444470
```

:103020000444040444444444044404040440404A0
:10303000044404044444444404440404044040490
:1030400044444444444444444444444444444440
:1030500044444444444444444444444444444430
:1030600044444444444444444444444444444420
:1030700044444444444444444444444444444410
:10308000044404044444444404440404044040440
:10309000444444444444444444444444444444F0
:1030A00004440404444444404440404044040420
:1030B00004440404444444404440404044040410
:1030C00004440404444444404440404044040400
:1030D0004444444444444444444444444444444B0
:1030E000044404044444444044404040440404E0
:1030F000044404044444444044404040440404D0
:1031000004442424444444441454343414541414BF
:10311000444464644444444454547474545454546F
:10312000246424246464646434743434347434341F
:10313000246424246464646434743434347434340F
:10314000444464644444444454547474545454543F
:10315000444464644444444454547474545454542F
:10316000444464644444444454547474545454541F
:10317000444464644444444454547474545454540F
:1031800014543434545454541454343414541414BF
:10319000545474745454545454547474545454546F
:1031A000347434347474747434743434347434341F
:1031B000347434347474747434743434347434340F
:1031C000145434345454545414543434145414147F
:1031D000545474745454545454547474545454542F
:1031E000145434345454545414543434145414145F
:1031F000145434345454545414543434145414144F
:1032000004440404444444440444040404440404BE
:103210004444444444444444444444444444446E
:10322000044404044444444404440404044404049E
:10323000044404044444444404440404044404048E
:103240004444444444444444444444444444443E
:103250004444444444444444444444444444442E
:103260004444444444444444444444444444441E
:103270004444444444444444444444444444440E
:10328000044404044444444404440404044404043E
:10329000444444444444444444444444444444EE
:1032A000044404044444444404440404044404041E
:1032B000044404044444444404440404044404040E
:1032C00004440404444444440444040404440404FE
:1032D0004444444444444444444444444444444AE
:1032E00004440404444444440444040404440404DE
:1032F00004440404444444440444040404440404CE
:1033000004452626464746461455363614551414A9
:103310004445666646474646545576765455545459
:103320002C6D2E2E6E6F6E6E3C7D3E3E3C7D3C3C89
:103330002C6D2E2E6E6F6E6E3C7D3E3E3C7D3C3C79
:103340004C4D6E6E4E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5CA9
:103350004C4D6E6E4E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5C99
:103360004C4D6E6E4E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5C89
:103370004C4D6E6E4E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5C79
:1033800014553636565756561455363614551414A9

:103390005455767656575656545576765455545459
:1033A0003C7D3E3E7E7F7E7E3C7D3E3E3C7D3C3C89
:1033B0003C7D3E3E7E7F7E7E3C7D3E3E3C7D3C3C79
:1033C0001455363656575656145536361455141469
:1033D0005455767656575656545576765455545419
:1033E0001455363656575656145536361455141449
:1033F0001455363656575656145536361455141439
:10340000044404044444444404440404044404048C
:103410004444444444444444444444444444446C
:10342000044404044444444404440404044404049C
:10343000044404044444444404440404044404048C
:103440004444444444444444444444444444443C
:103450004444444444444444444444444444442C
:103460004444444444444444444444444444441C
:103470004444444444444444444444444444440C
:10348000044404044444444404440404044404043C
:10349000444444444444444444444444444444EC
:1034A000044404044444444404440404044404041C
:1034B000044404044444444404440404044404040C
:1034C00004440404444444440444040404440404FC
:1034D0004444444444444444444444444444444AC
:1034E00004440404444444440444040404440404DC
:1034F00004440404444444440444040404440404CC
:10350000044524244C4D4C4C1C5D3C3C1C5D1C1C57
:10351000444564644C4D4C4C5C5D7C7C5C5D5C5C07
:10352000246524246C6D6C6C3C7D3C3C3C7D3C3CB7
:10353000246524246C6D6C6C3C7D3C3C3C7D3C3CA7
:10354000464766664E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5EB7
:10355000464766664E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5EA7
:10356000464766664E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5E97
:10357000464766664E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5E87
:10358000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1E37
:10359000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5EE7
:1035A000367736367E7F7E7E3E7F3E3E3E7F3E3E97
