

Regalo del autor

4

885
61

LINEAS TELEGRAFICAS

DE

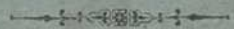
CAMPAÑA

LINEAS TENDIDAS Ó DE CABLE

POR

DON JACOBO GARCÍA Y ROURE

CAPITÁN DE INGENIEROS



MADRID

E. VELASCO, IMPRESOR, RUBIO, 20

1885

99

H-n-3

41x7

BD2-3372
ML-B-128-C
1885/61

Biblioteca

MUSEO DE LITERATURA MILITAR

ESTADO MAYOR



SERVICIO HISTORICO

EJERCITO ESPAÑOL

Inscripción

Inscripción

Clasificación

Clasificación

Colocación

Sala

Estante

Tabla

Núm.

13

2

1.885

- 61 -

Colocación

Tabla

Número

18(1)

LINEAS TELEGRAFICAS
DE
CAMPAÑA

LINEAS TENDIDAS Ó DE CABLE

POR

DON JACOBO GARCÍA Y ROURE

CAPITÁN DE INGENIEROS



MADRID

P. VELASCO, IMPRESOR, RUBIO, 20

1885

1885

61

DESCRIPCION DEL MATERIAL

Cable

Compuesto de dos hilos de cobre que se llaman de línea y tierra; se distingue el uno del otro por el color del algodón que los cubre, que es verde en el primero y blanco en el segundo.

Cada uno de estos alambres está cubierto de guttapercha, y sobre ella se envuelve el hilo de algodón. Los dos alambres aislados se sujetan el uno al otro en toda su longitud con bramante, y sobre éste vá la envolvente exterior, formada por una cinta bañada en una materia impermeable. El grueso total del cable así formado es de cuatro milímetros.

Cada kilómetro de cable se arrolla en un *carrete*. El conjunto de carrete é hilo se llama bobina.

Carrete (fig. 1.^a)

Consta de las partes siguientes:

1.º ALMA.—Formada de ocho listones de madera, montados sobre tres piezas, también de madera, formando un cilindro de 0^m,080 de diámetro; en esta parte es donde se arrolla el cable.

2.º TORNILLOS DE ENSAYO (*a a'*).—De metal; no se tocan sus extremos interiores, y en cada uno de éstos hay dos tuercas para sujetar entre ellas el extremo del hilo de tierra ó el del hilo de línea.

3.º DISCOS Ó CARAS.—Son planchas de hierro *A B, C D*, que sirven para contener el cable. Una pintada de color gris y la otra de verde. En el tornillo de ensayo del lado de la cara verde es donde se empalma el hilo de línea, y en el correspondiente á la cara gris el hilo de tierra.

4.º BOTONES DE ENSAYO—Los tornillos de ensayo tienen en su parte exterior, es decir, sobre los discos ó caras, los llamados botones de ensayo, compuestos de un collarín y dos agujeros, en los que se cogen los hilos de ensayo que sirven para probar el cable.

Funda de útiles

De cuero negro; en sus extremos tiene dos tapas sujetas con correas; contiene los efectos siguientes:

1.º EJE (*fig. 2.ª*)—De hierro, articulado en su parte média, de sección rectangular en su parte central y circular en los extremos. La parte de sección rectangular es la que queda dentro del carrete, y en la circular se colocan el mango y la manivela; para la sujeción de estas dos piezas tiene el eje un tope y una muesca.

2.º DOS MANGOS (*fig. 3.ª*)—De madera, cilíndricos, con dos virolas de metal en sus extremos, sirviendo una de ellas de rozadero al encajar en la muesca del eje.

3.º DOS MANIVELAS (*fig. 4.ª*)—Son de hierro con mango de madera; en el extremo *x* hay un cubo con juego de bayoneta para sujetarlas al eje. Las manivelas sólo se emplean en el repliegue de la línea y basta con la derecha.

4.º DOS PIOCHAS (*fig. 5.ª*)—De hierro, una de sus puntas es de forma piramidal y

sirve para abrir regatas cuando se haya de alojar el cable en terrenos duros, y la otra extremidad está encorvada para arrancar las horquillas que fijan el cable al terreno. La parte central es plana y se utiliza para clavar las horquillas. Para el mejor empaque las piochas van sin mango.

Cartera de horquillas

De cuero negro, contiene cada una 50 horquillas de hierro (*fig. 6.^a*) En la correa de suspensión hay dos baguillas para colocar en ellas el mango de la piocha.

Cartera de empalmador

De cuero negro, contiene dos alicates, 30 láminas de caoutchouc, un cuchillo (*fig. 7.^a*) y bramante.

Galvanómetro (*fig. 8.^a*)

Vá dentro de una funda de cuero.

Aparato-estación

Todos los aparatos que constituyen la estación están fijos en un zócalo de madera de longitud 0^m,31, y anchura 0^m,22 y van contenidos en una caja de madera. El aparato dispuesto para dos bandas está siempre en disposición de recibir ó trasmitir por una y en observación con la otra. Las letras grabadas en él significan: *L*¹ línea primera, *L*² línea segunda, *C* polo positivo de la pila, *Z* polo negativo, *T* tierra, *P* parleur (*fig. 9.^a*)

Sus partes constituyentes, son:

PARA-RAYO (*fig. 10.*)—Compuesto de dos piezas metálicas *m n m' n'* aisladas de la superior *k k* por una hoja de papel. La *m n* está en comunicación con el casquillo *L*²; la *m' n'* con el *L*¹ y la *k k* con el boton *T*.

CONMUTADOR.—Sistema bávaro, con siete piezas metálicas y tres clavijas.

AGUJA.—De dos carretes, uno para cada línea.

PARLANTE.—En sustitución de la campanilla de las estaciones civiles.

RECEPTOR.—El Morse con algunas variantes en los detalles.

MANIPULADOR.—El Morse.

Las comunicaciones entre las partes del aparato se explican en (*fig. 10.*)

El aparato puede disponerse como estación extrema ó como estación intermedia; la colocación de las clavijas en el conmutador es en los distintos casos:

Estación intermedia	}	Recepción L ² , observación L ¹ (<i>fig. 11.</i>)
		Id. L ¹ , id. L ² (<i>fig. 12.</i>)

Cuando se quiera dejar una estación intermedia como *paso* entre dos colaterales, ó sea establecer directa entre estas dos:

1.º Directa sin recibir en el aparato intermedio (*fig. 13.*)

2.º Directa recibiendo (*fig. 14.*)

Cuando el aparato se disponga para estación extrema, basta con dos clavijas, y su colocación es la indicada en las figuras 11 y 12, suprimiéndose la clavija para *Parleur*.

Pila

Cada elemento (*fig. 15*) se compone de una caja de ebonita de 0,^m08 longitud, 0,^m19 de altura y 0,^m075 de anchura; de un tubo de

ebonita en su parte superior y de porcelana porosa en la inferior, descansa sobre el fondo de la caja y tiene un agujerito para dejar pasar el alambre unido al cobre que está dentro del tubo; este alambre está cubierto de gutta-percha y forma el polo positivo de la pila. El tubo se llena en $\frac{1}{3}$ de sulfato de cobre y lo restante de agua y se cierra con un tapon. El zinc se coloca en uno de los ángulos de la caja y forma el polo negativo. El espacio entre la caja y el tubo está lleno de serrin humedecido con agua.

Al cargar la pila se debe tener la precaución de evitar caiga sulfato de cobre sobre el serrin; un cristalito, por pequeño que sea, basta para inutilizar el elemento.

Las cajas-pilas de nuestro material tienen diez elementos.

Estas pilas serán probablemente sustituidas por otras que han dado muy buen resultado en las experiencias que con ellas se han practicado. Tienen la ventaja de ser de pequeño volumen y producir corrientes muy intensas.

Las hay de dos tamaños. Las mayores con doce elementos encerrados en una caja de

longitud $0,^m195$, altura $0,^m11$ y anchura $0,^m12$

El segundo tamaño tiene seis elementos encerrados en una caja de $0,^m16$ altura y $0,^m09$ de anchura.

Cada elemento consta (*fig. 16*) de una barra *C*, de carbon; *M*, un conglomerado de sal de mercurio; *E*, una esponja ordinaria y *Z*, lámina de zinc. La esponja se humedece con agua acidulada ó con agua pura. El conglomerado de mercurio evita la destrucción del zinc, puesto que lo amalgama.

Trasporte del material

El material se trasporta en cajas de hierro de longitud $0,^m70$, altura $0,^m35$, y anchura $0,^m30$. Hay cajas de aparato y cajas de cable. Dos cajas de las primeras constituyen una carga de aparato, y dos de las segundas una carga de cable.

Contiene una caja de aparato;

Un aparato y dos pilas.

Una de conductor;

Una bobina, una funda de útiles, una cartera de horquillas, una de empalmador y un galvanómetro.

