

ó bobina de inducción, *SS* el secundario. El condensador que produce la descarga en el oscilador de dos esferas *B* ni el núcleo del transformador, se representan en el esquema del transmisor que nos ocupa.

Maniobrando el manipulador *M*, que á continuación detallamos, se cierra á voluntad el circuito del primario.

Nes el interruptor de la corriente primaria, y *P* una batería de acumuladores.

En el circuito del oscilador se intercalan dos condensadores apropiados *K* y *K*, que comunican: uno por el contacto *m* con la antena *A*, y otro por el *n* á tierra *T*.

Accionado el manipulador y establecido el contacto *Ma*, se cierra el circuito del primario *RR*, es decir, el circuito *MPNRRh'aM*, produciéndose por inducción en *SS* una corriente, que por la descarga del condensador correspondiente origina una chispa en el oscilador *B*. Funcionan los condensadores *K* y *K*, produciéndose en la antena una corriente oscilatoria que llega á la estación receptora, como después diremos.

El conmutador *H*, en comunicación con la antena y con tierra, sirve para establecer la transmisión ó la recepción por los contactos *p* y *q*. El manipulador *M*, el interruptor *N* y conmutador *H*, van en cajas de cristal ó ebonita, llenas de petróleo, aceite, alcohol ú otro líquido dieléctrico.

Manipulador.—Con el manipulador Cervera se suprimen las chispas de apertura ó cierre del circuito que pudieran perturbar la estación transmisora en la emisión de signos largos y cortos.

Consta el manipulador, que en esquema se representa en la fig. 181, de un mango de ebonita,

marfil ú otra sustancia aisladora *M*, un disco de cobre ó de cualquier otro metal buen conductor *D*, giratorio en su eje, y un muelle *m*, que mantiene el

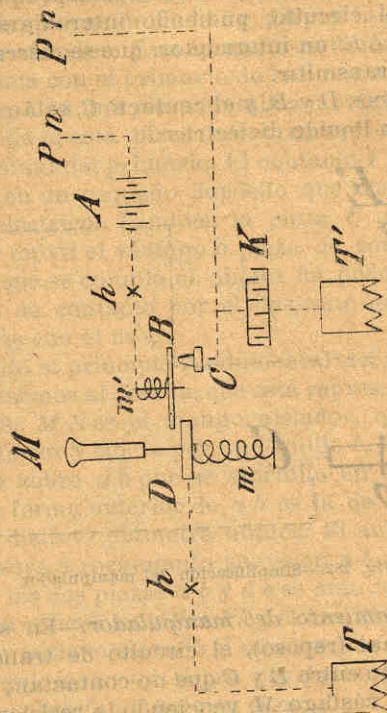


Fig. 181.—Esquema del manipulador.

contacto del disco *D* con el *B* cuando no se manipula. *C* representa un contacto metálico; *K* un condensador, que si conviene puede suprimirse; *A* es un generador de electricidad (pilas ó acumulado-

res), y T y T' son tomas de tierra. El hilo Pn está en comunicación con el primario del transformador que produce las corrientes de alto voltaje; Pp se conecta con el otro extremo del primario para cerrar el circuito; pudiendo intercalarse en los puntos h ó h' un interruptor, que se cierra cuando se va á transmitir.

Los discos D y B , y el contacto C , están sumergidos en un liquido dieléctrico.

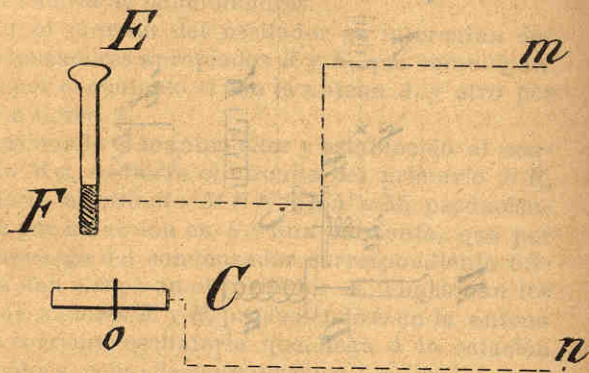


Fig. 182.—Simplificación del manipulador.