:1035B000367736367E7F7E7E3E7F3E3E3E7F3E3E87
:1035C000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1EF7
:1035D000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5EA7
:1035E000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1ED7
:1035F000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1EC7
:1036000004440404444444440444040404440404BA
:103610004444444444444444444444444444446A
:10362000044404044444444404440404044404049A
:10363000044404044444444404440404044404048A
:103640004444444444444444444444444444443A
:103650004444444444444444444444444444442A
:103660004444444444444444444444444444441A
:103670004444444444444444444444444444440A
:10368000044404044444444404440404044404043A
:10369000444444444444444444444444444444EA
:1036A000044404044444444404440404044404041A
:1036B000044404044444444404440404044404040A
:1036C00004440404444444440444040404440404FA
:1036D0004444444444444444444444444444444AA
:1036E00004440404444444440444040404440404DA
:1036F00004440404444444440444040404440404CA

:10370000044526264E4F4E4E1C5D3E3E1C5D1C1C45
:10371000444566664E4F4E4E5C5D7E7E5C5D5C5CF5
:103720002C6D2E2E6E6F6E6E3C7D3E3E3C7D3C3C85
:103730002C6D2E2E6E6F6E6E3C7D3E3E3C7D3C3C75
:103740004E4F6E6E4E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5E95
:103750004E4F6E6E4E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5E85
:103760004E4F6E6E4E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5E75
:103770004E4F6E6E4E4F4E4E5E5F7E7E5E5F5E5E65
:10378000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1E35
:10379000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5EE5
:1037A0003E7F3E3E7E7F7E7E3E7F3E3E3E7F3E3E75
:1037B0003E7F3E3E7E7F7E7E3E7F3E3E3E7F3E3E65
:1037C000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1EF5
:1037D000565776765E5F5E5E5E5F7E7E5E5F5E5EA5
:1037E000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1ED5
:1037F000165736365E5F5E5E1E5F3E3E1E5F1E1EC5
:1038000005450505454545450545050505450505A8
:103810004545454545454545454545454545454558
:103820000545050545454545054505050545050588
:103830000545050545454545054505050545050578
:103840004545454545454545454545454545454528
:103850004545454545454545454545454545454518
:103860004545454545454545454545454545454508
:1038700045454545454545454545454545454545F8
:103880000545050545454545054505050545050528
:1038900045454545454545454545454545454545D8
:1038A0000545050545454545054505050545050508
:1038B00005450505454545450545050505450505F8
:1038C00005450505454545450545050505450505E8
:1038D0004545454545454545454545454545454598
:1038E00005450505454545450545050505450505C8
:1038F00005450505454545450545050505450505B8
:10390000054525254545451555353515551515A7
:1039100045456565454545555575755555555557
:1039200025652525656565357535353575353507
:10393000256525256565653575353535753535F7
:10394000454565654545455555757555555555527
:10395000454565654545455555757555555555517
:10396000454565654545455555757555555555507
:103970004545656545454555557575555555555F7
:1039800015553535555555551555353515551515A7
:1039900055557575555555555557575555555557
:1039A0003575353575757575357535353575353507
:1039B00035753535757575753575353535753535F7
:1039C00015553535555555555155535351555151567
:1039D000555575755555555555575755555555517
:1039E00015553535555555555155535351555151547
:1039F00015553535555555555155535351555151537
:103A000005450505454545450545050505450505A6
:103A10004545454545454545454545454545454556
:103A20000545050545454545054505050545050586
:103A30000545050545454545054505050545050576
:103A40004545454545454545454545454545454526
:103A50004545454545454545454545454545454516
:103A60004545454545454545454545454545454506

:103A7000454
:103A80000545050545454545454545450545050545050526
:103A9000454545454545454545454545454545454545D6
:103AA00005450505454545454545454505450505450505F6
:103AB00005450505454545454545454505450505450505F6
:103AC00005450505454545454545454505450505450505E6
:103AD00045454545454545454545454545454545454596
:103AE00005450505454545454545454505450505450505C6
:103AF00005450505454545454545454505450505450505B6
:103B0000054527274747474755537371555151595
:103B100045456767474747555577755555555545
:103B200020602F2F6F6F6F6F6F3D7D3F3F3D7D3D3D75