PERSONAL

Cuatro soldados y un jefe (cabo ó sargento) constituyen el personal de una carga; los individuos de las de aparato son telegrafistas; los de las cargas de cable deben ser aptos para las operaciones de tender la línea.

Tendido de la línea

El número de cargas que forman una sección de tendido varía muchísimo según las circunstancias; como ejemplo ponemos el caso de una sección de seis cargas; lo que digamos ahora será aplicable cuando aumente el número de éstas ó el de secciones.

(Fig. 17.) La sección está formada en columnas de carga; las *A* y *F* extremas son de aparato y las intermedias de cable.

A la voz de *á equíparse para tender la línea*, el jefe de la última carga (*A*) manda á la suya *media vuelta* y establece la *estación de partida* como luego se dirá. Descargado el mulo, el conductor lo lleva á *A'*, diez metros á retaguardia de la estación.

Los números 1 y 2 de la derecha de la carga (*B*), última del cable, abren las cajas y sacan los efectos siguientes:

Una bobina .)
Un eje.....) que colocan sobre el terreno
Dos mangos.)

y el galvanómetro, que entregan al jefe de la carga. Estos individuos y el jefe forman la cuadrilla de *tendedores* en el primer kilómetro. El número 2 de la izquierda pasa á la derecha para sujetar la carga y evitar se incline á la izquierda por la diferencia de peso. Los individuos de la carga *C*, penúltima de cable, sacan de sus cajas los números 1 una cartera de empalme, que se la colocan en bandolera del hombro izquierdo al costado derecho; estos dos individuos componen la *cuadrilla de empalmadores* en los dos primeros kilómetros. Los números 2 sacan una cartera de horquillas y una piocha, constituyendo la cuadrilla de fijadores para el mismo trayecto.

El jefe de la carga vigilará las dos operaciones.

A tender la línea.—A esta voz las cargas,

con el personal no mencionado, pasan á colocarse á un costado, derecha ó izquierda, según convenga, y á seis ú ocho metros de distancia de la línea en cuya dirección ha de tenderse el cable.

Los tendedores arman la bobina y la suspenden con ambas manos, quedando el eje de ella perpendicular al eje *a b* de dirección. El jefe toma el extremo del cable y lo entrega al de la estación de partida, teniendo precaución de dejar á la inmediación de ésta, todo lo bien arrollados que sea posible, 30 á 50 metros de conductor. Concluidas estas operaciones, prueba el cable.

Los empalmadores y fijadores con su jefe pasan á colocarse á retaguardia de los tendedores y en la misma colocación relativa que tenían en la carga.

A la voz de *marchen*, los tendedores emprenden la marcha, el jefe de ellos vá detrás de la bobina que se desarrolla, hace deslizar el cable, procurando deshacer á su paso las lazadas ó nudos que encuentre. El oficial de la sección les marcará ó habrá marcado la dirección del tendido.

Las cargas regularán su marcha conforme

al progreso del tendido; los empalmadores y fijadores siguen á los tendedores. El cable debe fijarse en todos los cambios de dirección, al mismo pié de las estaciones de partida y destacada. La horquilla debe apretar el cable con su rama *a b*, pero sin aplastarle.

Concluida la primera bobina, se retiran los números de la derecha de la primera carga de cable y recogen todos los efectos que sacaron; los números de la izquierda con el jefe de la carga, forman para el segundo kilómetro la cuadrilla de tendedores. En el tercero y cuarto kilómetro los individuos de *C* pasan á ser tendedores, formando la cuadrilla de fijadores y empalmadores los de la carga *B*.

Kilómetros 5.^o y 6.^o } Tendedores individuos de la carga *E*.
 } Empalmadores y fijadores *E*.

Kilómetros 7.^o y 8.^o } Tendedores y fijadores de la carga *E*.
 } Empalmadores y fijadores *D*.

Cuando se llegue al punto marcado para la estación destacada, se establece ésta, el ganado forma en ala diez metros á retaguardia de ella y con frente á la estación. La carga *B* detrás de la estación y las demás á su izquierda.

Los empalmadores y fijadores se retiran á su carga y guardan las carteras y piochas. Los tendedores también se retiran; como el caso más general será que de la estación de partida á la destacada no haya un número exacto de kilómetros, dejarán la bobina no terminada á la inmediación de la estación y retirarán el eje y mangos.

Modo de probar el cable durante el tendido de la línea

El jefe de la estación de partida intercala la pila en línea; es decir, pone el conmutador en L^2 , uno de los polos de la pila en comunicación con el botón L^2 ; el otro, unido al hilo de línea del cable y el hilo de tierra de éste en comunicación con T . El jefe del tendido toma dos hilos de ensayo, pone uno de los extremos de cada uno sujeto á los casquillos de empalme y los otros los introduce en los agujeros del galvanómetro; si la aguja oscila, es prueba de que la bobina está en buen servicio (*fig 18.*)

Empalmes

Se descubren los hilos de los dos extremos que se quieren unir, en una longitud de 0^m,05 próximamente.

Esta operación se hace con el cuchillo (*figura 7.*)

Se unen los hilos de cobre, retorciendo el uno sobre el otro, con la precaución de unir los del mismo color.

Para aislar después estos hilos entre sí y con tierra, se emplea una lámina de caoutchouc de la forma (*fig. 19*), la parte *a b* siendo de longitud de 0^m,05 próximamente. Se introduce esta parte entre los dos hilos, se sujeta el todo con una mano y se arrolla con la otra primero la parte *m n* hácia arriba y después envolviendo á ésta la *p q* hácia abajo (*fig. 19*.) Se ata después con bramante haciendo dos nudos sobre la parte *r s* y *t u* para que se apoyen sobre el cable y no sobre el empalme; y para que el empalme no sufra los esfuerzos de tensión y si el bramante, éste no se corta, y hecho un nudo pasa al otro extremo para hacer el otro.

OTRO MODO DE HACER EL EMPALME

Retorcidos uno sobre otro los hilos del mismo nombre, se cubren los dos empalmes que resultan, con una capa de guttapercha reblandecida al fuego, y con hilo del color correspondiente se cubre esta capa; se corre luego sobre el todo un tubo de goma de 0,^m2 de longitud, por el que de antemano se introdujo el extremo del cable, y se sujeta á éste por dos ligaduras.

OTRO EMPALME

Desprovistos los hilos de la envolvente aisladora, se hacen los empalmes de los del mismo nombre, corriendo sobre cada uno de éstos un tubo de guttapercha y se une el todo con cinta bañada en alquitran ú otra sustancia impermeable.

Instalación de estaciones

1.º ESTACION EXTREMA (*fig. 20.*)—La figura indica que el hilo de línea del cable se

sujeta al boton L^2 ó L_1 y el hilo de tierra al boton T , y los polos positivos y negativos de la pila á C y Z .

2.º ESTACION INTERMEDIA (*fig. 21.*)—La entrada de los hilos en las estaciones lo indica la figura.

3.º REPLIEGUE.—A la voz á *replegar la línea*, el jefe de la estación destacada hace recoger el aparato, manda cargar, y con la carga y personal va á situarse en F , en el costado izquierdo de la formación, en ala. Las operaciones se hacen de un modo inverso á las del tendido; y el orden que llevan las cuadrillas es tal, que cada una debe recoger los mismos efectos que sacó de sus cajas.

Dada la voz anterior, la última cuadrilla que tendió arma la bobina, poniendo la manivela derecha que es necesaria para el repliegue; los fijadores y empalmadores sacan las carteras y uno de los primeros recoge la horquilla clavada al pié de la estación; estas dos cuadrillas marchan delante de los tendedores.

A la voz de *marchen*, comienza el repliegue; el jefe de tendedores va detrás de la bobina procurando dirigir el cable de manera

que se arrolle lo mejor posible. El ganado sigue á las cuadrillas de repliegue 8 metros á un costado; marcha á la cabeza la carga *B* y á retaguardia la *F*.

