

pues no es necesario emplear máquina alguna en ellas.

Sin embargo, es necesario una disposición especial del terreno para que esta clase de estaciones puedan ser instaladas y modificar la línea a la salida de la estación, estableciendo una rampa que compense la pérdida de altura que ha sido necesaria para constituir la estación.

Aún es más difícil y costosa la instalación cuando la estación de pendiente continua tiene haces en dos direcciones.

En las estaciones de clasificación por «lomo de asno», los distintos haces de recepción, clasificación, ordenación y expedición son sensiblemente horizontales, haciéndose la clasificación sobre el haz de este nombre mediante una o dos vías, enlazadas por agujas con todo el haz, en las que hay una doble pendiente a modo de caballete, y empujando la máquina por el extremo opuesto al haz de clasificación, al tren o corte de vagones que se han de clasificar, éstos suben la rampa, y, al hallarse en el punto alto, los agentes de la maniobra sueltan los enganches (si no los han soltado antes a maniobra parada), desprendiéndose del resto de la composición el material a clasificar, que, por la acción de la gravedad, desciende la pendiente situada a continuación de la rampa y pasa a estacionarse en la vía que por su concepto le corresponda del haz de clasificación. A su vez la parrilla, o pequeño haz de ordenación geográfica, está relacionado con todas las vías del haz de clasificación por otra de «lomo de asno», o por una pendiente en el sentido de la parrilla de ordenación, para poder, actuando sobre una de las vías del haz de clasificación como vía de lanzamiento, hacer la distribución geográfica sobre las vías de ordenación, desprendiéndose, por la acción de la gravedad, los vagones previamente desenganchados.

El paso de los vagones así ordenados en este pequeño haz al haz de formación de trenes a expedir suele hacerse maniobrando con máquina en tramo horizontal.

Se han perfeccionado cada vez más los procedimientos para hacer estas clasificaciones, habiéndose mejorado los enclavamientos y concentración de palancas establecidas junto al «lomo de asno» u origen de cada haz, estableciendo asimismo procedimientos de señales para ordenar a la cabina la maniobra a hacer en el enclavamiento, y adoptando procedimientos muy ingeniosos para frenar desde la cabina los vagones que entran en las vías de clasificación,

evitando así el empleo del numeroso personal necesario para colocar los calces sobre las vías.

Dentro de la cabina de enclavamiento suele haber un cuadro, en el que aparece el esquema de la estación, y marcado en cada caso el itinerario que el cabinero ha producido al mover las palancas; generalmente, en la parte superior del cuadro aparece la orden inmediata de maniobra al cabinero, orden que desaparece cuando queda hecha la maniobra correspondiente. Otras veces se produce una señal, acústica generalmente, cuando el vagón o corte lanzado ha pasado los piquetes de vía libre y queda autorizado el cabinero a hacer la maniobra siguiente, incompatible con la acabada de realizar.

Las estaciones de clasificación indicadas con carácter general son modificadas en cada caso, teniendo en cuenta las condiciones y extensión del terreno de que se puede disponer, las circunstancias especiales del tráfico, la importancia de conceptos y la ordenación que ha de efectuarse en la estación.

Es muy corriente que los haces de recepción y formación de trenes se agrupen, lo que obliga a establecer relaciones de estos haces con las dos vías de circulación, ascendente y descendente.

Otras veces se suprime la parrilla de ordenación geográfica, haciendo entonces una elemental ordenación en los extremos de las vías del haz de clasificación del lado opuesto a las vías de recepción, terminados en una vía muerta, llamada vía de ordenación.

Para evitar el paso de los trenes o cortes a clasificar por encima del «lomo de asno», cuando no se encuentra éste en prolongación del haz de recepción, se establece una vía en horizontal, relacionada con la vía o vías de clasificación, pasado el «lomo del asno», vía que se llama de «rodeo».

Como hemos indicado anteriormente, este procedimiento de clasificación es algo más lento y costoso que el primero; pero tiene la ventaja de ser más adaptable a un tráfico relativamente pequeño y de instalación mucho más económica si no favorece a aquélla condiciones especiales del terreno.

Las longitudes de vías libres en las estaciones de clasificación son función del sistema de clasificación y del detalle por conceptos y ordenación geográfica del tráfico; pero suele evaluarse en una longitud de metros por vagón que entre en la estación en las veinticuatro horas, longitud que oscila en las estaciones de pendiente continua entre 3 y 4,50 y 4 y 5,50 en las estaciones de «lomo de asno».

Francisco CASTELLÓN  
Ingeniero jefe de Vía y Obras  
de los ferrocarriles del Norte

## Sobre circuitos oscilantes

La facilidad con que se producen hoy día las oscilaciones de alta frecuencia que engendran las ondas hertzianas, abre para estas ondas inmensos campos de aplicación que afectan, y han de afectar cada vez más, a algunos de los servicios integrados en Obras públicas; de ello son prueba los radiofaros y las nuevas disposiciones para seguridad de la navegación que empiezan a implantarse en los puertos.

Es, pues, cada día mayor el interés que tiene el

perfecto conocimiento y manejo de las altas frecuencias, y por ello consideramos útil recordar ideas que permiten construir con facilidad gráficos que relacionan rápidamente los tres elementos capacidad, autoinducción y longitud de onda propia de un circuito oscilante.

Es muy conocido, y no creemos necesario precisar aquí, lo que se entiende por capacidad, autoinducción y longitud de onda. Se sabe también que el pe-

ríodo propio de oscilación en un circuito cualquiera se obtiene por la fórmula

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

en la que  $T$  es la duración en segundos de una oscilación completa,  $L$  la autoinducción en henrios y  $C$  la capacidad en faradios de dicho circuito.

