

I N F O R M E S Y C O M U N I C A C I O N E S

Continuamos incluyendo en este número algunos trabajos realizados por alumnos de la especialidad de Cálculo Automático para la asignatura de Compiladores y Sistemas Operativos. También se incluye un trabajo sobre un lenguaje para dibujo de circuitos electrónicos, realizado por un estudiante de Telecomunicación, así como los habituales informes sobre trabajos realizados con becas del Fondo IBM para Iniciación y Ayuda a la Investigación.

LENGUAJE PARA DIBUJO DE CIRCUITOS ELECTRONICOS

Por Fernando Blasco Pavía

Este lenguaje está destinado a la realización de todo tipo de dibujos que puedan descomponerse en una serie de elementos básicos, que colocados convenientemente sobre el papel den lugar al dibujo total.

Un ejemplo de esto es el dibujo de circuitos electrónicos, al que nos vamos a referir seguidamente.

En general todo dibujo de un esquema electrónico puede suponerse constituido por la unión de una serie de piezas de un rompecabezas, tal que todas ellas son cuadros del mismo tamaño, pero que tienen pintado en la parte superior uno de los elementos con los que vamos a construir el dibujo. Es decir, un transistor, un condensador, un hilo de unión, etc.

Supondremos que las piezas de este rompecabezas son transparentes, y que si colocamos varias unas encima de otras veremos todos los

dibujos superpuestos, lo que nos permitira conseguir figuras complicadas a partir de otras elementales.

Todo dibujo ha de realizarse por tanto como si estuviésemos frente a un tablero montando un rompecabezas.

Para simplificar las cosas dividimos el tablero en filas y columnas, con lo cual cuando nos queramos referir a una de las piezas, lo haremos diciendo en que fila y en que columna está. Es decir, dando un par de coordenadas del cuadro a que nos referimos, y teniendo en cuenta siempre que de cada par de coordenadas que demos la primera sera referida al eje "X", horizontal, y la segunda al eje "Y", vertical.

Para llevar a buen termino nuestro rompecabezas es necesario ademas de colocar cada pieza en su sitio, colocarla en la posición conveniente dentro de ese sitio, para que encaje en el conjunto total.

En definitiva, para dibujar cada uno de los elementos que van a constituir el dibujo, es necesario indicar tres cosas:

1º.- ¿Que vamos a colocar? (un transistor, una resistencia....)

2º.- ¿Donde lo vamos a colocar? (par de coordenadas de fila y columna en las que vamos a colocar el elemento que sea)

3º.- ¿En que posición lo vamos a colocar? (todos los elementos básicos están definidos en una posición normal, y habran de ser girados lo conveniente en cada caso para que entren en el conjunto de forma correcta)

El lenguaje que vamos a describir a continuación nos va a permitir manejar el computador de forma que sea él, el que se encargue de la construcción del rompecabezas, ahorrandonos el tener que cojer regla y tiralíneas para realizar el dibujo.

Todo programa para dibujar debera tener la constitución siguiente:

FICHAS DE CONTROL

1.- Ficha "DIBUJO"

En primer lugar, y delante de cada paquete de fichas irá una ficha "DIBUJO" que tendra la estructura siguiente:

Columnas 1-6 Pondrá: DIBUJO

Columnas 10-19 Longitud en centímetros del dibujo segun el eje "X". Este número es real y debera expresarse con punto decimal, pudiendo tener parte fraccionaria.

Columnas 20-29 Longitud en centímetros del dibujo según el eje "Y".(con las mismas reglas del anterior)

Columnas 30-34 Un número de cinco cifras sin punto decimal puesto que es entero, y que indica de cuantos cuadros base (piezas del rompecabezas) esta constituido el dibujo, contandolos segun el eje mas largo que se haya definido en las dimensiones especificadas.

Si el número tiene menos de cinco cifras se completara con ceros por delante hasta que las tenga.

Ej.- 10 lo expresaremos como 00010

Columnas 40-60 Irán el código de Usuario, código de Programador, número de trabajo, y un número de dos cifras (que servira para identificar un dibujo entre otros si se han metido varios a la vez) separados unos de otros por un blanco.

Supongamos que queremos hacer un dibujo que tendra 15.5 Cm segun el eje "X", 10.7 Cm según el eje "Y", y que estara constituido por 27 cuadros basé segun el eje mas largo, y sean nuestros codigos:

JUJU13 BIT E271828, y ademas es el tercer dibujo de los que metemos en esa tanda.

La ficha de control sería:

12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
DIBUJO 15.5 10.7 00027 JUJU13 BIT E271828 03

Detras de esta tarjeta de control irá situado el programa con las instrucciones para dibujar, que explicaremos mas adelante.

2.- Ficha "FINDIB"

Al final de cada programa de dibujar irá una ficha en la que pondrá:

Columnas 1-6 FINDIB

Al encontrarse esta ficha se dará por terminado el dibujo que se esté realizando y se buscara un nuevo dibujo para realizar, ya que pueden entrar varios dibujos de una vez.

3.- Ficha "FINAL"

Detras del último paquete de fichas de los que se hayan metido en una tanda, debera ir una tarjeta en la que ponga:

Columnas 1-5 FINAL

Cuando se encuentre esta ficha se considerara que se ha terminado el trabajo y se echará fuera el programa.

