

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  $HH$

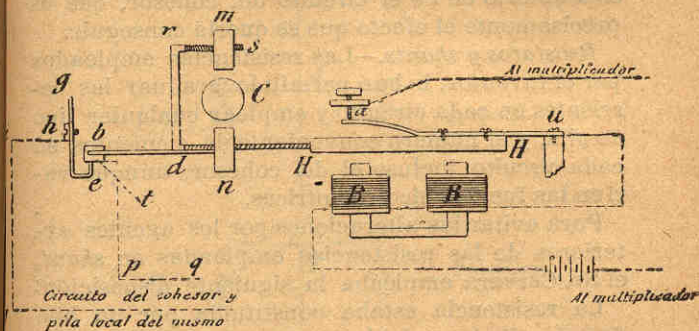


Fig. 188.—Disposición para facilitar la decohesión.

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-



jarse hasta tocar ligeramente en  $t$ , establece por  $te$  el circuito del cohesor y su pila.

Cuando es atraída  $HH$ , el mazo  $m$  golpea al cohesor y se produce la decohesión; pero en este momento deja de actuar el electroimán  $BB$ , y la armadura  $HH$  vuelve á su posición de reposo por la elasticidad del muelle  $au$ , golpeando el mazo  $n$  al cohesor; pero en el momento de este segundo golpe está abierto en  $te$  el circuito del cohesor, que es precisamente el efecto que se quería conseguir.

**Reostatos y shunts.**—Las resistencias empleadas por el inventor, le han permitido graduar las corrientes en cada circuito y emplear cualquier tipo de pila, y el número conveniente de elementos en cada circuito, incluso el del cohesor, aunque varían las fuerzas electromotrices.

Para evitar las alteraciones por los agentes exteriores de las resistencias empleadas en *shunt*, el Sr. Cervera empleaba la siguiente disposición:

La resistencia estaba constituida por un hilo fino, arrollado en doble sentido para evitar la autoinducción alrededor de un pequeño tubo de cristal. A cada extremo de este hilo va soldado otro más grueso para las conexiones. Este tubo, con su arrollamiento, se introduce en otro también de cristal que se llena con parafina, cerrando los extremos con un dieléctrico sólido, dejando fuera los cabos de hilo grueso.

**Conmutador.**—Para utilizar una sola antena y una sola toma de tierra en la transmisión y recepción, en el sistema Cervera, se emplea un conmutador, que asegura la independencia de las comunicaciones, y evita las perturbaciones del transmisor sobre el cohesor de la misma estación.

El principio fundamental es el siguiente (fig. 189):

$AA$  es la antena unida á la barra metálica  $mn$ , y la tierra  $T$  se une á otra barra también metálica  $p q$ .

En la línea de puntos se representa un eje aislador, que puede hacerse girar por una manecilla ó manubrio: si el giro se hace á la derecha,  $n$  y  $q$  establecen los contactos de la antena y tierra para

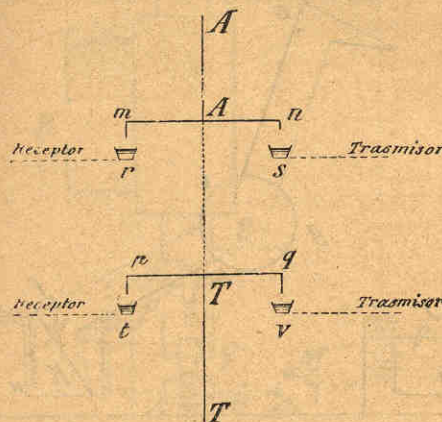


Fig. 189.—Esquema del funcionamiento del conmutador.

la transmisión, y girando á la izquierda los de la recepción. Para asegurar los contactos las cubetas  $r s t v$  se llenan de mercurio. Las barras metálicas, cubetas y eje aislador, van todos dentro de una caja de ebonita llena de aceite de parafina ú otro líquido dieléctrico.

En la fig. 190 se representa un corte del conmutador á  $\frac{1}{3}$  de su tamaño:  $a b c d$  es la caja de ebonita,  $e f$  una de las piezas metálicas giratorias alrededor del eje aislador de ebonita,  $g h i j k$  dos cu-



betas que por las bornas  $p q$  establecen las comunicaciones.

*Antena.*—La empleada, es un alambre de pequeña sección, completando su capacidad con la del condensador á que va unida.