:103B300020602F2F6F6F6F6F6F3D7D3F3F3D7D3D3D65
:103B40004D0D6F6F4F4F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D95
:103B50004D0D6F6F4F4F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D85
:103B60004D0D6F6F4F4F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D75
:103B70004D0D6F6F4F4F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D65
:103B80001555373757575757155537371555151595
:103B90005555777757575757555577755555555545
:103BA0003D7D3F3F7F7F7F7F3D7D3F3F3D7D3D3D75
:103BB0003D7D3F3F7F7F7F7F3D7D3F3F3D7D3D3D65
:103BC0001555373757575757155537371555151555
:103BD000555577775757575755557775555555505
:103BE0001555373757575757155537371555151535
:103BF0001555373757575757155537371555151525
:103C00000545050545454545450545050505450505A4
:103C10004545454545454545454545454545454545454
:103C2000054505054545454545450545050505450505B4
:103C300005450505454545454545054505050545050574
:103C400045454545454545454545454545454545454524
:103C500045454545454545454545454545454545454514
:103C600045454545454545454545454545454545454504
:103C7000454545454545454545454545454545454545F4
:103C800005450505454545454545054505050545050524
:103C9000454545454545454545454545454545454545D4
:103CA00005450505454545454545054505050545050504
:103CB000054505054545454545450545050505450505F4
:103CC000054505054545454545450545050505450505E4
:103CD00045454545454545454545454545454545454594
:103CE000054505054545454545450545050505450505C4
:103CF000054505054545454545450545050505450505B4
:103D0000054525254D0D0D0D01D5D3D3D1D5D1D1D43
:103D1000454565654D0D0D0D5D5D7D7D5D5D5D5D5DF3
:103D2000256525256D6D6D6D3D7D3D3D3D7D3D3DA3
:103D3000256525256D6D6D6D3D7D3D3D3D7D3D3D93
:103D4000474767674F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5FA3
:103D5000474767674F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F93
:103D6000474767674F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F83
:103D7000474767674F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F73
:103D80C0175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1F23
:103D9000575777775F5F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5FD3
:103DA000377737377F7F7F7F3F7F3F3F7F3F3F83
:103DB000377737377F7F7F7F3F7F3F3F7F3F3F73
:103DC000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1FE3
:103DD000575777775F5F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5F93

:103DE000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1FC3
:103DF000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1FB3
:103E000005450505454545450545050505450505A2
:103E10004545454545454545454545454545452
:103E2000054505054545454545054505050545050582
:103E3000054505054545454545054505050545050572
:103E400045454545454545454545454545454522
:103E500045454545454545454545454545454512
:103E600045454545454545454545454545454502
:103E7000454545454545454545454545454545F2
:103E8000054505054545454545054505050545050522
:103E9000454545454545454545454545454545D2
:103EA0000545050545454545054505050545050502
:103EB00005450505454545450545050505450505F2
:103EC00005450505454545450545050505450505E2
:103ED0004545454545454545454545454545454592
:103EE00005450505454545450545050505450505C2
:103EF00005450505454545450545050505450505B2
:103F0000054527274F4F4F4F1D5D3F3F1D5D1D1D31
:103F1000454567674F4F4F4F5D5D7F7F5D5D5D5D5D5D1
:103F20002D6D2F2F6F6F6F6F3D7D3F3F3D7D3D3D71
:103F30002D6D2F2F6F6F6F6F3D7D3F3F3D7D3D3D61
:103F40004F4F6F6F4F4F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F81
:103F50004F4F6F6F4F4F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F71
:103F60004F4F6F6F4F4F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F61
:103F70004F4F6F6F4F4F4F4F4F5F5F7F7F5F5F5F5F51
:103F8000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1F21
:103F900057577775F5F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5FD1
:103FA0003F7F3F3F7F7F7F7F7F3F7F3F3F7F3F3F61
:103FB0003F7F3F3F7F7F7F7F7F3F7F3F3F7F3F3F51
:103FC000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1FE1
:103FD00057577775F5F5F5F5F5F7F7F5F5F5F5F91
:103FE000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1FC1
:103FF000175737375F5F5F5F1F5F3F3F1F5F1F1FB1
:00000001FF

CIEMAT-674

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
Dirección de Tecnología.-Madrid.