Funcionamiento del manipulador.—En su posición normal (reposo), el circuito de transmisión está abierto entre B y C que no contactan; pero al oprimir el vástago M , venciendo la resistencia del muelle m , desciende con el vástago M el disco D solidario y B obligado por la acción del resorte m' , sigue contactando con D y se establece en el descenso de B la comunicación BC , cerrándose el circuito primario del transmisor. Cuando la presión en M cesa, asciende D , y empujando á B com-

prime el resorte m' , y por la separación de B y C se corta el circuito primario sin chispa de ruptura, pues la corriente va á tierra por $BDhT$.

El manipulador que acabamos de describir admite la simplificación de la fig. 182; en la que E es el mango aislador; F un contacto metálico que por n comunica con el primario de la bobina ó transformador; C es una pieza metálica movable alrededor del eje o ; esta pieza por n comunica con el otro terminal del primario. El contacto FC va sumergido en un pequeño depósito que contiene liquido dieléctrico. También la pieza C puede ser fija y ser móvil el vástago ó pieza de contacto F , siempre que se cumpla el objeto de poder variar el punto de contacto por el desgaste que pueda producirse con el uso.

Conocido el principio fundamental del manipulador, pasemos al detalle, que está representado en la fig. 183. MN es el mango aislador, que en su parte inferior y sujeta por un tornillo t , lleva una pieza de cobre ab que se atornilla en el mango MN . La forma exterior de ab es la de dos cilindros de distinto diámetro unidos. El anillo de de cobre, entra á rozamiento suave en ab , pudiendo girar, y las dos piezas ab y de se mantienen sujetas por la cabeza metálica kk y el tornillo t . El muelle mn mantiene elevado el mango. Las piezas ab y kk comunican con tierra por la borna T , y el disco de cobre f montado en el muelle h , de modo que pueda girar en g , comunica por h con la borna L , que comunica con el polo $+$ de la batería ó generador de electricidad. El tornillo regulable j con su contratuerca l , está en comunicación por otra borna, que no está en la figura por proyectarse sobre L con el otro extremo del primario.

El depósito *p q r s*, lleno de parafina, está cubierto por *J J*, y la rodaja de caucho *x y* sirve para amortiguar el golpe del manipulador, cuyo movimiento es guiado por la pieza de madera torneada *H H*.

En el manipulador descrito se puede suprimir

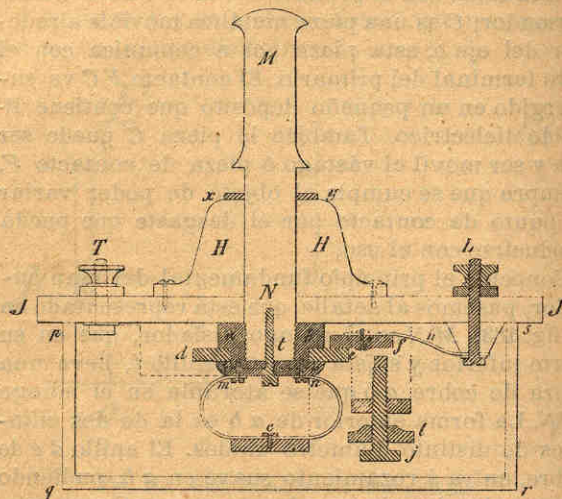


Fig. 183.—Corte del manipulador Cervera.

la comunicación *m* T á tierra, estableciéndola con los extremos del primario *L* y el tornillo *j*.