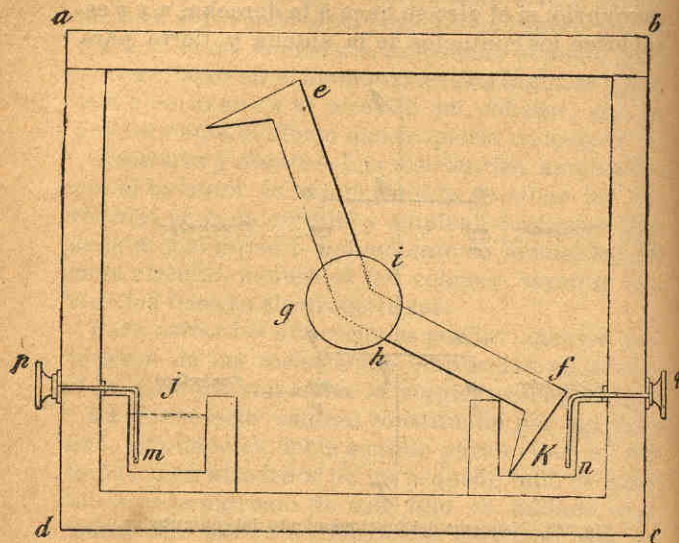


Fig. 190.—Corte del conmutador.

*Transformador ó bobina de inducción.*—Es una bobina de eje vertical con interruptor de yunque y martillo, verificándose la apertura y cierre del primario dentro de un depósito de petróleo (figura 191).

En  $g$  se representa el martillo sujeto á una lámina vibrante intercalada en el primario. El contacto de platino  $g$  se prolonga para que pueda sumergirse en el vaso  $P' q'$  lleno de un dieléctrico liqui-

do; y en el fondo de  $P' q'$  hay otro contacto de platino que termina, por su parte inferior, en un tornillo  $t$ , cuya tuerca es el pie  $c d$  unido al circuito de la pila  $P$  y manipulador  $M$ .

La fig. 192 es otro interruptor, representándose en 10 el electroimán que atrae y repele su arma-

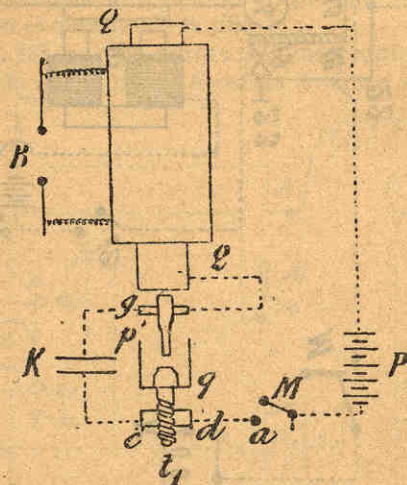


Fig. 191.—Transformador.

dura sujeta al muelle 13, 14 que termina en una esfera que se mueve rápidamente al funcionar.

Una doble escuadra metálica 16, 17, 15, 18, 19, va montada sobre un eje 15, de modo que pueda tener un movimiento de balancín. Las caras interiores de 16, 17 y 18, 19, llevan una sustancia aisladora para que la esfera 14 no haga contacto metálico; y en 16 y 19 se fijan dos contactos de platino.

20, 21, 22, 23 es otra doble escuadra metálica,



cuyos dos tornillos, 20 y 23, permiten graduar la separación entre 20, 16 y 19, 23. Las dos escuadras

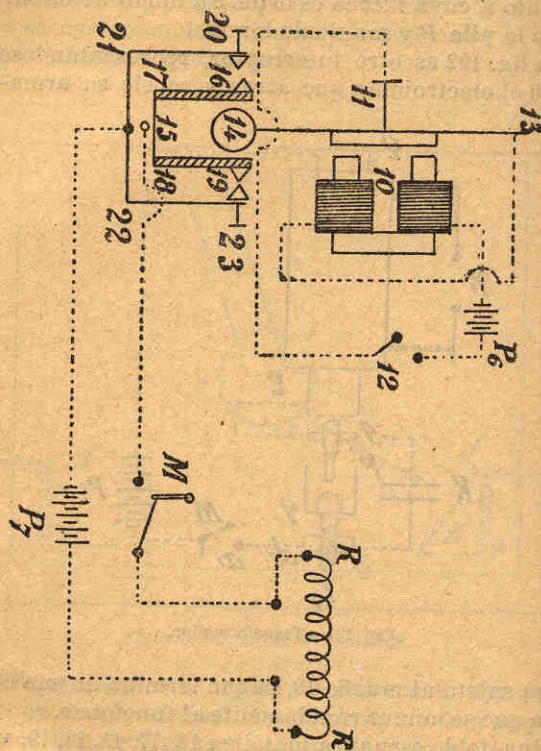


Fig. 192.—Interruptor.

se encierran en un depósito de líquido dieléctrico, de modo que queden sumergidos los contactos 20, 16, 19, 23.

La escuadra interior por 15 comunica con el ma-

nipulador  $M$ , y la exterior con la pila  $P_7$ , que tiene uno de sus polos unido al primario  $RR$  del transformador.

Cuando el electroimán 10 mueve la esfera 14, el circuito de  $P_7$  y  $RR$  se cierra, en la manipulación, una vez por los contactos 20 y 16, y otra por 19 y 23, obteniéndose una sucesión rápida de interrupciones en el circuito de la pila  $P_7$ .