Es muy importante no olvidar esta ficha, pues su falta haria parar el programa de forma no estandar y se estropearian los dibujos hechos.

La tarjeta "FINAL" puede sustituir a la "FINDIB" en el último de los paquetes metidos.

FICHAS E INSTRUCCIONES DE PROGRAMA

1.- Generalidades

1.1- Las fichas contendran las instrucciones perforadas entre las columnas 1-72, ambas inclusive, quedando las columnas 73-80 para numeración o identificación de las tarjetas.

1.2- Los cuadros en blanco que existan en el texto de la instrucción seran ignorados, y se tratará el texto como si no existiesen.

1.3- Un guión perforado en la columna 72, indicara que el texto continua en la ficha siguiente, y esto se podrá hacer tantas veces como se quiera dentro de un mismo texto.

1.4- Un asterisco perforado en la columna 1 indicará siempre que el contenido de esa ficha es un comentario y que no debe ser procesado. Toda ficha que se quiera que sea tratada como comentario debiera llevar el asterisco en columna 1.

2.- Palabras reservadas

2.1- Estas palabras contienen de 1 a 6 letras y son los nombres de los distintos componentes que están definidos dentro del sistema de rutinas de dibujo, y de las distintas instrucciones de definición de bloques, y de rotulación que estudiaremos mas adelante.

2.2- Estas palabras deberan ir siempre al principio de cada grupo de instrucciones, y todas las instrucciones que haya detras de una de ellas se referiran a dicha palabra en todo lo que hagan.

2.3- Las palabras reservadas deberan ponerse siempre seguidas de una coma u otro simbolo especial.

Es decir, que deberemos escribir siempre:

RESIST, ó RESIST/ ó RESIST. etc.

Al final de esta explicación hay un dibujo con todas las palabras reservadas que hacen referencia a componentes, y el dibujo a que se refieren colocado en posición normal.

3.- Instrucciones de dibujo

Antes dijimos que para dibujar un cuadro base en su sitio eran necesarias tres cosas:

¿Que? ¿Donde? ¿Como?

La respuesta a ¿Que? nos la dan las palabras reservadas que hemos visto antes.

La respuesta a ¿Como? y ¿Donde? nos la darán las instrucciones que vamos a ver a continuación.

Instrucción "POS"

Esta instrucción nos contesta a la pregunta ¿Como? que formulábamos antes.

Su estructura es: POS n

Donde n es un número entero comprendido entre 1 y 4.

Su misión es indicar el ángulo con que debe situarse girada la figura referida anteriormente por la palabra reservada, con respecto a la posición normal.

Si $n=1$ La figura se coloca en la posición normal.

Si $n=2$ La figura se coloca girada 90° a izquierdas con respecto a la posición normal.

Si $n=3$ Igual que en el caso anterior, pero con un ángulo de 180°

Si $n=4$ Igual que en el caso anterior, pero con un ángulo de 270°

Después de la aparición de un "POS" todas las instrucciones que haya colocaran la figura correspondiente con el ángulo especificado por ese "POS", y esto sucederá hasta la aparición de un nuevo "POS" o hasta que se haga referencia a un nuevo componente.

Si después de poner la palabra reservada damos instrucciones de colocación del componente sin haber hecho referencia a "POS" se supondrá que en la ficha ponía POS 1 y se colocaran las cosas en la posición normal.

Instrucción "EN"

Esta instrucción nos contesta a la pregunta ¿Donde? que formulamos antes.

Su estructura es: EN /nx,ny/nx,ny/nx,ny/.....

Donde nx y ny son parejas de coordenadas de los cuadros en los que queremos que aparezca dibujado el componente al que hemos hecho referencia mediante la palabra reservada anterior.

El origen de coordenadas se considera el vértice inferior izquierdo del dibujo, teniendo en cuenta que el cuadro situado en dicho vértice será el /1,1/.

Instrucción "ENTRE"

Esta instrucción nos contesta tambien a la pregunta ¿Donde?.

Su estructura es: ENTRE /nx,ny/nx,ny/nx,ny/nx,ny/.....

En esta instrucción nx y ny tienen el mismo significado que en la anterior, pero el número de parejas de coordenadas debe ser par, ya que serán consideradas de dos en dos.

La instrucción "ENTRE" coje el primer par de parejas de coordenadas, y si estas especifican dos cuadros que se encuentren en una línea paralela a uno de los dos ejes, dibuja el componente correspondiente en estos cuadros, y en todos los intermedios. Despues coje el segundo par de parejas de coordenadas, y repite la operación de la misma forma que lo hizo con el anterior par, y asi sucesivamente hasta el último que se haya especificado.

Si es impar el número de parejas de coordenadas, la ultima sera ignorada, y si alguna de las parejas no cumple las condiciones requeridas, a partir de ese punto la tarjeta es ignorada. Esto último sucederá siempre que una tarjeta contenga alguna construcción incorrecta.

Ej.- Si pusiesemos: ENTRE /2,4/5,4/2,6/2,8/

El componente especificado seria colocado en los cuadros /2,4/3,4/4,4/5,4/, y ademas en: /2,6/2,7/2,8/.

