

UNIDAD DE ADAPTACION DE LA PERFORADORA IBM-545 A EQUIPOS DE MEDIDA DIGITALES.

Por R. Ortiz y A. Osorio(*)
y M. Sevilla y R. Vieira(**)

INTRODUCCION

Ante el incremento experimentado en los últimos años por el número de datos a tratar en la mayoría de los problemas de tipo científico y al proceder en general de medidas experimentales factibles de obtener en gran cantidad de casos en forma numérica, se ha diseñado y puesto a punto una unidad de adaptación de una perforadora de tipo comercial (IBM-545) a una fuente de información digitalizada. Tal módulo se ha concebido pensando en todo momento conseguir la mayor flexibilidad posible en cuanto a adaptación se refiere, no solo para poder acoplarlo a cualquier equipo de medida, sino también con vista a su conexión a diversas unidades de registro tales como, además de la citada perforadora, equipos de grabación en cinta magnética, impresoras, perforadoras de cinta etc, etc.

Dada la diversidad de fuentes de información digitales existentes en lo que a técnicas de suministro de datos se refiere, y teniendo presente sus diferentes códigos de trabajo,

(*) Del Departamento de Termología, Facultad de Ciencias, Universidad Complutense de Madrid.

(**) De la Cátedra de Astronomía, Facultad de Ciencias, Universidad Complutense de Madrid.

se ha ideado la unidad de adaptación que nos ocupa bajo el punto de vista del código decimal ordinario, tratando al efecto caracteres numéricos, signo y, punto decimal o notación exponencial, con lo que su utilidad en cualquier equipo que utilice un código distinto resulta inmediata sin más que intercalar el correspondiente decodificador.

En la presente exposición se comienza por describir a grandes rasgos las características de la citada perforadora en lo que a su funcionamiento mediante control a distancia se refiere, describiendo a continuación la unidad auxiliar construida con objeto de automatizar totalmente el proceso de perforación en una ficha ordinaria de uno o varios datos numéricos. Su puesta a punto se ha realizado conexionandola a un puente de medida tipo Bouty utilizado en la medida de potenciales en las técnicas de cubas analógicas.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA PERFORADORA UTILIZADA

A grandes rasgos la perforadora IBM-545 es una variante de las conocidas 029 disponiendo del necesario equipo para su manipulación a distancia. En esencia difiere de ésta en la existencia de un circuito auxiliar que permite bloquear la correspondiente entrada de información exterior en caso de perforación manual y viceversa.

El conexionado necesario para su uso automático desde el exterior podemos clasificarlo en cuatro grupos diferentes:

a) Tensiones necesarias para alimentaciones y referencias con vistas al acoplamiento de las distintas unidades de control.

b) Entradas correspondientes a las 12 perforaciones distintas posibles en una columna de ficha ordinaria así como salto de columna, repetición, liberación y alimentación de fichas. Para su funcionamiento precisan de un impulso rectangular de 48 v. de altura y 20 ms. de duración, debiendo estar espaciados al menos en 100 ms. con objeto de evitar perforaciones anómalas o la repetición de un mismo carácter o instrucción.

c) Entradas de control automático de distribución de perforaciones en una ficha. Consiste en el control exterior de las instrucciones existentes a priori en el tambor de programación de la perforadora. Clasificados en dos grupos en todo análogos, previstos para la utilización del conjunto en programación doble, consta de 24 contactos agrupados en 12 entradas y 12 salidas. Sin más que cortocircuitar cada entrada con su correspondiente salida, se activa la instrucción previamente programada en el tambor de la perforadora, así, uniendo los correspondientes contactos del registro 11 activaremos el control de salto automático en el programa 1, con el 4, la limitación de campo en el programa 2 y así sucesivamente con la totalidad de instrucciones.

d) Entradas y salidas correspondientes a las distintas alarmas y errores que puedan provocarse como consecuencia de

manipulaciones erróneas en la unidad intermedia de control, así como señales del funcionamiento correcto de las operaciones realizadas. Evidentemente su utilidad estará en función de la proximidad existente entre la perforadora y el equipo de medida. Dado que en nuestro caso tal distancia es considerable es de destacar que tales señales, materializadas en diversos pilotos proporcionan la única referencia existente para saber si se está perforando correctamente o por el contrario se ha cometido algún error. Son de vital importancia por ejemplo en el caso frecuente de repetición de una ficha o de parte de ella, liberación, fin de ficha etc, etc.