Receptor.—El cohesor (1), invención también del Sr. Cervera, y que se representa en la fig. 184, es de limaduras de cobre ó de acero, consta de dos

(1) Datos de un magnífico artículo de D. Isidro Calvo, profesor de la Academia de Ingenieros. Número extraordinario de *La Energía Eléctrica*, ya citado.

piezas metálicas *M M*, formadas por una placa triangular, fijándose en su centro una vástilla perpendicularmente al plano de las placas. *D* es un disco de marfil, ebonita ú otra substancia aisladora, atravesado también por las varillas; y en estos discos aisladores hay también otros orificios pe-

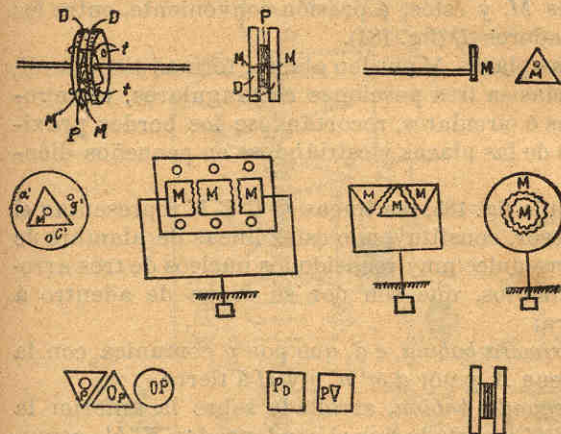


Fig. 184.—Figuras del cohesor Cervera.

queños para que puedan atravesar los tornillos *t*, por los que se aproximan los discos, y entre ellos se puede mantener con la presión conveniente la placa sensible *P*, que es esencial en el cohesor.

La placa sensible *P* está constituida por una mezcla heterogénea de gelatina, limadura y polvo de carbón, de modo que la conductibilidad es mayor en la parte próxima al centro. La gelatina puede sustituirse por aceite, alcohol ó glicerina, y para evitar la desecación de las placas sensibles ó la se-

paración de la parte líquida, se las rodea de ebonita ó gutápercha. Para mantener en buen estado las placas sensibles la mezcla que las constituyen, se coloca en orificios de distintas formas, en el centro de placas de caucho triangulares ó circulares, colocándose estas placas entre los discos conductores M , y éstos, á presión conveniente, entre los aisladores D (fig. 184).

Las placas M pueden afectar formas distintas divididas en tres porciones rectangulares, triangulares ó circulares, recortándose los bordes próximos de las placas y estriándose en pequeños dientes.

En la fig. 185, las líneas $Q C C N$ representan el cohesor, constituyendo estas líneas de alambre de hierro dulce muy recocado los núcleos de tres arrollamientos, que son por su orden de adentro á fuera:

Primera bobina, $e d$, que por p comunica con la antena A , y por $d m' n' q$ y H á tierra.

Segunda bobina, arrollada sobre la anterior la $x K' k'$ y cortada por el condensador $K' k'$, comunicando los extremos $x y$ con los núcleos del cohesor por los puntos $x y$. Esta segunda bobina está en el circuito de la pequeña pila P' y en el primario del relai R' , circuito que al cerrarse lo hace por el cohesor en C , siguiendo la corriente el camino $C y r P f g r_1 x C$. En este circuito, $r r_1$ son dos pequeñas resistencias reglables, y S un interruptor automático.

Tercera bobina —La $h i h i h i h i h$, cuyos extremos $h h$ se unen á la pila P_1 , intercalando en R_1 un reostato y en j un amperímetro muy sensible. En q' se interrumpe automáticamente el circuito de esta tercera bobina por medio del electroimán E .