La instrucción "ENTRE" puede tener tambien la estructura:

ENTRE (m) /nx,ny/nx,ny/.....

Con esta estructura la instrucción trabaja de manera semejante a la del caso anterior, pero con la diferencia de que en vez de llenarse los cuadros extremos y todos los intermedios, se ~~rellena~~rellena el extremo que tenga las coordenadas mas bajas de la pareja de extremos, y se van rellenando los cuadros intermedios, pero saltando de "m" en "m", en vez de llenarse todos, hasta que en uno de esos saltos se llegue al otro extremo especificado, o eñ cuadro que corresponda dibujarse al hacer el salto de m cuadros, sobrepase al segundo extremo, en cuyo caso ~~este~~ ni este último cuadro, ni el extremo seran dibujados.

Ej.- ENTRE (4) /3,5/15,5/4,7/4,13/

Nos colocaría el componente en los cuadros:

/3,5/7,5/11,5/15,5/, y ademas en: /4,7/4,11/

Es importante tener en cuenta que todo "ENTRE" sera ejecutado desde el par de coordenadas menor, al mayor, aunque no esten dados en ese orden.

Las instrucciones "POS", "EN", "ENTRE" se pueden suceder en cualquier orden, y las veces que se quiera, siempre que se respete su estructura.

Si en una tarjeta no caben todas las instrucciones que necesitamos para dibujar el componente en todos los sitios que queremos, podemos hacer que una tarjeta continúe en otra como antes explicamos.

Veamos seguidamente una posible instrucción del programa.

RESIST, POS 1 EN /3,7/5,9/ ENTRE /3,8/9,8/20,2/5,2/ POS 4 ENTRE/3,5/17,-5/

Supongamos que el guión está situado en la columna 72, y por tanto el final de la primera tarjeta está en la segunda.

El POS 1 del principio, podía haber sido suprimido como explicamos en su caso, y equivalente a lo anterior sería:

RESIST, EN/3,7/5,9/ ENTRE /3,8/9,8/20,2/5,2/ POS 4 ENTRE /3,5/17,5/

Con lo hasta aquí explicado, podemos ya hacer dibujos siguiendo las reglas expuestas, pero con el fin de facilitar el trabajo, vamos a explicar un arma muy importante de la que podemos disponer, y que es la definición y uso de bloques.

DEFINICION DE BLOQUES

Dentro del dibujo de un esquema electrónico suele ser corriente encontrar ciertas combinaciones de componentes que se repiten con bastante frecuencia. Ej.- Un circuito oscilador.

El tener que indicar en cada caso que se presente un circuito de este tipo todos sus componentes, es posible, pero puede resultar largo y pesado. El sistema de rutinas de dibujar, nos permite resolver esto de la siguiente manera:

A cada estructura que se repita con frecuencia, podemos darle un nombre, y memorizar de qué elementos está compuesta, con lo que cada vez que se nos presente una de estas estructuras, nos bastará referirnos a ella como si fuese un componente suelto para colocarla completa con una sola instrucción.

Para la definición de un bloque procederemos de la siguiente forma:

FICHA "DEFINE"

Pondremos una tarjeta con la construcción siguiente:

DEFINE, nombre

Donde nombre es la palabra con la que queremos referirnos a ese

bloque a partir de ahora. Esta palabra estará constituida por un grupo de una a seis letras de forma que no sea igual a ninguna de las palabras reservadas, ni a ninguna que sea el nombre de un bloque definido anteriormente.

Detras de esta tarjeta "DEFINE" irá una serie de tarjetas de programa, con la estructura que dijimos antes, como si estuviésemos dibujando el bloque, entre las que puede haber tarjetas que hagan referencia a bloques definidos anteriormente.

Hay que tener en cuenta que las coordenadas que demos dentro de la definición de un bloque son relativas a la constitución del propio bloque y que nada tienen que ver con las coordenadas del dibujo total.

Para definir el bloque debemos suponer que lo estamos dibujando en un cuadro independiente del dibujo general, y tener en cuenta que cuando digamos, tal bloque en tal sitio, este bloque será dibujado con todos sus componentes, de forma que el cuadro de coordenadas /1,1/ con respecto al bloque quedará situado en el cuadro de coordenadas /nx,ny/ del dibujo general, que hayamos especificado, y que el cuadro de coordenadas /x,y/ con respecto al bloque, quedará en el cuadro de coordenadas /nx+x-1,ny+y-1/ del dibujo general, siempre que no coloquemos el bloque girado, con respecto a la posición en que se definió.

Al referirnos a un bloque durante el programa las instrucciones que antes explicamos tienen la misma utilidad que para los componentes sueltos, pero teniendo en cuenta que cuando indiquemos una posición que no sea aquella en la que se ha definido el bloque, este será girado completo, con respecto al punto central del cuadro de coordenadas /1,1/ de su referencia interna.

Ficha "FINDEF"

Cuando acabemos la definición de un bloque debemos colocar una tarjeta que ponga:

FINDEF

Cuando se encuentra esta ficha, se deja de archivar el bloque y se continúa el dibujo de forma normal.