DESCRIPCION DEL EQUIPO DE CONTROL

Con objeto de conseguir una mayor claridad en la presente exposición clasificaremos los distintos elementos que constituyen la unidad de control bajo los dos aspectos distintos de la misma correspondientes a la perforación automática o manual.

Como se vió anteriormente, la perforadora 545 precisa para su control a distancia de un impulso de perforación, seguido de un intervalo de reposo necesario para el salto automático de columna, en consecuencia, precisaremos de una onda rectangular asimétrica de 100 ms. de duración a nivel 0 y 20 ms a nivel 1 (figura 1)

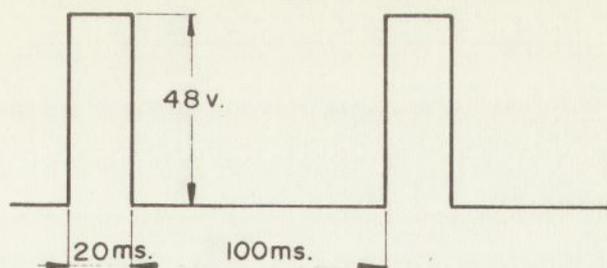


Fig. 1

A su vez, dado que la información a perforar, aparece en general en forma de un signo, una serie de caracteres numéricos y un punto decimal, seguido de otros caracteres, la perforación automática de un dato precisará de una exploración de tal conjunto, realizada en nuestro caso de izquierda a derecha dado el sentido de desplazamiento de una ficha ordinaria. A su vez deberá sincronizarse tal barrido con el comienzo del nivel o de los impulsos de perforación, para evitar la superposición de ambas operaciones que podría ocasionar la perforación de falsos caracteres o el erróneo posicionamiento de un dígito.

La figura 2 representa el esquema global del módulo de perforación automática, realizado a base de circuitos lógicos tipo NOR, consistentes, en esencia, en circuitos capaces de responder electricamente a operaciones de un álgebra de Boole.

Debido a las relaciones existentes entre tales operaciones, cualquiera de ellas puede obtenerse utilizando un circuito capaz de generar la función "negación-disyuntiva", razón por la cual se han elegido los citados elementos capaces de responder a tal operación.

El circuito utilizado consta en esencia de un formador de impulsos accionado mediante una onda cuadrada de 60 ms. de longitud, a partir de la cual se controla todo el proceso de perforación. En A (figura 2) está esquematizado el oscilador generador de la citada onda, consistente en esencia en dos unidades lógicas acopladas a través de dos circuitos R-C de desplazamiento de fase. Tal señal activa un generador de monopolos (c), a través de una puerta lógica (B) que se controla mediante el pulsador de comienzo de cada secuencia de perforación (B-1), estando constituido por un circuito memoria (C-1 y C-2), que vuelve a su posición de reposo mediante la unidad C-3 cuando el condensador (Q) se ha descargado a través de ella. Esta unidad genera un impulso de 30 ms. de duración que, aplicado a la base de un transistor de potencia tipo NPN, se transforma en otro análogo pero de las características necesarias para accionar un relé giratorio Schrack tipo RT 600024 de 12 posiciones y 2 circuitos con el que se realizará la exploración de la secuencia de dígitos a perforar.

Por otra parte, la señal obtenida a la salida de la puerta B se manda también a otro generador de impulsos (F) a través de un inversor D y una línea de retardo (E), constituida por un circuito R-C y un diodo Zener. En todo análogo a C, este generador origina un impulso de 20 ms de longitud que, tras su inversión en G, llega a la base de un transistor de potencia tipo PNP que suministra finalmente el impulso necesario en polaridad y corriente para la perforación de un dígito coincidiendo su aparición con el nivel 0 del impulso de exploración.