La fig. 193 es otra forma del interruptor anterior, en la que la masa ó esfera  $b$  vibra también

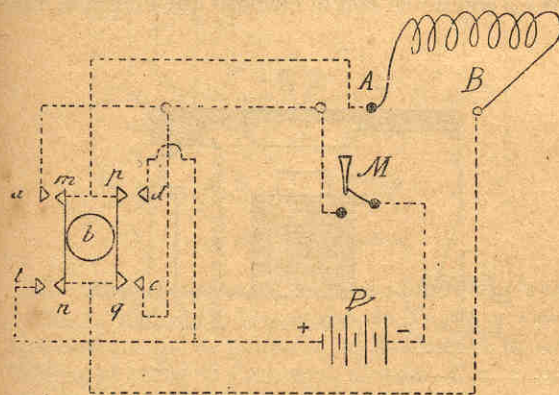


Fig. 193.—Otra forma del interruptor.

por la acción de un electroimán. Los contactos  $m$ ,  $n$ ,  $p$ ,  $q$ , se fijan también en una doble escuadra y establecen alternativamente las comunicaciones por el rápido movimiento de la esfera  $b$ ;  $a$ ,  $t$ ,  $c$ ,  $d$ , son otros cuatro contactos metálicos con las comunicaciones indicadas en la figura. El funcionamiento se comprende fácilmente; pues cuando, por ejemplo,  $p$   $d$  y  $q$   $c$  contactan la corriente (si está cerrado el manipulador), se dirige del polo + de  $P$



por  $dpA$  el primario, sale por  $B$  y continúa por  $qcM$  el polo negativo. Si la esfera  $b$  se inclina á la izquierda de la figura,  $ma$  y  $tn$  se tocan, y la corriente va de  $+P$  por  $tn$  al primario por  $B$ , sale por  $A$  y llega al polo  $-$  por  $maM$ : cambiando é interrumpiéndose alternativamente las corrientes.

**Multiplicador.**—Como hemos dicho, permite la independencia de todos los circuitos y asegura la perfecta marcha de toda la transmisión. En la figura 194 se representa en  $F$  un electroimán, que por  $rs$  comunica con el circuito que cierra el rele-

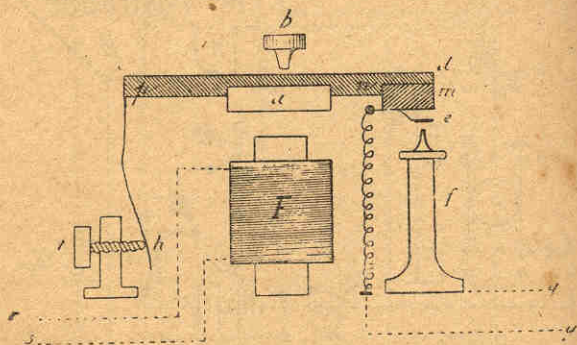


Fig. 194.—Corte del multiplicador.

vador;  $a$  es la armadura montada sobre una pieza aisladora  $cd$ , perpendicularmente con ésta hay otra (fig. 195)  $mn$  aisladora igualmente con cuatro contactos  $e, e_1, e_2, e_3$  de platino con un ligero muelle de plata. Las cuatro columnas metálicas  $f, f_1, f_2, f_3$  terminan en su parte superior por cuatro contactos de platino, montados sobre tornillos regulables. Cuando el electroimán atrae la armadura  $a$ , gira  $cd$  alrededor de  $p$  y establece los circuitos  $g_1y_1, g_2y_2$ ,

$g_3y_3, g_4y_4$ . El tope  $b$  limita el movimiento de la armadura, y  $ch$  es un muelle de una sola rama que se regula por el tornillo  $t$  (fig. 194).

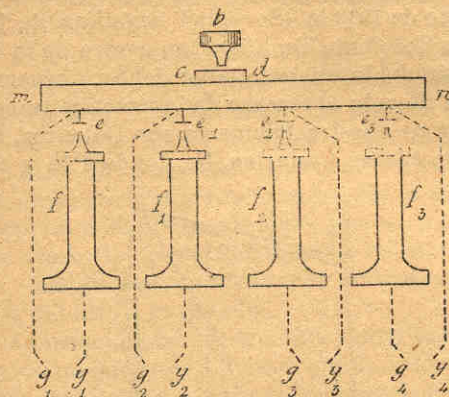


Fig. 195.—Multiplicador.

**10. Experiencias.**—Concretándonos á las realizadas en 1901 entre las plazas de Tarifa y Ceuta, diremos que en la primera se estableció la estación en el cerro de Camorro, elevado 47 metros sobre el nivel del mar, construyéndose un poste de 51 metros de altura y edificándose al pié una casilla de mampostería para montar la estación.

En Ceuta se situó la estación en el castillo del monte Acho, empleándose una antena de 46 metros.

Se hicieron ensayos comparativos de distintas antenas, cohesores y demás aparatos de telegrafía sin hilos, con los del inventor; y habiéndose logrado perfectamente la comunicación con el sistema Cervera á 32 kilómetros de distancia, no desmereció este último, en cuanto á los resultados obteni-