Ej.- Supongamos que queremos definir el bloque HELADO

DEFINE, HELADO

PP, EN /3,7/ POS 2 ENTRE/5,8/7,8/

RESIST, POS 3 EN /4 ,6/

POTENC,ENTRE(3)/2,9/5,9/

FINDEF

Cuando nos refiramos a un bloque durante la ejecución del programa hemos de tener cuidado de mirar si una vez colocado y girado en el sitio que especifiquemos, no nos salimos de las dimensiones especificadas para el dibujo, pues en este caso la parte que se salga no sera dibujada y obtendremos un mensaje de error en el listado de operaciones del dibujo.

INSTRUCCIONES DE ROTULACION

La mayoría de los dibujos llevan ademas de lo que es el dibujo en si una serie de rotulos explicativos de ciertas partes, acotaciones valores de componentes etc.

Con el fin de poder colocar estos rotulos de una forma comoda vamos a explicar a continuación las instrucciones de rotulación.

Instrucción "ROTULA"

Esta instrucción puede tener dos formas:

1º.- ROTULA(a,b,c) "texto" EN.. POS.. ENTRE..... etc.

Esta instrucción coloca el texto que aparece entre comillas de forma que el primer simbolo quede en los cuadros especificados en los "EN", "ENTRE", etc. que vengan a continuación, con el resto en prolongación tal y como esta escrito en la tarjeta, y girado con respecto a la posición horizontal lo indicado por el "POS" correspondiente.

Hay que tener en cuenta que entre las comillas si son considerados los espacios en blanco.

Es importante indicar que un "rotula" no puede entrar en la definición de un bloque.

Los parametros que se encuentran entre los parentesis en la instrucción "ROTULA" quieren decir:

1.- a, Es la altura de las letras en decimas de cuadro base.

2.- b, Es la coordenada "X", con respecto al cuadro base, en la que va a quedar el extremo inferior izquierdo del primer simbolo que se escribe. b debe ir tambien en decimas de cuadro base.

3.- c, tiene la misma significación que b, pero en el sentido del eje "Y"

Estos tres parametros pueden llevar punto decimal, o no llevarlo, y pueden tener parte fraccionaria si se quiere.

Si uno de los parametros se omite, dejando en su lugar un blanco, o simplemente escribiendo ,, se considera que el valor de ese parametro es 0.

Ej.- ROTULA(2.7,,6.2) indicaria que el principio del texto queda ra colocado en las coordenadas (0.,6.2) (decimas de cuadro base) del cuadro especificado en el "EN", o el "ENTRE" correspondiente, y los sim bolos tendran una altura de 2.7 decimas de cuadro base.

Dentro del texto entre comillas hay que tener en cuenta que el guión en columna 72 quiere decir que el texto continua en la tarjeta si guiente, y que ese guión no sera incluido en el texto. Ademas hay que recordar que el asterisco en columna 1 sigue queriendo decir comentario y que no seria considerado eso como parte del texto, en caso de produ- cirse esta circunstancia.

2.- ROTULA(a,b,c,d,e) EN.. ENTRE..... etc.

Este tipo de "ROTULA" sirve para escribir números calculados o leídos durante la ejecución del programa, y que se encuentren en la zona común Blanca.

Los parametros a, b, c, son lo mismo que en el caso anterior.

El parametro "d" es un número entero sin punto, e indica el núme ro de cifras decimales con que queremos que se escriba la variable co- rrespondiente, que habra de ser real.

El parametro "e" es otro número entero sin punto decimal, que nos indica el lugar que ocupa la variable que queremos escribir dentro de la zona común Blanca.

Cuando se usa este tipo de "ROTULA" habra que tener un programa en Fortran, u otro lenguaje que realice el calculo de estas variables, y las coloque en dicha zona común.

FORMA DE LLAMAR Y UTILIZAR LAS RUTINAS DE DIBUJO

En el caso en que unicamente se quiera dibujar sin intervención de otros programas a parte de los de dibujo, bastara colocar los progra mas de dibujo como datos del sistema de dibujo.

En caso de que haya un programa de calculo, o que realice otra mi sión, este debiera ser considerado como principal, y dara control al sis tema de dibujo mediante la sentencia CALL DIBUJA, teniendo en cuenta que a partir de ese momento todos los datos que pudiese haber delante de los programas de dibujo seran saltados, y no podran volverse a usar.

Instrucción "VUELVE"

Si durante la ejecución del dibujo queremos que el otro programa recupere el control, deberemos colocar entre las instrucciones de di- bujo, una instrucción "VUELVE"

Esta instrucción puede tener dos formas:

VUELVE

VUELVE (n)

En cualquiera de los dos casos el programa de dibujo devuelve el control al programa que le llamo, pero en el segundo el valor de "n" que sera un número entero es colocado en la primer variable de la zona común Blanca.

Cuando se utilice esta instrucción es necesario tener en cuenta que se considera que el dibujo no está acabado, y que si el programa que tiene el control en ese momento decide acabar es necesario colocar las marcas fin de fichero correspondientes en la cinta del Plotter, mediante un CALL PLOT(0.,0.,999), o devolver el control al sistema de dibujo para que al encontrar la tarjeta "FINAL" realice esta operación de forma automática.