Equivalente a esta fórmula es la siguiente

$$\lambda = 3 \times 10^8 \times 2\pi \sqrt{LC}$$

en que  $\lambda$  es la longitud de onda en metros, pues se sabe que la duración  $T$  de la oscilación por la velocidad con que se propaga es lo que se llama longitud de onda (1).

Las unidades henrio y faradio resultan en la práctica extraordinariamente grandes y es lo corriente usar su millonésima parte, o sea el microhenrio y microfaradio. Con estas unidades la última fórmula se escribe

$$\lambda = (3 \times 10^8 \times 2\pi \sqrt{LC}) = 1885 \sqrt{LC}$$

Aun el microfaradio es una unidad grande.

En telefonía sin hilos, las capacidades variables de uso corriente son de  $\frac{1}{10,000}$  a  $\frac{3}{1,000}$  de microfaradio, llegando, por excepción, a usarlas mayores.

Exponemos con prolijo detalle, a pesar de ser todo harto sabido, porque, siendo esta fórmula de gran uso, conviene quede bien precisada.

La aplicación de los logaritmos la transforma en

$$\log \lambda = \log 1885 + \frac{1}{2} \log L + \frac{1}{2} \log C \quad [1]$$

que es sencillamente manejable con una tabla de logaritmos.

Sin embargo, en la práctica conviene mayor rapidez, y se puede obtener fácilmente por la previa preparación de un gráfico del modo que sigue:

Se trazan (fig. 1.<sup>a</sup>) dos ejes rectangulares, a partir del origen; sobre el vertical se llevan longitudes proporcionales a los logaritmos de las longitudes de onda (2) y en el horizontal longitudes proporcionales a la mitad de los logaritmos de las capacidades (3), poniéndose enfrente de cada división así trazada, no el logaritmo, sino la longitud de onda o capacidad correspondiente.

Las inducciones propias o autoinducciones de los circuitos oscilantes se hacen variar en la práctica de un modo discontinuo: unas veces se emplean carretes, de los que se toma mayor o menor número de espiras corriendo un cursor; otras, y esto es hoy día lo más general, se adoptan una serie de devanados fácilmente cambiables, cuyas inducciones

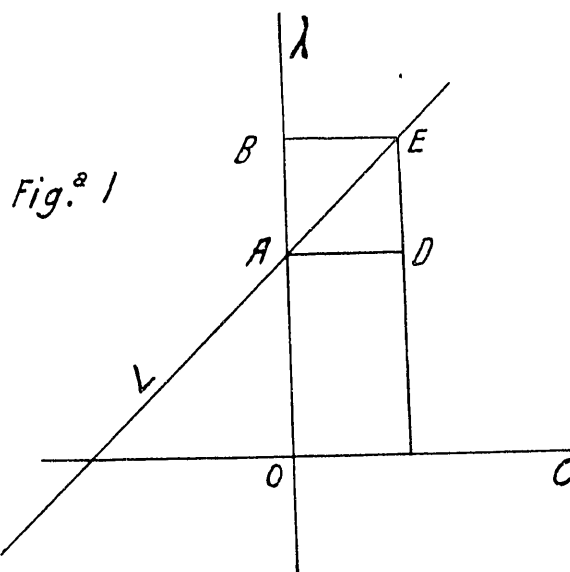
(1) La velocidad con que se propaga la perturbación hertziana por el espacio, la misma de la propagación de la luz, es de  $3 \times 10^8$  m por segundo.

(2) Representando por 200 mm la unidad logarítmica, se obtiene un gráfico muy claro. Si las longitudes de onda para que se quiere hacer el gráfico varían de 100 m a 10 000 m, números cuyos logaritmos son 2 y 4, se necesitará un papel de 400 mm de altura.

(3) Con las capacidades de 1 : 10 000 a 3 : 1 000 corrientes en radiofonía, cuyos logaritmos son  $-4$  y  $(-3 + 0,477121)$ , y sus mitades  $-2$  y  $(-1,5 + 0,238560)$ , se necesitará un papel de  $100 + 47,71 = 147,7$  mm de ancho.

propias varían por escalones lo suficientemente pequeños para las necesidades de la práctica, y de esta serie se toma en cada caso el devanado más propio para la longitud de onda con que se quiere trabajar.

Así es de aplicación corriente en la construcción de receptores de telefonía sin hilos la serie de arrollamientos (coils) de Forest, cuya numeración y va-



lor de la autoinducción correspondiente son los que figuran en el cuadro que sigue:

| Tipo    | Inducción propia en microhenrio |
|---------|---------------------------------|
| L 25    | 30,2                            |
| L 35    | 60,3                            |
| L 50    | 134                             |
| L 75    | 297                             |
| L 100   | 517                             |
| L 150   | 1 151                           |
| L 200   | 2 150                           |
| L 250   | 3 480                           |
| L 300   | 4 980                           |
| L 400   | 8 980                           |
| L 500   | 14 510                          |
| L 600   | 20 110                          |
| L 750   | 32 300                          |
| L 1 000 | 59 740                          |
| L 1 250 | 91 830                          |
| L 1 500 | 136 400                         |

Si en la fórmula [1] damos a  $L$  diversos valores fijos, los de este cuadro u otros, y la escribimos así

$$\log 1885 + \frac{1}{2} \log L = \log \lambda - \frac{1}{2} \log C$$

para cada uno de estos valores el primer miembro tiene un valor constante, fácilmente calculable, un logaritmo al que corresponde en la escala adoptada un punto  $A$  en el eje vertical que es la longitud de onda que se obtendría con esta  $L$  fija y la capacidad unidad

$$(C = 1; \frac{1}{2} \log C = 0)$$

Si trazamos por este punto  $A$  una recta inclinada a 45 grados, como está en la figura, tendremos d