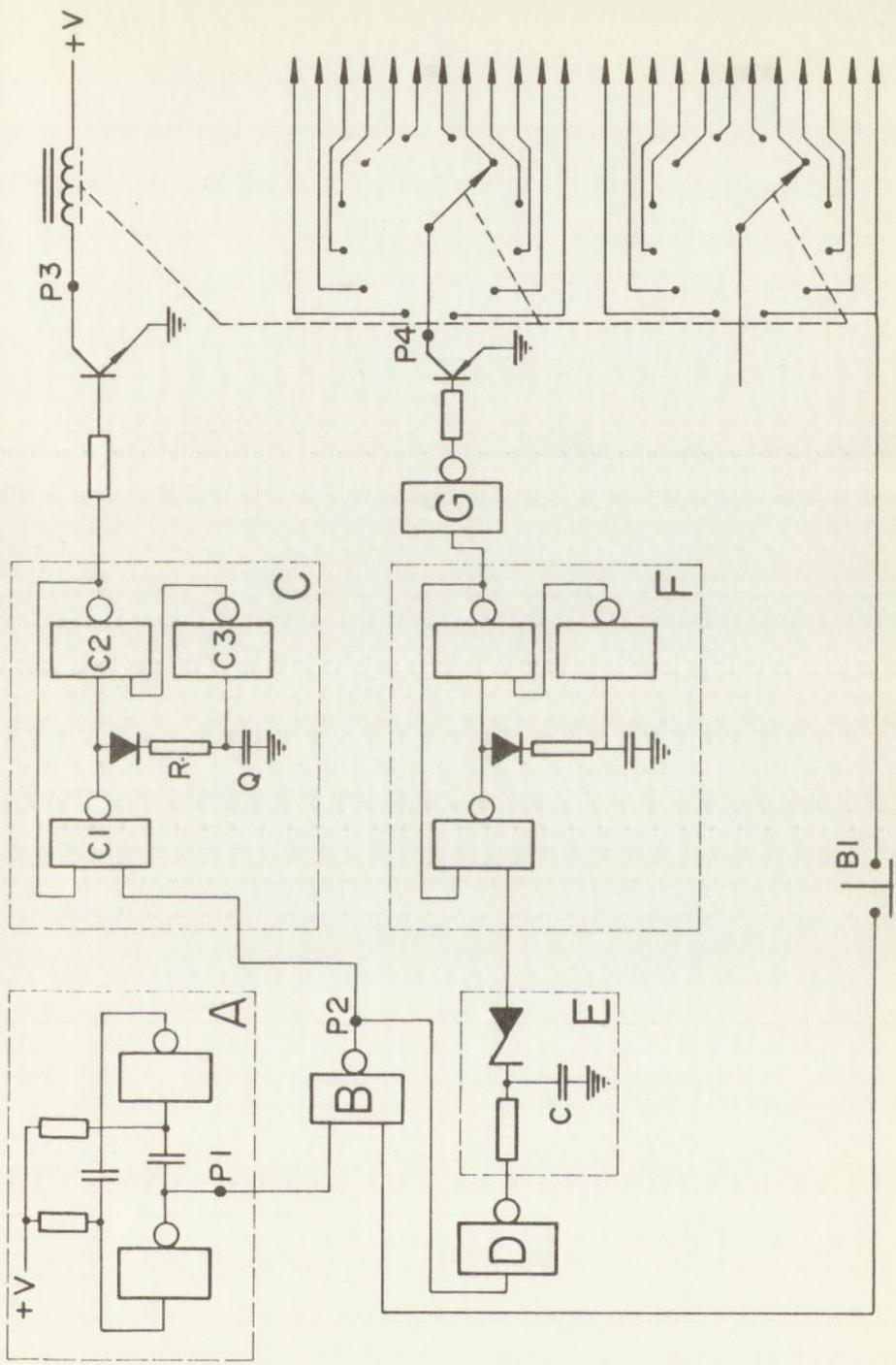


Fig. 2

El relé de exploración posee, además, de la citada operación, el control de fin de perforación de la serie de dígitos constitutivos de un dato. En efecto, mientras uno de sus circuitos va conectando sucesivamente todos ellos al correspondiente impulso de perforación, el segundo, al llegar a una determinada posición, previamente fijada en la última del selector, bloquea la puerta B, cesando los respectivos impulsos. La puesta en marcha del conjunto se consigue accionando sobre B-1 que desconecta tal circuito de bloqueo.