La instrucción "VUELVE" puede estar en cualquier sitio dentro del conjunto de instrucciones de dibujo, definición, palabras reservadas, etc., teniendo en cuenta que a no ser que se especifique lo contrario, como mas adelante veremos, la tarjeta que tiene el "VUELVE" cuando se vuelva a dar control al sistema de dibujar, sera considerada a partir del punto en que se abandono.

Devolución del control a las rutinas de dibujo

Despues de haberse ejecutado un "VUELVE" el sistema de dibujo mantendra todas las situaciones que concurren en el momento del vuelve, y sera posible continuar la ejecución con la llamada

CALL VUELVE(m) donde m es un número que está comprendido entre 1 y 10 y que significa para el programa lo siguiente en cada caso.

m=1.- El programa lee una nueva tarjeta y ejecuta de forma normal.

m=2.- Se supone que se hace referencia al componente con que se estaba trabajando cuando se encontro el vuelve que dió lugar a la perdida de control, y en la última tarjeta leida, es decir en la que se encontraba el "VUELVE" busca un "POS", un "EN" ó un "ENTRE"

m=3.- Se considera finalizado el dibujo que se estaba realizando y se busca una nueva tarjeta "DIBUJO"

m=4.- Se considera finalizado el trabajo y se para.

m=5.- Se considera que se ha encontrado un "POS" y se busca el número que debe acompañar a esta instrucción.

"EN"

m=6.- Se considera como si se hubiese encontrado un ~~entre~~ 9999999 y se continua con la tarjeta en que estuviésemos como si asi fuera.

m=7.- Como en el caso anterior, pero considerando "ENTRE"

m=8.- Se considera que se habia encontrado un "DEFINE" y se busca el nombre del mismo.

m=9.- Considera que se ha encontrado un "FINDEF"

m=10.- Considera que habia aparecido un "ROTULA" y se buscan los parametros del mismo.

FIGURAS DEFINIDAS

Las paginas siguientes del presente manual, contienen las figuras definidas hasta el momento, y el nombre con que debe hacerse referencia a las mismas en un programa de dibujo.






La presente relación de dibujos tiene mas bien un caracter informativo, con el fin de dar una visión general de las posibilidades del sistema de dibujo, pero con el tiempo y segun las necesidades que vayan surgiendo, se pueden añadir simbolos o modificar los ya existentes a conveniencia de los usuarios, con gran facilidad.











EJEMPLOS PRACTICOS










Al final de todo, hay varios listados de programas de dibujo con el dibujo que resulta de ellos, que serviran de ejemplo aclaratorio de como debe hacerse un programa de dibujo.








Cada listado corresponde a un dibujo, y el codigo y número que aparecen en el encabezado de cada uno son el codigo y número que aparecen en el vertice inferior izquierdo de los dibujos correspondientes.

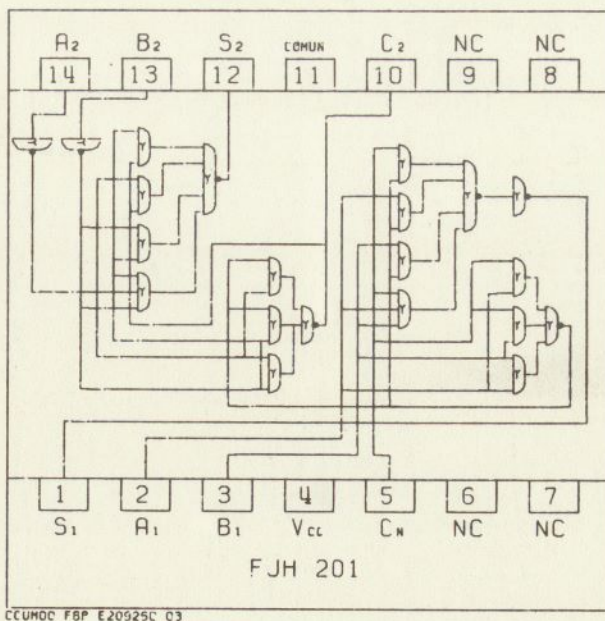
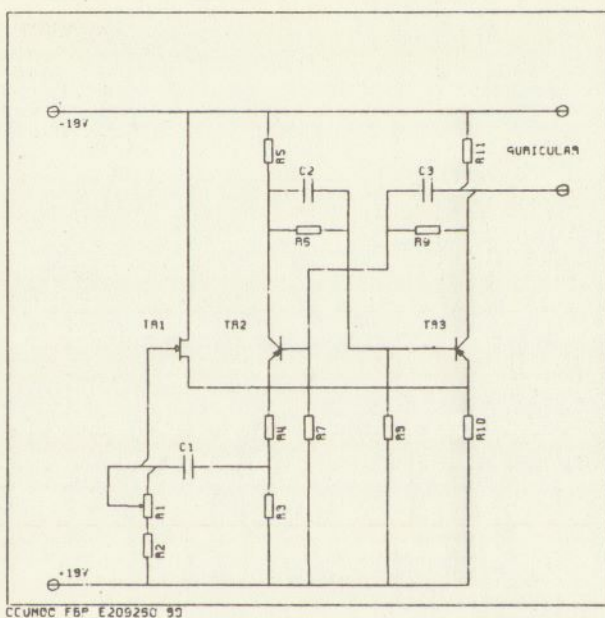
HILØ	Sirve para el dibujo de hilos de conexión entre componentes	—
ANGULO	Sirve para unión de hilos que tengan que estar en ángulo recto	L
CRUCE	Símbolo para el cruce de dos hilos sin conexión entre los mismos	+
CNX T	Símbolo para la derivación de un hilo a partir de otro	⊥
CNX I	Símbolo para el cruce de dos hilos con conexión entre los mismos	⋈
LADO	Símbolo que queda en un lateral del cuadro base. Sirve para enmarcar zonas y para construcción de puertas lógicas	
LPL	Símbolo para construcción de puertas lógicas	
APL	Símbolo para construcción de puertas lógicas	⌒
CPL	Símbolo para indicar inversión en la salida de una puerta lógica	o
TPL	Terminal de salida para puertas lógicas	—