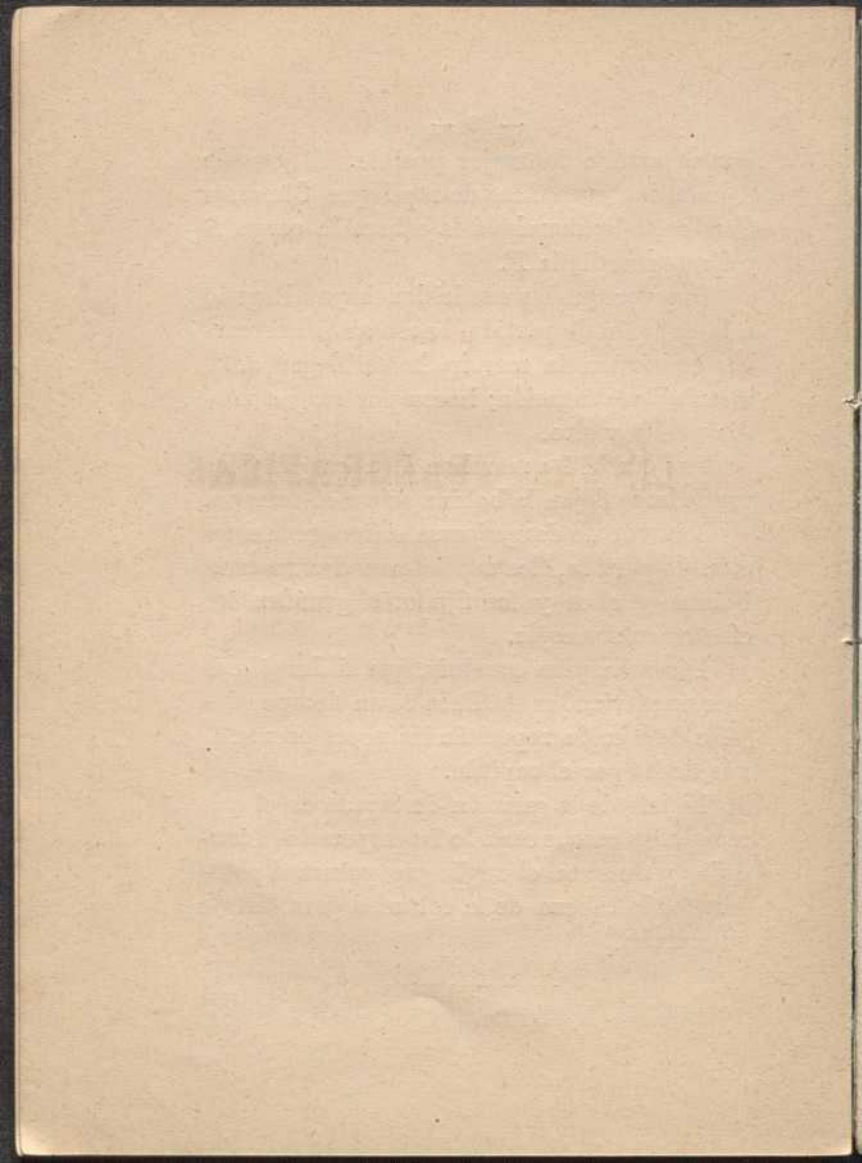
Una vez que las cuadrillas hayan llegado á la estación de partida, hacen alto. Las cargas continúan la marcha hasta llegar á 10 metros de la estación; hacen por cargas media vuelta y alto.

Las cuadrillas marchan á sus cargas y los tendedores dejan la bobina sobre el terreno.

A la voz de *desequiparse*, se recoge la estación de partida, los tendedores desarman la bobina y ellos y los fijadores guardan los efectos en sus cajas.

Diremos, para concluir, que si dos ó más secciones tienden la línea á un tiempo, los jefes de sección repetirán las voces preventivas dadas por el capitán.

El jefe de la estación destacada es el que manda las cargas cuando ha empezado el tendido, y durante el repliegue pasará á colocarse á la cabeza de la columna para dirigir su marcha.



AVERÍAS

EN LAS

LÍNEAS TELEGRÁFICAS

POR

DON JACOBO GARCÍA Y ROURE

WALTER SCOTT 2571

AVERÍAS EN LAS LÍNEAS AÉREAS

Explicado el procedimiento para el tendido de líneas de campaña, parece de necesidad dar alguna noticia de las averías que pueden ocurrir en ellas; y como en muchos casos habrán de construirse ó aprovecharse líneas aéreas, empleando los aparatos de estación de campaña, se mencionan sólo como más frecuentes y numerosas las averías de éstas, porque conocidas, se podrá saber y remediar las de línea tendida, que por otra parte nunca tiene el carácter permanente de la aérea.

Conociéndose en las estaciones la magnitud y sentido de la desviación de la aguja en una trasmisión ó recepción normal, basta la inspección de aquella para saber si algo extraordinario sucede en las líneas ó en las estaciones. Una vez conocidas las averías que

pueden ocurrir, se tratará del método práctico para determinar el punto en donde éstas existen.

Averías en la línea

EXCESO DE CIRCUITO.—*Derivaciones.*

—Si el hilo se apoya directamente sobre un poste y á causa de la humedad que este pueda tener se establece comunicación con la tierra; si es grande la humedad atmosférica á consecuencia de lluvias ó nieblas, ó si hay algún hilo que toque á las paredes en las poblaciones, en todos estos casos se producen *derivaciones*, cuya existencia se reconocerá cuando se note *exceso de circuito* al transmitir y *debilidad* al recibir: es decir, mayor desviación en la aguja que la ordinaria en el primer caso, y menor en el segundo.

Cuando el *exceso de circuito* al transmitir es muy grande, puede asegurarse que se ha establecido una comunicación completa con tierra; es decir, que el *hilo está en tierra*; y siendo así, cuando la extensión del hilo caído sea considerable ó la humedad del terreno

sea grande, es imposible la correspondencia entre las dos estaciones.

FALTA DE CIRCUITO.—Si la aguja no acusa paso de corriente, es prueba de que el circuito está roto. La rotura del hilo en un aislador de retención, quedando sujeto á éste, ó una gran oxidación en los empalmes, pueden ocasionar esta avería.

Se comprende por lo que acabamos de decir, que puede suceder que dos estaciones noten por el mismo hilo la una exceso y la otro falta de circuito; tiene esto lugar cuando se rompe el hilo en una retención, quedando uno de los extremos de rotura sujeto á ella y el otro en comunicación con tierra.

CRUCES Y CONTACTOS.—Consisten en una comunicación que se establece entre dos hilos, ó porque haya caído uno de ellos, ó por la interposición de un cuerpo buen conductor (*fig. 22*). Entónces sucederá que la corriente que marche por la línea *LL* en el sentido que indica la flecha, pasará al otro hilo y hará funcionar los aparatos que estén en comunicación con éste.

Dos estaciones colaterales pueden notar, la una falta de circuito y la otra cruce (*figu-*

ra 23), si el hilo al romperse en una retención toca al hilo inferior con uno de los extremos de su rotura.

Averias en las estaciones

Pueden ocurrir en el aparato, en la comunicación de éste con tierra, en la pila y en los alambres que unen el aparato con los hilos de línea; es decir, los que se empalman á estos en el *tablón de entrada* y terminan en los casquillos L^1 y L^2 y que se llaman hilos de aparato ó de estación.

FALTA DE CIRCUITO.—Si la pila no funciona ó hay rotura en el hilo que une el botón T del aparato con la plancha de tierra, ó en los hilos de aparato, ó en las comunicaciones metálicas de éste, se notará en la estación *falta de circuito*. El defecto de la pila casi nunca será tan completo; pues sólo producirá en general corrientes débiles. Esta debilidad se notará también sin que sea defecto de la pila, cuando se produzca alguna derivación en el aparato entre la pila y la aguja.

EXCESO DE CIRCUITO.—Se notará

cuando haya alguna derivación en los hilos de aparato ó en la comunicación metálica de este entre la aguja y los casquillos L^1 ó L^2 .

Defectos de la plancha de tierra

Cuando la plancha de tierra no reúne buenas condiciones ó el hilo de ella al receptor está roto, se verifica en el primer caso un cruzamiento aparente y en el segundo una falta de circuito verdadera.

La mejor prueba del buen estado de la plancha de tierra en una estación que tenga más de un hilo en comunicación con ella, es que pueda funcionar por uno de estos. En el caso contrario, no reúne buenas condiciones y se observa un cruce aparente.

Supongamos dos estaciones (*fig. 24*), A y A' y que la primera tiene la plancha de tierra en mal estado. R y R' son los aparatos de la primera y R'' y R''' de la segunda; la corriente que llega á la estación A por el hilo l atraviesa el receptor R , pero no encontrando la plancha T en buen estado, sigue al otro receptor R' , le hace funcionar y mueve la aguja del galvanómetro en sentido contra-

rio del ordinario de recibir, sigue por la línea l' atraviesa el receptor R''' y pasa á encontrar á la plancha T' que está bien establecida, cerrando así su circuito. Consecuencia: en la estación de trasmisión A' se observan todas las señales de un cruce y en la A movimientos de los dos aparatos, pero moviéndose la aguja de R' en sentido contrario á la dirección de recepción. Si trasmite A , que tiene mala comunicación con tierra, se observa el mismo cruce.

La prueba más evidente del mal estado de la plancha consiste en que funcionando con el hilo de una banda, se note cruce con el hilo de la opuesta (*fig. 25*).

Es decir: recibiendo en R por línea l , situada á la derecha de A , notar cruce con l' situada á la izquierda.

En nuestras estaciones intermedias, cuando funcione el parlante con la propia trasmisión ó cuando al recibir funcionen al mismo tiempo el receptor y el parlante, se puede tener la seguridad de que las comunicaciones con tierra están mal establecidas.