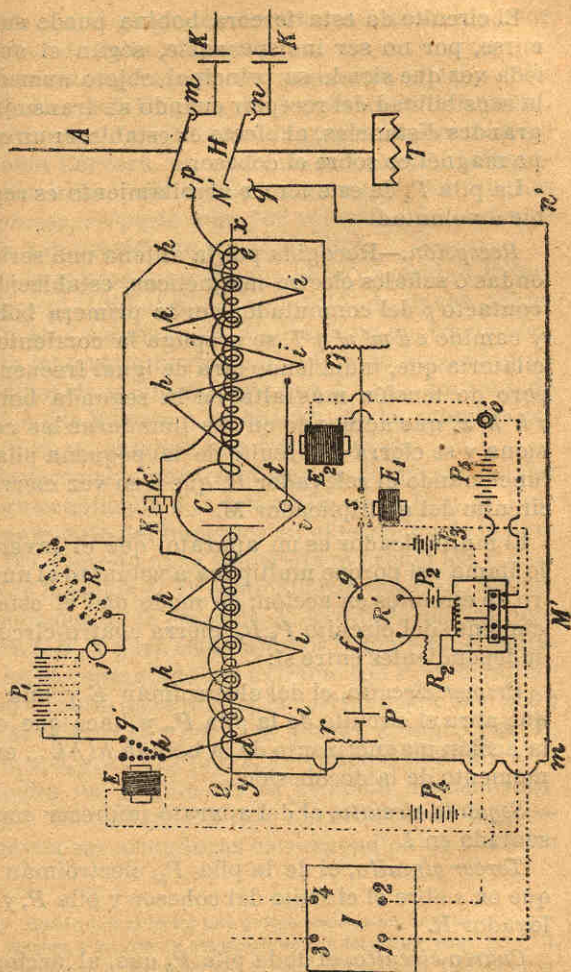


Fig. 185.—Esquema de la recepción con Hughes.

El circuito de esta tercera bobina puede suprimirse, por no ser indispensable, según el autor, toda vez que siendo su principal objeto aumentar la sensibilidad del receptor cuando se transmite á grandes distancias, el efecto es establecer un campo magnético sobre el cohesor.

La pila P_1 de este tercer arrollamiento es regulable á voluntad.

Recepción.—Recogida por la antena una serie de ondas ó señales electro-magnéticas, establecido el contacto p del conmutador por la primera bobina y camino $e d m' n' q T$, se propaga la corriente oscilatoria que, induciendo otra de igual frecuencia, pero de tensión más alta en la segunda bobina y $k' k' x$, que actuando en las limaduras las cohesionan y se cierra el circuito de la pequeña pila P , funcionando el relevador R , que á su vez cierra el circuito del multiplicador M .

El multiplicador es un aparato, que el inventor llama así porque multiplica á voluntad el número de circuitos en acción; de modo que el establecimiento del circuito $P_2 R_2$, cierra cuatro circuitos independientes entre sí:

Primer circuito, el del electroimán E y pila P_1 , que abre el circuito de la pila P_1 , y hace que cese la acción magnetizante de la bobina $hi hi...$ en el momento de la decohesión.

Segundo circuito, el del aparato impresor representado en I .

Tercer circuito, el de la pila P_3 , electroimán E_1 , que en s abre el circuito del cohesor y pila P , y relevador R .

Cuarto circuito, el de la pila P_5 que, al accionar la armadura del electroimán E_2 , produce la deco-

hesión por el golpe del martillo t . O es un inversor del sentido de la corriente.

Aparato impresor de los despachos.—(1) La feliz adopción del Hughes de la estación receptora, constituye, además de una ingeniosa aplicación del sistema Cervera, un adelanto positivo en telegrafía sin hilos, con todas las ventajas del Hughes impresor, respecto á mayor velocidad de transmisión é impresión de los despachos.

De la misma manera que hubo necesidad de modificar el Hughes para aplicarlo en líneas subterráneas y submarinas, montándolo en traslación, en la telegrafía hertziana ha habido necesidad de modificarlo también, para que á cada emisión de ondas que lleguen á la antena de la estación receptora, se obtenga una letra impresa.