YPL	Símbolo para indicar puertas lógicas del tipo "AND"	Y
ØPL	Símbolo para indicar puertas lógicas del tipo "OR"	Ø
EPL	Símbolo para indicar puertas lógicas del tipo "EXCLUSIVE OR"	E
RES	Resistencia	
RNI	Resistencia no inductiva	
LIPL	Símbolo para construcción de puertas lógicas	
LSPL	Símbolo para construcción de puertas lógicas	
RTI	Resistencia con toma intermedia	
POT	Potenciómetro	
RVR	Resistencia variable	

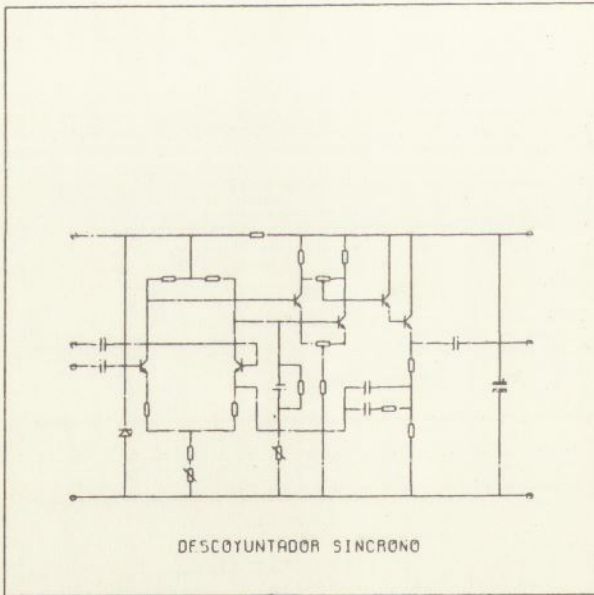
RAJ	Resistencia ajustable	
PPJ	Potenciómetro con preajuste	
VDR	Resistencia "VDR"	
PTC	Resistencia "PTC"	
NTC	Resistencia "NTC"	
RGC	Resistencia para generación de calor	
LDR	Resistencia "LDR"	
CND	Condensador	
CPM	Condensador pasamuros	
CNE	Condensador electrolítico	

CEP	Condensador electrolítico polarizado	
CNP	Condensador normal polarizado	
CNV	Condensador variable	
CNA	Condensador ajustable	
BLANCO		
FBLE	Fusible	
D00	Diodo	
D00 Z	Diodo Zener	
D00 T	Diodo Tunel	
VCP	Diodo de capacidad variable	

FTD	Fotodiodo	
DLM	Diodo luminiscente	
PNP A	Transistor PNP con emisor abajo	
PNP B	Transistor PNP con emisor arriba	
NPN A	Transistor NPN con emisor abajo	
NPN B	Transistor NPN con emisor arriba	
TUN	Transistor Uniuni6n	



Esquema tomado de la publicación "MINIWAT"
 "INTRODUCCION A LAS CALCULADORAS DIGITALES"