En efecto (*fig. 26*), sean las estaciones A y A'' la primera intermedia y extremas las

otras dos. Si en A' ó A'' falta comunicación con tierra, no hay circuito entre A y A' ó A y A'' ; pero si las comunicaciones con tierra están bien en las extremas y mal en la intermedia, sucederá que:

1.º TRASMITE A POR LINEA L^2 (véase *figura 10*).—La corriente entra en A por el boton C , sale por L^2 , sigue esta línea, llega á A' , atraviesa el aparato y llega á tierra; para que exista esta corriente, es preciso que el polo negativo de A esté también en comunicación con tierra, y como no la tiene en la estación A , la encuentra por intermedio de $Z, 5, z$ y $xvbg$ *Tutsfaq' p' o' n' m' L'* línea L^1 y aparato A'' .

En resúmen, y teniendo en cuenta la marcha de la corriente, que es del polo positivo al negativo, resulta que al transmitir A por L^2 recibe A' , también A'' , pero entrando la corriente por el boton de T ; es decir, mueve la aguja en sentido contrario al ordinario en la recepción (cruce aparente) y de vuelta la corriente por L^1 , mueve el parlante de la estación de partida.

2.º TRASMITE A POR L^1 .—La marcha de la corriente es $C, 1, 2, c, T', T$ y no en-

contrando tierra, toma por $T u, t, s, f, h, d, q, p, o, n, m, L^2$, línea L^2 atraviesa el aparato y llega á tierra en A' ; *Zinc* se pone en comunicación con tierra por $Z, 5, z, y, x, v, b, a, q', p', o', n', m', L^1$, línea L^1 , aparato A'' . Resúmen: al transmitir en A , se mueve el parlante y reciben las estaciones A' y A'' .

Recepción en A por L^1 y L^2 , se mueven á la vez el parlante y el receptor.

Si en la estación intermedia hubiese dos aparatos, se notará el cruce aparente, del que hemos hablado ántes, en bandas opuestas.

Determinación práctica del punto en donde se halla la avería

MANERA DE DETERMINAR SI LA AVERÍA ESTÁ DENTRO Ó FUERA DE LA ESTACION.—Conocida la existencia de una avería, lo primero que hay que hacer es determinar si está dentro ó fuera de la estación; el exámen de ésta debe hacerse con minuciosidad y sólo cuando se tenga certeza de que está franca, empezarán las cuadrillas el recorrido de la línea.

El exámen empezará por las comunicaciones con tierra, y teniéndose la seguridad de que están en buen estado, se procederá á determinar si en alguna parte de la estación existe la avería.

Distinguiremos dos casos: La avería produce falta ó exceso de circuito.

1.º FALTA DE CIRCUITO.—Si se ha manifestado la avería por L^2 , suéltese en el tablón de entrada de la estación el hilo de aparato del casquillo L^2 . El electrodo positivo de la pila se desempalma de C y se pone en comunicación con el extremo suelto de aquel hilo por el intermedio de un HILO DE ENSAYO. Si con esta nueva comunicación continúa la avería, entónces está en la estación.

Si desaparece, está en la línea ó en la parte C , 1, 2 del aparato que no ha sido reconocida. Para examinar esta parte, se pone el polo positivo en C y el manipulador en continua; así queda cerrado el circuito del electro-imán y la plancha será atraída si está libre la parte C , 1, 2.

Si se ha manifestado la avería por L^1 , se suelta de igual manera el hilo que del casquillo L^1 vá al tablón de entrada en el extre-

mo correspondiente á éste; póngase después dicho hilo en comunicación con uno de los polos de la pila y el otro de ésta en el casquillo *T* del aparato. Si continúa la avería, es prueba clara de que está dentro de la estación.

2.º EXCESO DE CIRCUITO.—Se suelta el *hilo de aparato* en el tablón de entrada y se emite corriente. Si la aguja se mueve, la derivación está en la estación; en el caso contrario, está en la línea.

Localización de las averías en las estaciones

Si la avería estuviese dentro de la estación, hay aún que marcar si se encuentra en la pila, en el hilo de aparato ó en el aparato propiamente dicho.

El mismo aparato nos dá medios para probar la pila, á saber:

1.º Póngase el manipulador en continua, cerrándose así el circuito del electro-imán; la armadura será atraída si hay corriente, marcando en este caso su intensidad la fuerza con que se verifique aquella atracción.

2.º Uno de los polos de la pila se fija en t del parlante y con el otro se toca en u ; si hay corriente, á cada toque será atraída la armadura con fuerza más ó menos grande, según la intensidad de aquélla.

Y 3.º Fíjese uno de los polos al casquillo L^2 ó L^1 , y á las placas L^2 ó L^1 del conmutador se aplica el otro. La aguja se moverá, y su desviacion indicará su mayor ó menor intensidad.

En el caso de que la pila no pueda mover ninguno de estos aparatos, se examina por elementos (valiéndose para ello de un galvanómetro) para sustituir aquellos que no estén en buen estado. Hay que tener presente en todos estos ensayos de la pila, que cada aparato de por sí presentando menos resistencia que el circuito total de la línea, aquélla, con corrientes débiles, puede moverlos, y conviene incluir en el circuito una resistencia adicional, que puede ser la de un receptor que se encuentre en buen estado (*fig. 27.*)

Para determinar si la avería se encuentra en los hilos del aparato, se desempalman éstos de los casquillos L^1 y L^2 . Si se ha manifestado por L^2 la avería, se une el polo positivo

de la pila con el casquillo L^2 , y si por L^1 , se fija el polo positivo al casquillo T y el negativo al casquillo L^1 ; es decir, se sigue en estos casos los mismos procedimientos usados para determinar si la avería existe dentro ó fuera de la estación, con la única diferencia de excluir ahora los hilos *del aparato*.

En el caso de que los ensayos anteriores determinen que la avería se encuentra en el aparato, hay que precisar en qué parte de él está el defecto. 1.º En el caso de falta de circuito, podemos seguir la marcha siguiente: se pone el manipulador en continua, dejando empalmados los electrodos de la pila en C y Z y examinamos la parte C , 1, 2, 3, 4, electro-iman, 5, Z . Si está la avería en este circuito, aún podemos reducirlo dividiéndolo en dos partes. Primera, polo positivo, C , 1, 2, 3, 4, un galvanómetro, polo negativo de la pila; y segunda, polo positivo, 4, electro-iman; 5, Z y polo negativo. Si la avería está en el primero, aún podemos dividirlo en tres, tomando separadamente las partes C , 1; 1, 3; 3, 4. Para todas las demás partes del aparato podemos seguir el mismo procedimiento, con la única precaución de intercalar un gal-

vanómetro en aquellos circuitos en que no esté la aguja del aparato, el electro-iman del receptor ó el parlante.

En el caso de exceso de circuito se hace la operación de igual manera, pero ha de emplearse un galvanómetro sensible en el cual conozcamos las desviaciones; para la misma pila, en un aparato que esté en buen estado. Estas averías es muy difícil que se presenten, y en la generalidad de los casos la simple inspección de las comunicaciones metálicas del aparato bastará para determinar el punto de avería.

Reconocimiento de la línea

En la generalidad de los casos bastará recorrer la línea y observarla con minuciosidad para determinar el sitio de la avería; sin embargo, á veces será ineficáz este procedimiento y habrá que reconocer la línea de trecho en trecho.

Supongamos que entre dos estaciones *A* y *A'* hay una derivación y que de la primera, como punto de partida para las prue-