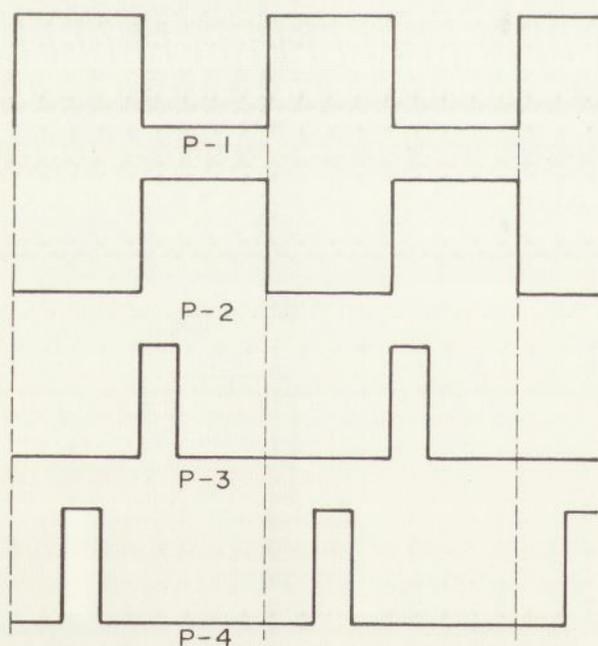


Fig. 3

En la figura 3 aparecen sincronizados los distintos impulsos descritos, obtenidos en los puntos más representativos del circuito. Debe destacarse que se ha centrado lo más posible el impulso de perforación dentro del de exploración con objeto de que, además de evitar efectos parásitos, la intensa corriente necesaria para accionar la perforadora no dañase los contactos del relé de exploración.

Construida la unidad básica descrita, resta acoplarla en cada caso particular a la fuente de la información que se desea perforar. Como decíamos en la introducción, y dado el carácter del presente trabajo, se ha adaptado a un puente de medida digital capaz de proporcionar cuatro caracteres numéricos distintos además del signo y del punto decimal mediante seis conmutadores electromecánicos que actúan sobre los circuitos de medida. Cada uno de ellos se ha equipado de un circuito suplementario que conecta signo y punto a los respectivos caracteres especiales de la perforadora, uniendo en paralelo los cuatro correspondientes a las décadas con las respectivas entradas de perforación de los diez caracteres numéricos. Sus cursores se han conectado, en el orden natural de lectura a seis de los once contactos disponibles en el relé de exploración, enviándose sucesivamente un impulso de perforación a cada uno de los circuitos, los cuales seleccionan el dígito a perforar.

Debido a la necesidad existente, en gran número de programas, de intercalar manualmente claves o constantes especiales entre los datos experimentales, y dada la previsible distan

cia existente entre perforadora y equipo experimental, se ha añadido al equipo automático un teclado de perforación manual.

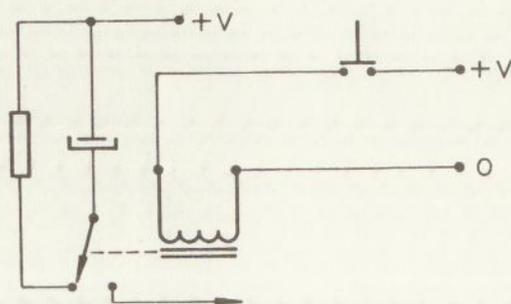


Fig. 4

La figura 4 representa la unidad básica utilizada para la perforación de cada caracter que si bien podría ser análoga a la del módulo automático, se ha diseñado en forma distinta en función de la menor velocidad de perforación. En esencia consta de un condensador que se carga a través del circuito de la perforadora al cerrar el contacto de un relé el pulsador de control. El segundo contacto sirve para la descarga del citado condensador a través de una resistencia, una vez perforado el dígito de que se trate. Análogo circuito se utiliza, con distintos valores de sus elementos, en las operaciones de alimentación de ficha, liberación y salto de una serie de columnas, debiendo éste último combinarse adecuadamente en cada caso con la programación de la perforadora.

Dado el carácter especial de la instrucción de repetición, que solo tiene sentido para una serie de columnas, ha si

do necesario el diseño de un circuito especial consistente en una unidad de memoria capaz de accionar el control de repetición, que es activada por el correspondiente pulsador , volviendo a su posición de reposo al recibir de la perforadora el impulso de fin de ficha o de definición de campo previamente programado.

Finalmente se han incluido una serie de indicadores luminosos que, conectados a las respectivas salidas de control de la perforadora, permiten en todo momento conocer la marcha de las operaciones en curso.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid la concesión de una ayuda del fondo IBM para investigación en equipo, sin la cual hubiera sido imposible la realización de parte importante del presente trabajo.