DESCOYUNTADOR SINCRONO

CCUMDC FAB E205250 PH

LISTADO DE OPERACIONES DEL DIBUJO PARA CCUMOO FBP E209260 88

DIBUJO 10.0000 10.0000 15 CCUMOO FBP E209260 88
 HILO, ENTRE/2,13/14,13/2,1/11,1/13,11/14,11/10,7/11,7/6,6/11,6/ EN/9,9/-
 6,4/ POS 2 ENTRE /4,6/4,5/5,12/5,8/7,9/7,8/8,4/8,2/9,9/9,8/10,4/10,2/ -
 12,9/12,8/12,4/12,2/ EN/7,6/7,2/8,8/8,6/10,6/
 CNX T, EN/4,1/7,1/8,1/10,1/ POS 2 EN/9,10/8,7/12,6/7,4/ POS 3 EN/5,13/ -
 7,13/12,13/10,7/ POS 4 EN/7,11/7,10/10,10/ POS 2 EN/12,10/
 ANGULO, EN/9,7/5,6/3,3/ POS 2 EN/10,9/12,1/ POS 3 EN/9,11/ POS 4 EN/10,-
 11/8,9/4,7/3,4/
 CNX I, EN/4,4/12,11/
 RES, EN/8,10/11,10/ POS 2 EN/4,2/7,12/7,5/7,3/8,5/10,5/12,12/12,5/
 POT, POS 2 EN/4,3/
 CND, POS 2 EN/5,4/8,11/11,11/
 TUN, EN/5,7/
 PNP A, EN/12,7/
 PNP B, POS 3 EN/7,7/
 CPL, EN/14,11/14,13/ POS 3 EN/2,1/2,13/
 ROTULA(2,3,1) '-18V' EN/2,13/
 ROTULA(2,3,7) '+18V' EN/2,1/
 ROTULA(2,2,1) 'R1' POS 2 EN/4,3/
 ROTULA(2,2,1) 'R2' POS 2 EN/4,2/
 ROTULA(2,2,1) 'R3' POS 2 EN/7,3/
 ROTULA(2,2,1) 'R4' POS2 EN/7,5/
 ROTULA(2,2,1) 'R5' POS 2 EN/7,12/
 ROTULA(2,2,1) 'R6' EN/8,10/
 ROTULA(2,2,1) 'R7' POS 2 EN/8,5/
 ROTULA(2,2,1) 'R8' POS 2 EN/10,5/
 ROTULA(2,2,1) 'R9' EN/11,10/
 ROTULA(2,2,1) 'R10' POS 2 EN/12,5/
 ROTULA(2,2,1) 'R11' POS 2 EN/12,12/
 ROTULA(2,3,9) 'C1' EN/5,4/
 ROTULA(2,3,9) 'C2' EN/8,11/
 ROTULA(2,3,9) 'C3' EN/11,11/
 ROTULA(2,4,0) 'TR1' EN/4,8/
 ROTULA(2,4,0) 'TR2' EN/6,8/
 ROTULA(2,4,0) 'TR3' EN/11,8/
 ROTULA(2,5,4) 'AURICULAR' EN/13,12/
 VUELVE
 FINDIB

LISTADO DE OPERACIONES DEL DIBUJO PARA CCUM00 FBP E209260 03

```

DIBUJO 10.0000 10.0000 37 CCUM00 FBP E209260 03
DEFINE, PAREJA
LADO, EN/1,1/
UPL, EN/1,1/
FINDEF
DEFINE, PTA
APL, EN/1,3/ POS 4 EN/1,1/
LIPL, EN/1,1/
LSPL, EN/1,3/
PAREJA, EN/1,2/
TPL, EN/1,2/
FINDEF
DEFINE, AND
PTA, EN/1,1/
YPL, EN/1,2/
FINDEF
DEFINE, MAND
AND, EN/1,1/
CPL, EN/1,2/1,2/1,2/
FINDEF
DEFINE, PATA
LADO, EN/1,2/1,1/POS 2 EN/1,1/2,1/3,1/ POS 3 EN/3,1/3,2/
FINDEF
DEFINE, NAND G
APL, EN/1,5/ POS 4 EN/1,1/
LIPL, EN/1,1/
LSPL, EN/1,5/
PAREJA, EN/1,4/1,3/1,2/
TPL, EN/1,3/
CPL, EN/1,3/1,3/1,3/
YPL, EN/1,3/
FINDEF
LADO, POS 2 ENTRE/1,9/37,9/ POS 2 ENTRE/1,33/37,33/
PATA, ENTRE(5)/3,7/33,7/ POS 3 ENTRE(5)/5,34/35,34/
HILO, ENTRE/15,10/21,10/10,11/20,11/5,12/35,12/15,13/34,13/6,14/15,14/ -
22,14/31,14/7,16/16,16/23,16/30,16/8,17/15,17/24,17/28,17/9,18/12,18/23-
,18/24,18/6,19/8,19/15,19/16,19/22,19/24,19/26,19/27,19/30,19/31,19/4,2-
0/8,20/10,20/11,20/14,23/19,23/6,24/8,24/22,26/24,26/33,26/35,26/26,28/-
28,28/10,29/12,29/21,31/23,31/6,32/8,32/ EN/33,18/16,20/8,21/8,22/15,22-
/16,22/26,22/30,22/31,22/10,23/23,23/24,23/28,25/12,26/30,26/31,26/7,27-
/8,27/27,27/28,27/11,28/12,28/24,29/8,30/ POS 2 ENTRE/2,21/2,28/4,9/4,1-
1/5,15/5,28/6,17/6,26/7,18/7,29/12,21/12,24/13,19/13,22/14,28/14,32/14,-
14/14,21/15,17/15,19/20,19/20,30/21,12/21,25/22,11/22,22/23,11/28,28/ -
24,14/24,26/28,20/28,23/29,18/29,21/30,15/30,19/35,14/35,17/36,13/36,25-
/9,9/9,10/
HILO, EN/24,20/3,20/3,31/
HILO, POS 2 EN/4,32/5,30/5,31/ENTRE /8,19/8,27/ EN/10,27/11,24/11,25/ -
16,15/16,16/18,20/18,16/18,17/24,32/24,9/14,9/26,26/27,23/27,24/33,16/ -
33,20/
CNX T, EN/15,16/31,16/16,14/30,14/24,13/ POS 2 EN/20,23/ POS 3 EN/18,1-
8/16,17/ POS 4 EN/8,25/5,24/7,22/7,21/24,21/24,24/23,20/5,19/14,19/21,1-
9/29,19/22,18/23,17/22,16/21,14/
ANGULO, EN/23,10/2,20/5,14/7,17/8,18/6,16/33,19/ POS 2 EN/4,31/9,32/24,-
31/14,27/10,26/26,25/11,23/27,22/12,20/28,19/13,18/20,18/29,17/18,15/33-
,15/35,13/36,12/21,11/22,10/ POS 3 EN/36,26/18,21/33,21/35,18/24,10/ -