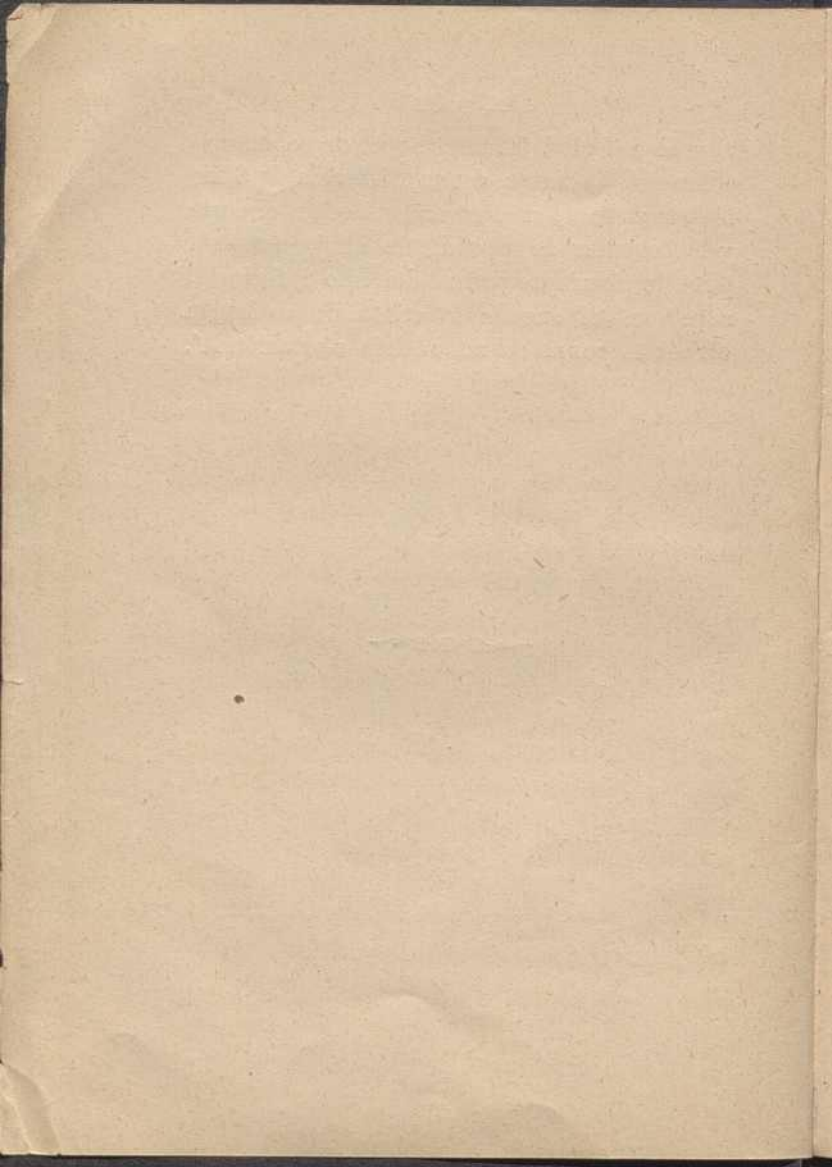
bas, ha salido una cuadrilla. El jefe de ésta lleva una aguja indicadora, y la estación *A* pone su manipulador en continúa, empalmado además el electrodo negativo de la pila al botón *T* del aparato, ó sea ponerlo en comunicación con tierra. El jefe de cuadrilla hace un corte, por ejemplo; á 5 kilómetros de *A*, empalma el extremo de hilo del lado de dicha estación á uno de los casquillos de la aguja indicadora y el otro casquillo de esta lo pone en comunicación con tierra. Si la derivación está entre el corte y la estación *A*, no indicará la aguja corriente ó lo hará con muchísima debilidad; en el caso contrario, empalma con cuidado y emprende la marcha hácia *A'* haciendo otro corte á 4 ó 6 kilómetros del primero y repite la prueba hasta determinar en qué trayecto está la avería.

Si hubiese *falta de circuito* se sigue la misma marcha. Si la avería está entre la estación de partida y el corte, la aguja no acusa corriente; pero si aquella no se ha rebasado habrá desviación.

Si hay cruce entre dos hilos se hace romper en *A'* el circuito para el hilo superior, por ejemplo, y la estación *A* emite corriente

por el inferior. El hilo superior se ensaya como se dijo ántes, á una distancia de 6 kilómetros de *A*; si el cruce está entre el corte y la estación de partida, la aguja oscilará; pues la corriente pasará del hilo inferior al superior. Si sucede lo contrario se hacen otros ensayos marchando hácia la estación *A'*.





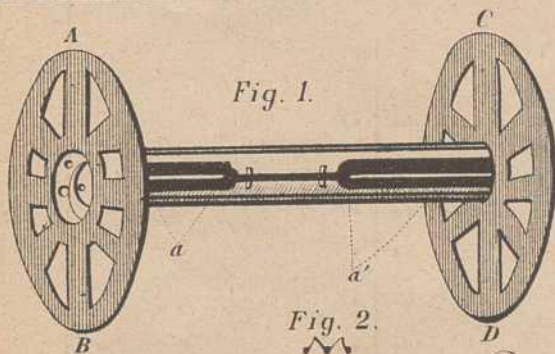


Fig. 1.

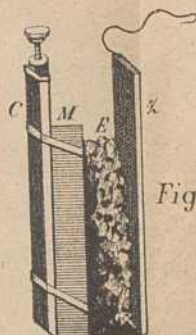


Fig. 16.

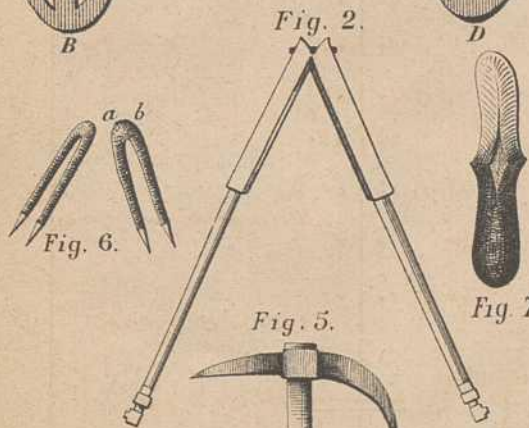


Fig. 2.

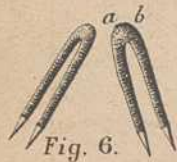


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 5.

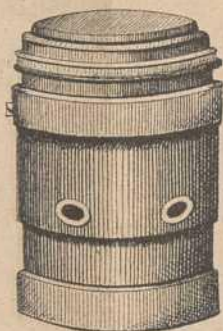


Fig. 8.

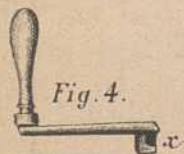


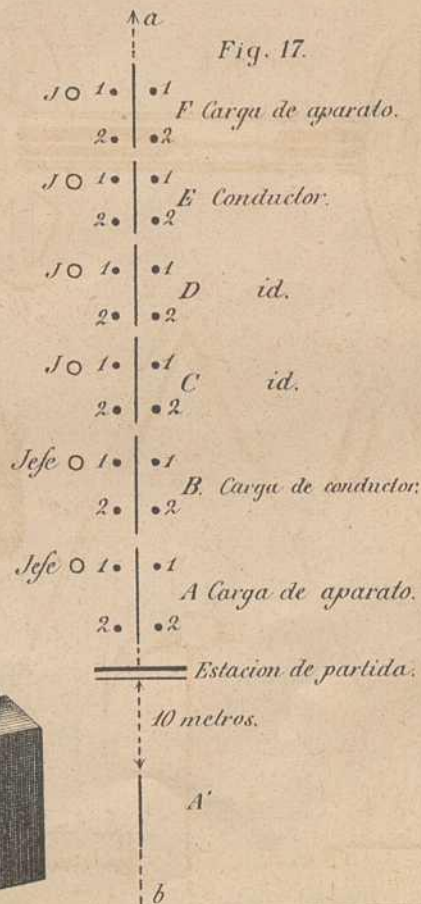
Fig. 4.



Fig. 3.



Fig. 15.