Recordemos, para facilitar la comprensión del Hughes aplicado á la telegrafía sin hilos, el funcionamiento del impresor en el esquema de la figura 186. Cuando ni se transmite ni recibe los circuitos de las pilas D, D_1 están abiertos en e y e_1 . Supongamos que de la estación A' se quiere enviar una letra á B' , y para esto bajamos la tecla representada en a' , contactando su extremo con e' , y cerrándose el circuito de la pila D , la corriente por $D e' x' b c$ va al electro E , y por d va á línea L ; sigue por $L, d_1, E_1, e_1, b_1, y_1, x_1, T_1$ á tierra, cerrándose por tierra el circuito de la pila de la estación transmisora. Como funcionan los dos electroimanes $E E_1$, se mueven sus armaduras correspondientes y en las

(1) Remitimos al lector que quiera conocer en detalle el impresor Hughes, á la obra *La Telegrafía actual*, Montillot, págs. 125 á 167. Traducción de L. Brunete, del brillante Cuerpo de Telégrafos español.

dos estaciones A' y B' se imprime la misma letra. La modificación (fig. 187) es la siguiente:

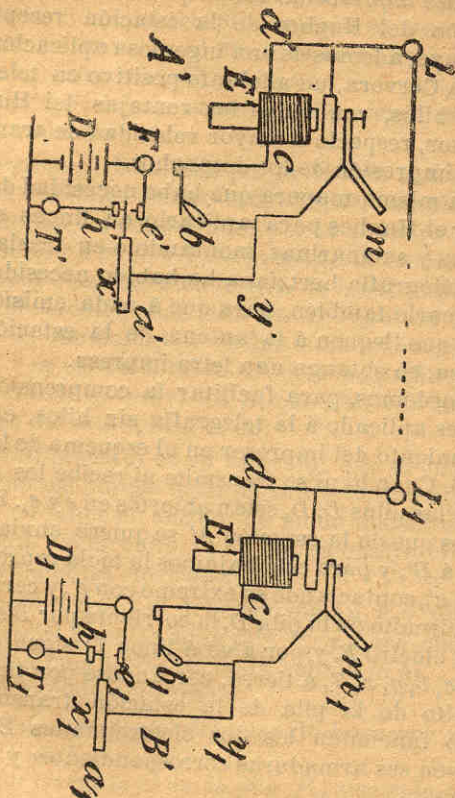


Fig. 186.—Esquema de Hughes.

El tornillo T' , en vez de comunicar con tierra, por 2 va al multiplicador. El botón L tampoco va

á línea, porque ésta no existe; sino que por 5 va á uno de los polos de la pila D ; y el otro polo de esta pila, por 6 y 1 va al multiplicador. En 6 va una comunicación metálica al electro V , llevándose el otro extremo de éste por 8 al tornillo F . Cuando

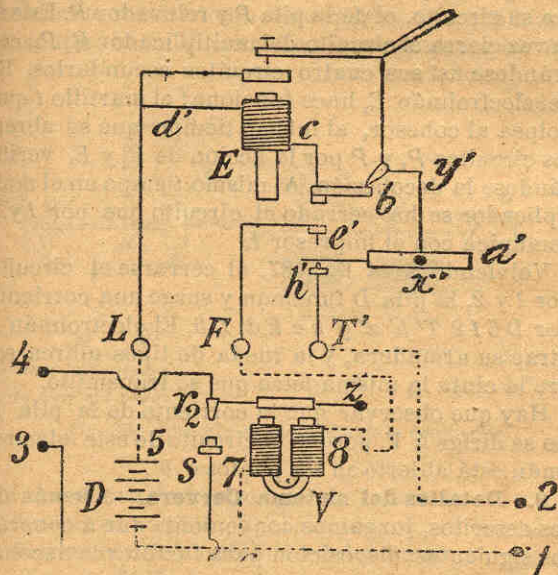


Fig. 187.—Esquema del Hughes para telegrafía sin hilos.

pasa la corriente de D por electro V atrae su armadura, que gira en z y cierra los contactos r, s , que por 3 y 4 comunican con los puntos a M del manipulador (fig. 180).