```

LISTADO DE OPERACIONES DEL DIBUJO PARA CCUM00 FBP E209260 03

POS 4 EN/5,32/2,31/20,31/7,30/23,29/8,28/10,28/6,27/24,27/26,27/11,26/ -
 21,26/12/25/27,25/28,24/13,23/22,23/14,22/29,22/15,20/30,20/31,17/33,17-
 /4,12/9,11/14,10/ POS 1 EN/18,19/14,13/
 NAND, EN/32,25/ POS 4 EN/4,29/1,29/
 AND, ENTRE(3)/9,19/9,28/17,14/17,20/25,18/25,27/32,14/32,20/
 HILO, POS 2 EN/2,30/ POS1 EN/31,20/
 NAND, EN/19,17/34,17/
 NAND G, EN/13,25/29,24/
 ROTULA(10,,5) '1' EN/4,7/
 ROTULA(10,,5) '2' EN/9,7/
 ROTULA(10,,5) '3' EN/14,7/
 ROTULA(10,,5) '4' EN/19,7/
 ROTULA(10,,5) '5' EN/24,7/
 ROTULA(10,,5) '6' EN/29,7/
 ROTULA(10,,5) '7' EN/34,7/
 ROTULA(10,,5) '8' EN/34,33/
 ROTULA(10,,5) '9' EN/29,33/
 ROTULA(10,5,5) '10' EN/23,33/
 ROTULA(10,5,5) '11' EN/18,33/
 ROTULA(10,5,5) '12' EN/13,33/
 ROTULA(10,5,5) '13' EN/8,33/
 ROTULA(10,5,5) '14' EN/3,33/
 ROTULA(10,,5) 'S' EN/4,5/14,35/
 ROTULA(10,,5) 'A' EN/9,5/4,35/
 ROTULA(10,,5) 'B' EN/14,5/9,35/
 ROTULA(10,,5) 'C' EN/24,5/24,35/
 ROTULA(5,,5) '1' EN/5,5/10,5/15,5/
 ROTULA(5,,5) '2' EN/5,35/10,35/15,35/25,35/
 ROTULA(5,,5) 'N' EN/25,5/
 ROTULA(10,,) 'FJH 201' EN/16,3/
 ROTULA(5,,5) 'COMUN' EN/18,35/
 ROTULA(10,5,5) 'NC' EN/28,5/33,5/28,35/33,35/
 ROTULA(10,5,5) 'V' EN/18,5/
 ROTULA(5,5,5) 'CC' EN/19,5/
 FINAL

LISTADO DE OPERACIONES DEL DIBUJO PARA CCUM00 FBP E209260 PH

DIBUJO 10.0000 10.0000 27 CCUM00 FBP E209260 PH
 HILO, ENTRE/4,5/24,5/13,8/15,8/6,12/11,12/8,14/13,14/4,17/11,17/13,17/ -
 24,17/ EN/8,8/10,8/18,10/4,11/6,11/4,12/20,12/22,12/23,12/24,12/12,13/ -
 14,13/15,13/16,14/17,14/ POS 2 ENTRE/6,9/6,16/15,6/15,9/19,14/19,16/23,-
 6/23,9/23,13/23,16/ EN/7,10/7,12/7,13/9,16/11,12/11,14/12,9/13,8/13,6/ -
 13,12/14,13/15,11/16,14/18,15/18,16/19,6/19,7/
 CNX T, EN/6,5/9,5/13,5/ ENTRE(4)/15,5/23,5/ EN /9,15/ -
 POS 2 EN/16,15/19,10/19,9/ POS 3 EN/6,17/9,17/14,17/16,17/18,17/19,17/ -
 23,17/13,13/9,8/ POS 4 EN/7,14/11,13/19,12/13,11/11,10/13,9/16,9/
 ANGULO, EN/15,14/18,13/14,12/7,8/12,8/ POS 2 EN/16,12/12,11/14,9/11,8/ -
 16,8/ POS 3 EN/11,15/12,12/14,11/12,10/ POS 4 EN/7,15/16,10/
 RES, EN/18,9/8,15/10,15/12,17/ POS 2 EN/7,9/9,7/11,9/14,10/14,16/15,10/-
 16,16/19,8/19,11/
 RVR, POS 2 EN/9,6/13,7/
 POT, POS 3 EN/15,12/15,15/
 CND, EN/13,10/ POS 2 EN/5,11/5,12/17,9/17,10/21,12/
 CEP, EN/23,10/
 DODZ, POS2 EN/6,8/
 NPN A, EN/7,11/14,14/16,13/18,14/19,13/
 NPN B, POS 3 EN/11,11/
 CPL, EN/24,5/24,12/24,17/ POS 3 EN/4,5/4,11/4,12/4,17/
 HILO, POS 2 ENTRE/6,6/6,7/23,11/23,12/
 CNX T, POS 4 EN/14,15/
 ROTULA(5,0,0) 'DESCOYUNTADOR SINCRONO' EN/9,3/
 FINAL