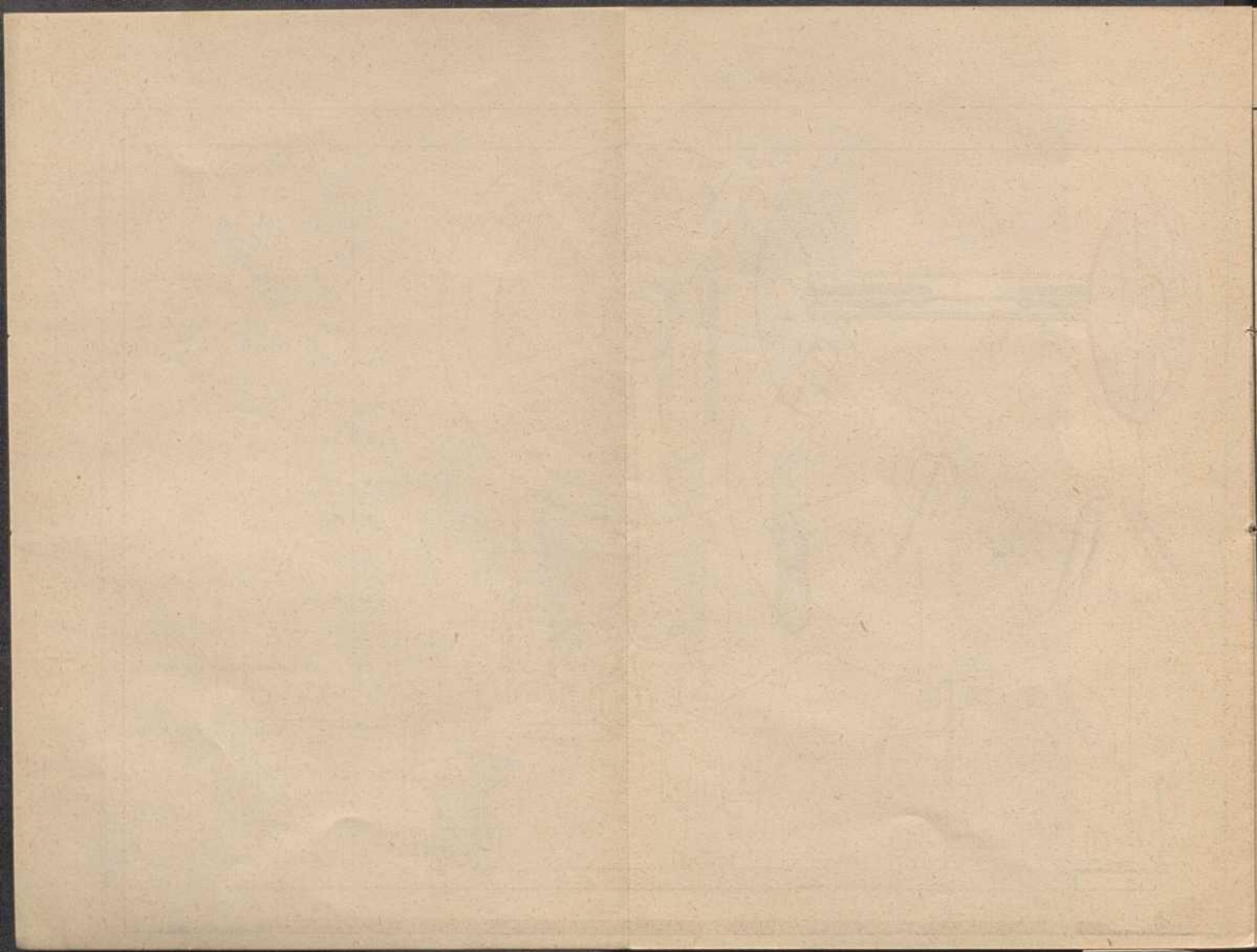
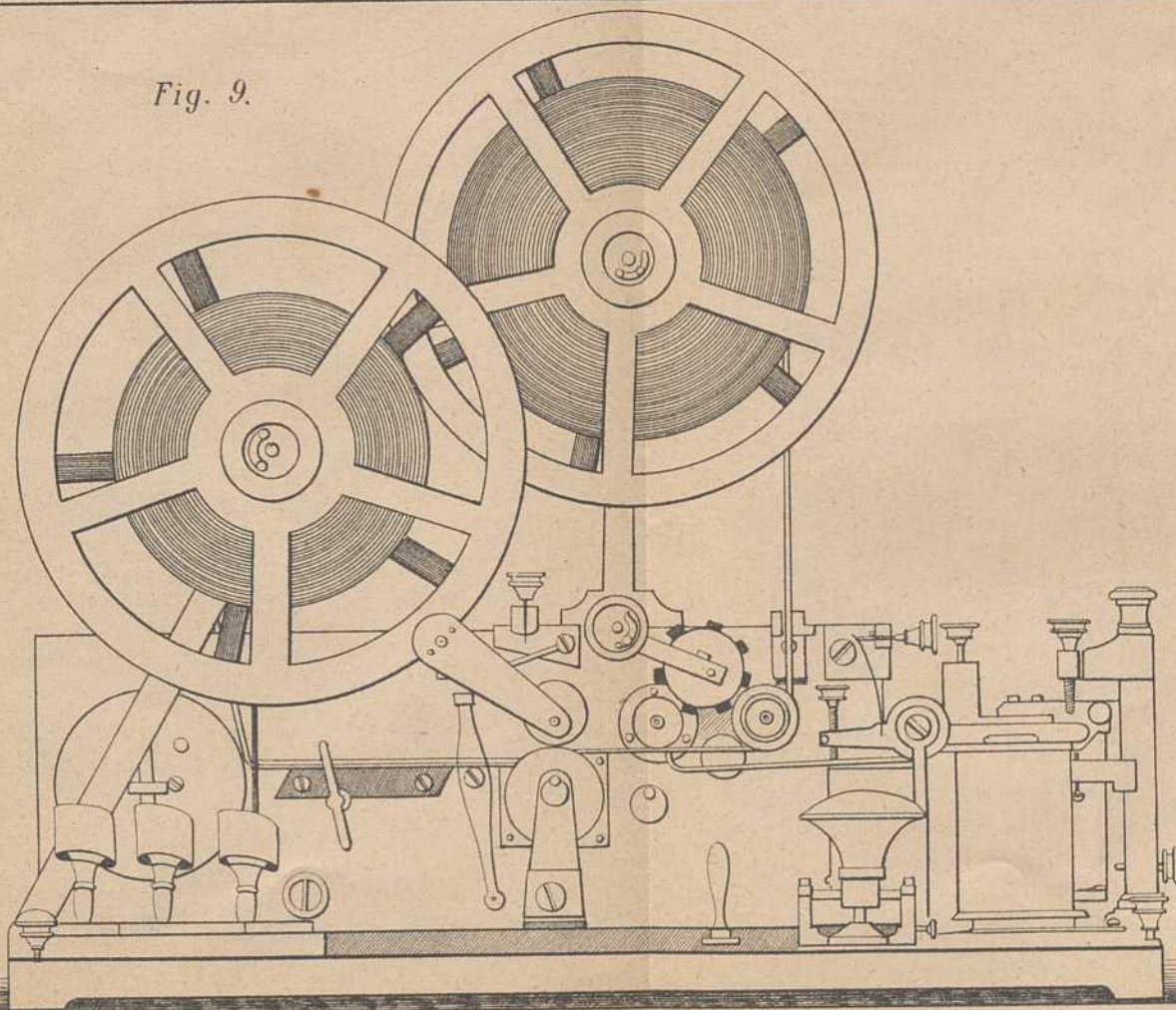
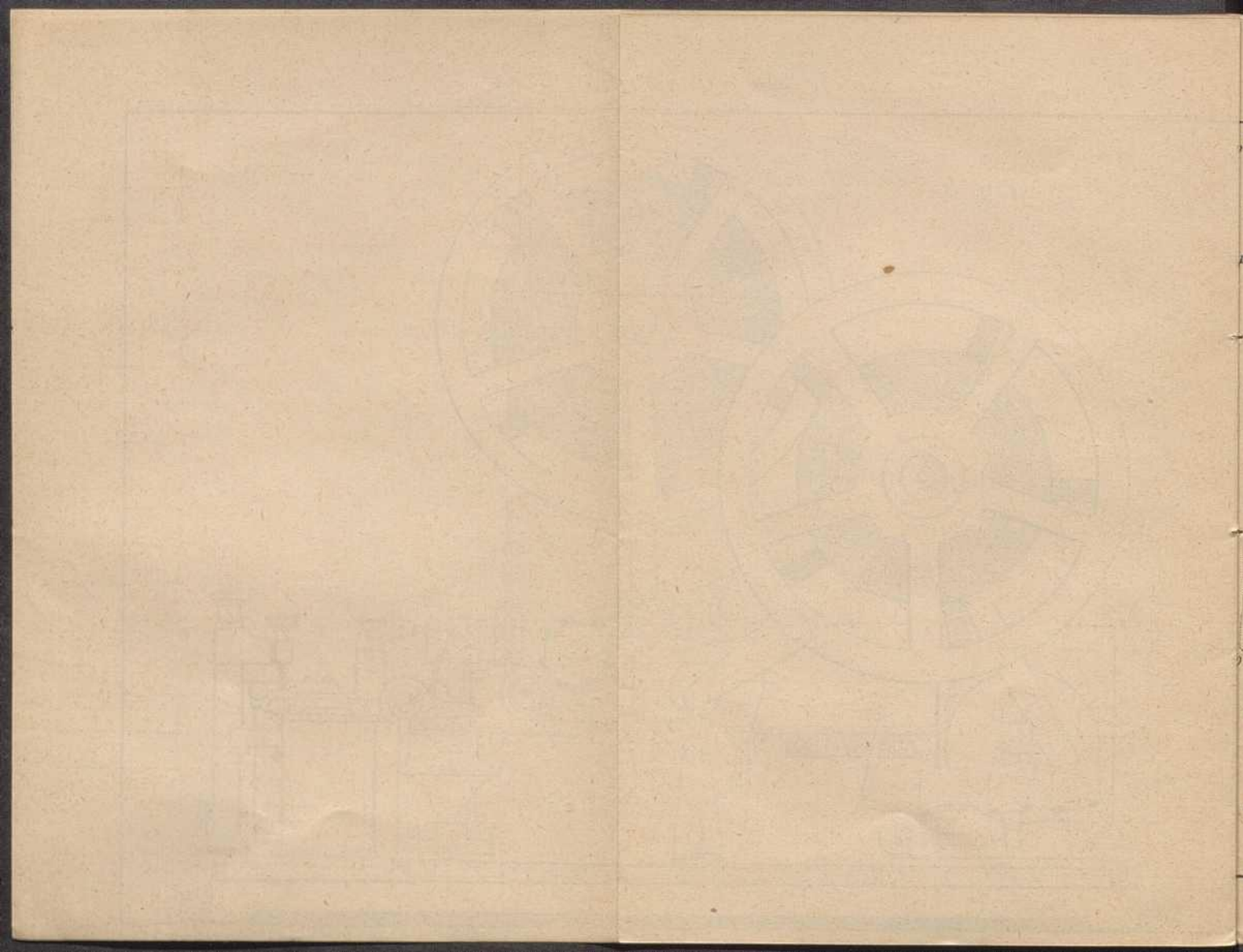


Fig. 9.