"Control local de seguimiento cilindro parabólico ACE20"

AJONA, J.I.; ALBERDI, J.; GAMERO, E.; BLANCO, J. (1992) 50 pp., 6 figs.

En el control local de seguimiento un conjunto de dos fotorresistencias mide la orientación del cilindro parabólico con relación al sol. Esta orientación se compara con una serie de niveles de referencia para obtener un conjunto de señales lógicas que se combinan en una memoria P.R.O.M. con las órdenes proporcionadas por una automática industrial. La memoria lleva grabadas las ecuaciones lógicas de control y proporciona las órdenes de actuación de los motores que gobiernan el movimiento del colector cilíndrico.

CLASIFICACION DOE Y DESCRIPTORES: 140703. Solar Energy. Solar Collectors. Parabolic Trough Collectors. Solar Tracking Systems. Photoresistors.

CIEMAT-674

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
Dirección de Tecnología.-Madrid.

"Control local de seguimiento cilindro parabólico ACE20"

AJONA, J.I.; ALBERDI, J.; GAMERO, E.; BLANCO, J. (1992) 50 pp., 6 figs.

En el control local de seguimiento un conjunto de dos fotorresistencias mide la orientación del cilindro parabólico con relación al sol. Esta orientación se compara con una serie de niveles de referencia para obtener un conjunto de señales lógicas que se combinan en una memoria P.R.O.M. con las órdenes proporcionadas por una automática industrial. La memoria lleva grabadas las ecuaciones lógicas de control y proporciona las órdenes de actuación de los motores que gobiernan el movimiento del colector cilíndrico.

CLASIFICACION DOE Y DESCRIPTORES: 140703. Solar Energy. Solar Collectors. Parabolic Trough Collectors. Solar Tracking Systems. Photoresistors.

CIEMAT-674

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
Dirección de Tecnología.- Madrid.

"Control local de seguimiento cilindro parabólico ACE20"

AJONA, J.I.; ALBERDI, J.; GAMERO, E.; BLANCO, J. (1992) 50 pp., 6 figs.

En el control local de seguimiento un conjunto de dos fotorresistencias mide la orientación del cilindro parabólico con relación al sol. Esta orientación se compara con una serie de niveles de referencia para obtener un conjunto de señales lógicas que se combinan en una memoria P.R.O.M. con las órdenes proporcionadas por una automática industrial. La memoria lleva grabadas las ecuaciones lógicas de control y proporciona las órdenes de actuación de los motores que gobiernan el movimiento del colector cilíndrico.

CLASIFICACION DOE Y DESCRIPTORES: 140703. Solar Energy. Solar Collectors. Parabolic Trough Collectors. Solar Tracking Systems. Photoresistors.

CIEMAT-674

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
Dirección de Tecnología.-Madrid.

"Control local de seguimiento cilindro parabólico ACE20"

AJONA, J.I.; ALBERDI, J.; GAMERO, E.; BLANCO, J. (1992) 50 pp., 6 figs.