Funcionamiento del sistema con Hughes impresor (fig. 187).—Cuando se desee enviar una letra, se baja la tecla a' y se establece el cierre $e' h'$, si-

guiendo la corriente de la pila D el camino $D678Fe'x'y'bed'L5$. El electro V atrae su armadura, y cerrando r_2s por Ma (fig. 180) salta en B una chispa, y por la antena A se lanza al espacio una emisión de ondas que llega á la estación receptora (fig. 185) por A , y accionando el cohesor se cierra su circuito, el de la pila P y relevador R . Este á su vez cierra el circuito del multiplicador R_2P_2 , cerrándose así sus cuatro circuitos secundarios. El del electroimán E_2 hace funcionar el martillo t que golpea al cohesor, al mismo tiempo que se abren los circuitos P_1 y P por la acción de E_1 y E , verificándose la decohesión. Al mismo tiempo en el multiplicador se ha cerrado el circuito que por $1y2$ comunica con el impresor I .

Volviendo á la fig. 187, al cerrarse el circuito por $1y2$, la pila D funciona y surge una corriente por $D612T'h'x'y'bceEd'L5$. El electroimán E atrae su armadura, y la rueda de tipos marca sobre la cinta la misma letra que se transmitió.

Hay que observar que la corriente de la pila D no se dirige á V , porque el circuito de este electroimán está abierto en los puntos $e'h'$.

9. Detalles del sistema Cervera.—Además de los descritos, juzgamos conveniente dar á conocer los siguientes: disposición para facilitar la decohesión, reostatos, shunts, conmutador, antena, transformador ó bobina de inducción y multiplicador.

Disposición para facilitar la decohesión.—Esta tiene por objeto interrumpir el circuito de la pila local del cohesor, antes, después ó en el momento de recibir el golpe del martillo del cohesor, facilitándose así la decohesión indispensable para la mayor sensibilidad y perfección en el funcionamiento de los aparatos.

Antes hemos visto que el circuito del cohesor es interrumpe por la acción del multiplicador: en la disposición que nos ocupa la apertura de dicho circuito se verifica, en una fracción de segundo, antes de recibir un golpe el cohesor.

La fig. 188, que es la disposición empleada con excelente resultado en las experiencias que hizo el inventor, entre Ceuta y Tarifa, representa en HH

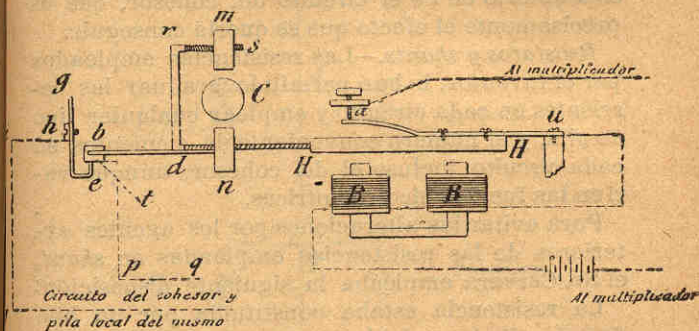


Fig. 188.—Disposición para facilitar la decohesión.

la armadura de hierro que por la acción del multiplicador es atraída por el electroimán BB , y al verificarse la conductibilidad del cohesor.

Cuando HH es atraída por BB , se interrumpe la corriente en a , y cesando la acción del electroimán vuelve la armadura á su posición de reposo.

Los mazos mn se atornillan al alambre de hierro $Hd r s$ solidario con la armadura; representándose en C el cohesor, en bd un muelle de acero y en b un aislador muy pequeño, que en su parte inferior lleva la planchita metálica t .

La pieza metálica ehg , que puede subirse ó ba-