Comunicaciones interiores del aparato Morse de Campaña.

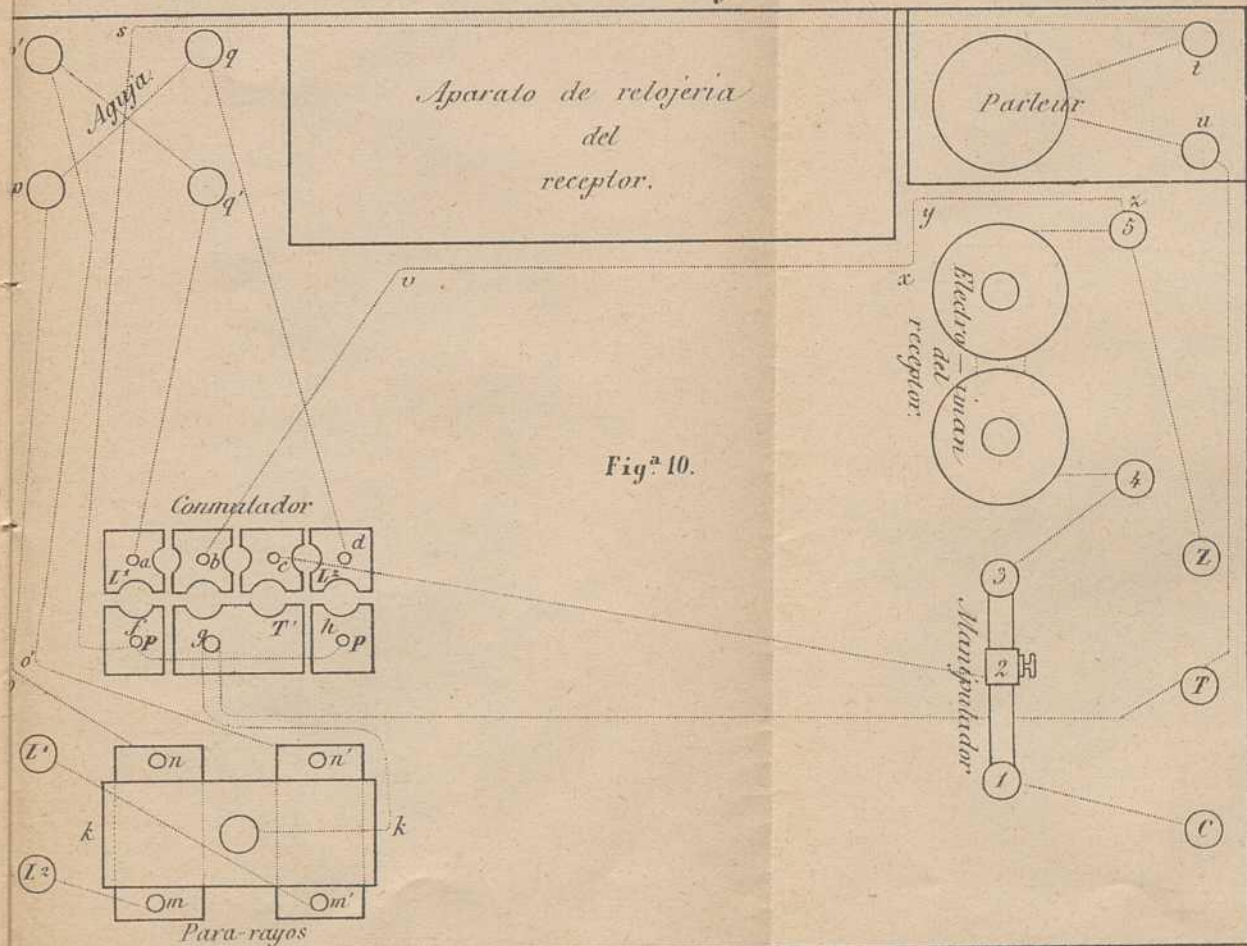
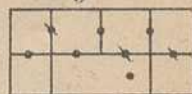


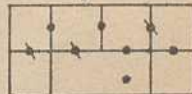
Fig.^a 10.

Fig.^a 12.



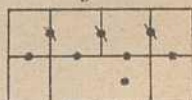
L.^a Aparato.
L.² Parleur.

Fig.^a 11.



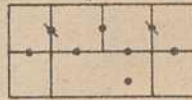
L.^a Parleur.
L.² Aparato.

Fig.^a 13.

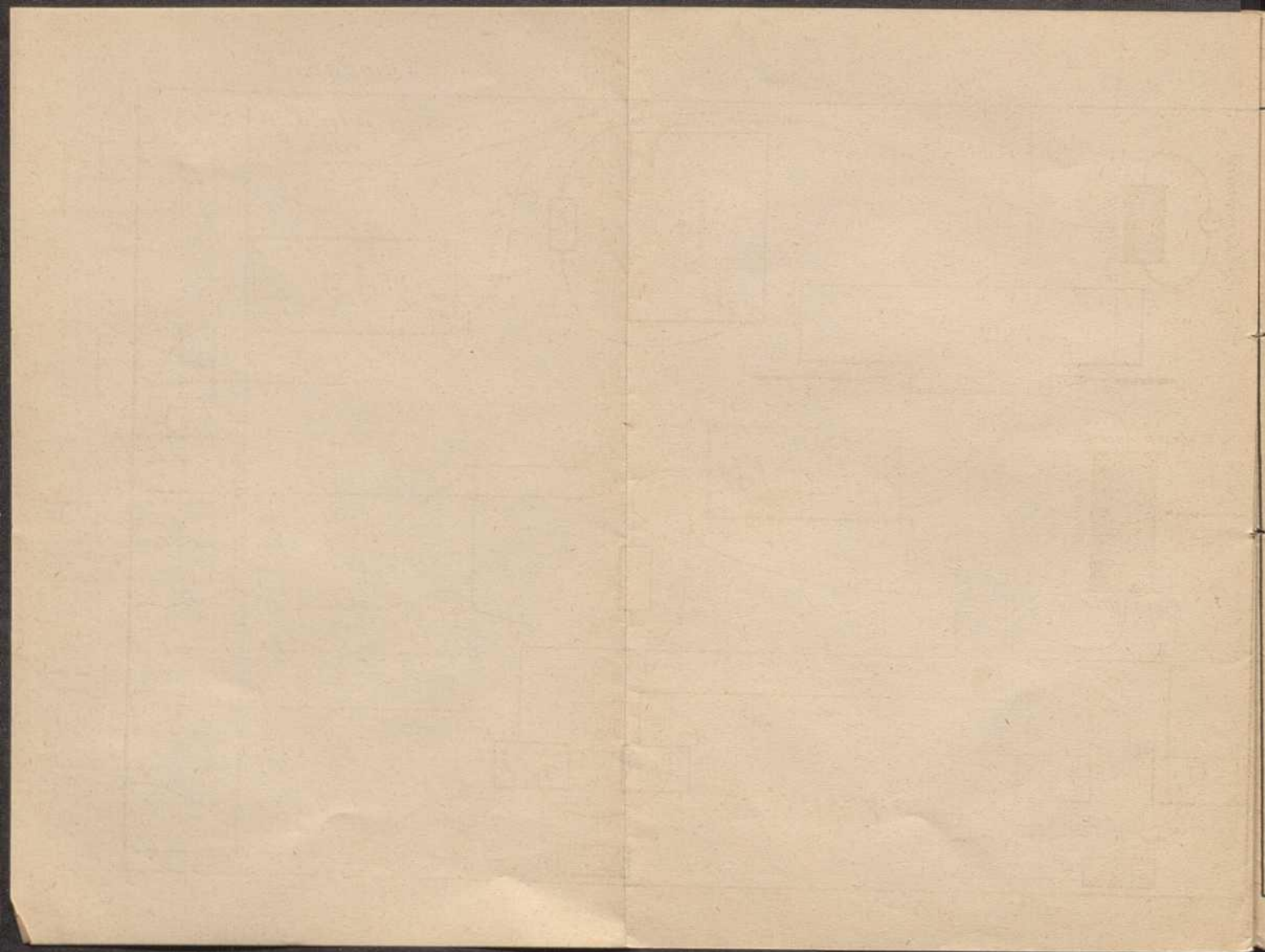


Directa sin recibir.

Fig.^a 14.