En el control local de seguimiento un conjunto de dos fotorresistencias mide la orientación del cilindro parabólico con relación al sol. Esta orientación se compara con una serie de niveles de referencia para obtener un conjunto de señales lógicas que se combinan en una memoria P.R.O.M. con las órdenes proporcionadas por una automática industrial. La memoria lleva grabadas las ecuaciones lógicas de control y proporciona las órdenes de actuación de los motores que gobiernan el movimiento del colector cilíndrico.

CLASIFICACION DOE Y DESCRIPTORES: 140703. Solar Energy. Solar Collectors. Parabolic Trough Collectors. Solar Tracking Systems. Photoresistors.

CIEMAT-674

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
Dirección de Tecnología.-Madrid.

"Tracking local control of a parabolic troungn collector"

AJUNA, J.I.; ALBERDI, J.; GAMERO, E.; BLANCO, J. (1992) 50 pp., 6 figs.

In the local control, the sun position related to the trough collector is measured by two photo-resistors. The provided electronic signal is then compared with reference levels in order to get a set of 8-logical signals which form a byte. This byte and the commands issued by a programmable controller are connected to the inputs of a P.R.O.M. memory which is programmed with the logical ecuations of the control system. The memory output lines give the control command of the parabolic trough collector motor.

DOE CLASSIFICATION AND DESCRIPTORS: 140703. Solar Energy. Solar Collectors. Parabolic Trough Collectors. Solar Tracking Systems. Photoresistors.

CIEMAT-674

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
Dirección de Tecnología.- Madrid.

"Tracking local control of a parabolic troungn collector"

AJUNA, J.I.; ALBERDI, J.; GAMERO, E.; BLANCO, J. (1992) 50 pp., 6 figs.

In the local control, the sun position related to the trough collector is measured by two photo-resistors. The provided electronic signal is then compared with reference levels in order to get a set of 8-logical signals which form a byte. This byte and the commands issued by a programmable controller are connected to the inputs of a P.R.O.M. memory which is programmed with the logical ecuations of the control system. The memory output lines give the control command of the parabolic trough collector motor.

DOE CLASSIFICATION AND DESCRIPTORS: 140703. Solar Energy. Solar Collectors. Parabolic Trough Collectors. Solar Tracking Systems. Photoresistors.

CIEMAT-674

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
Dirección de Tecnología.-Madrid.

"Tracking local control of a parabolic troungn collector"

AJUNA, J.I.; ALBERDI, J.; GAMERO, E.; BLANCO, J. (1992) 50 pp., 6 figs.

In the local control, the sun position related to the trough collector is measured by two photo-resistors. The provided electronic signal is then compared with reference levels in order to get a set of 8-logical signals which form a byte. This byte and the commands issued by a programmable controller are connected to the inputs of a P.R.O.M. memory which is programmed with the logical ecuations of the control system. The memory output lines give the control command of the parabolic trough collector motor.

DOE CLASSIFICATION AND DESCRIPTORS: 140703. Solar Energy. Solar Collectors. Parabolic Trough Collectors. Solar Tracking Systems. Photoresistors.

CIEMAT-674

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
Dirección de Tecnología.- Madrid.

"Tracking local control of a parabolic troungn collector"

AJUNA, J.I.; ALBERDI, J.; GAMERO, E.; BLANCO, J. (1992) 50 pp., 6 figs.

In the local control, the sun position related to the trough collector is measured by two photo-resistors. The provided electronic signal is then compared with reference levels in order to get a set of 8-logical signals which form a byte. This byte and the commands issued by a programmable controller are connected to the inputs of a P.R.O.M. memory which is programmed with the logical ecuations of the control system. The memory output lines give the control command of the parabolic trough collector motor.

DOE CLASSIFICATION AND DESCRIPTORS: 140703. Solar Energy. Solar Collectors. Parabolic Trough Collectors. Solar Tracking Systems. Photoresistors.