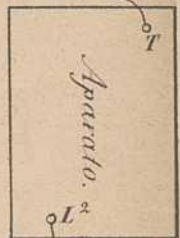


Directa, recibiendo.



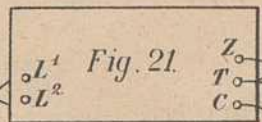
Galvanómetro.

Fig. 18.



Estacion intermedia
Tierra

Linea



Linea

Tierra

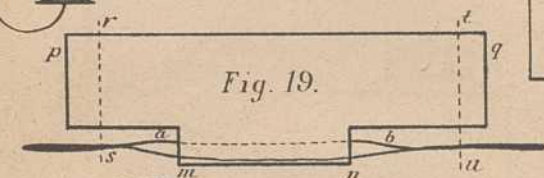


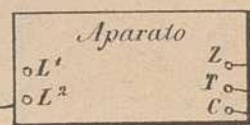
Fig. 19.

Disco verde

Bobina

Disco gris.

Fig. 20.



Linea

Tierra.

Fig. 23.

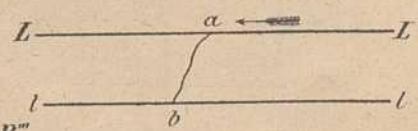
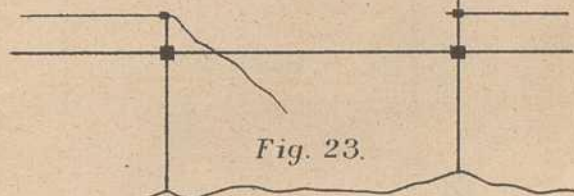
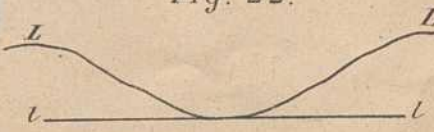
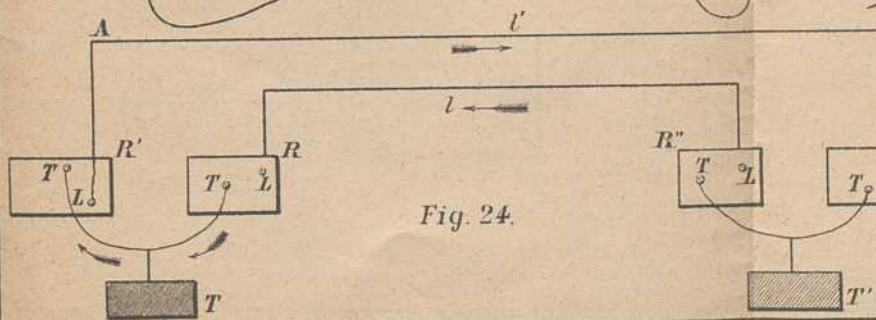


Fig. 22.

Fig. 24.



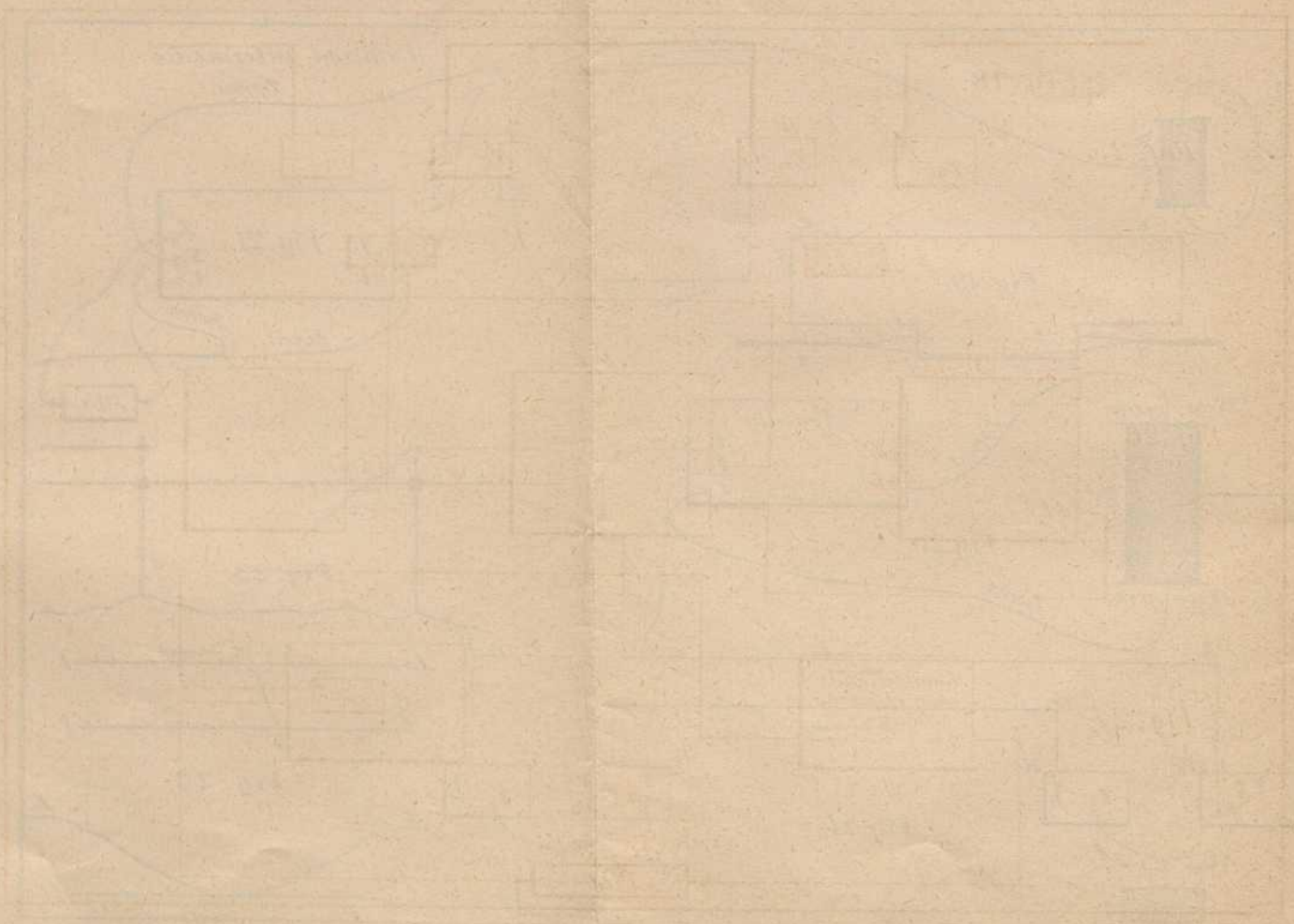


Fig. 25.

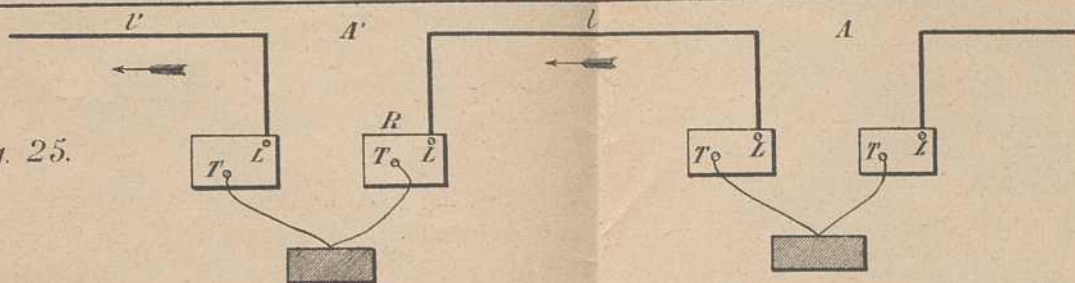


Fig. 26.

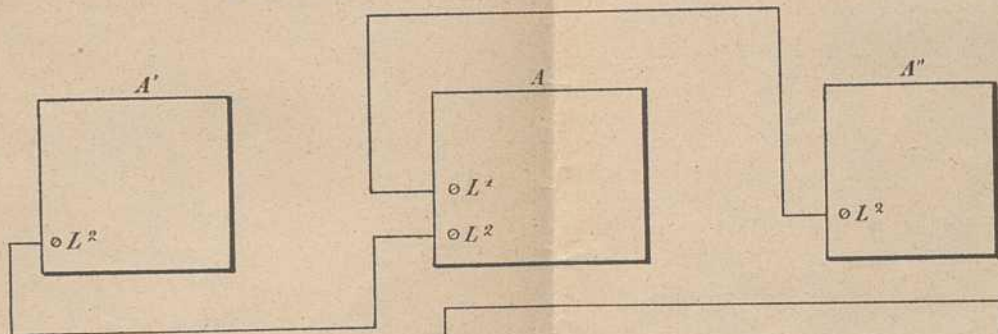


Fig. 27.

