

140506

MEMORIA DESCRIPTIVA

de una patente de introducción en España por: "MEJORAS  
EN LOS INDICADORES DE DEFECTOS EN EL AISLAMIENTO DE LI-  
NEAS AEREAS".-

=====

A nombre de: SOCIEDAD ESPAÑOLA GARDY.-

Residente en: Via Layetana 27, BARCELONA (España).-

(A.G.2.963/S.193/199).-



La presente invención tiene por objeto un aparato indicador para líneas aéreas, que permite encontrar fácilmente el lugar donde se ha producido un defecto de aislamiento entre fase y tierra.

5 Esta invención se basa en que las torres de líneas aéreas de alta tensión son equipadas con una doble puesta a tierra; la una es constituida por un conductor conectando la base de la torre a una placa de tierra, y la otra por un cable, llamado cable de tierra, uniendo 10 las cabezas de las torres.

En caso de defecto de aislamiento provocado por ejemplo, por la rotura de un aislador, la corriente de puesta a tierra, se dirige por una parte hacia la placa de tierra de la base de las torres y por otra parte hacia el cable que une la parte alta de las torres. No 15 presentando las torres defecto son recorridas por la corriente que viene del cable de tierra y sale por la conexión de la puesta a tierra.

El aparato indicador objeto de la presente invención, está basado en el hecho que las dos derivaciones constituidas por una parte por la conexión, entre la 20 parte alta de las torres y el cable a tierra, y por la otra, por medio del conductor conectando la base de la torre a la placa de tierra, recorridas por corrientes en sentido inverso cuando el defecto se halla en la torre, 25 mientras que ellos son recorridos en el mismo sentido cuando el aislamiento entre los conductores y la torre es intacto.



El aparato indicador es caracterizado en el sentido que 2 pequeños transformadores insertados en estas dos derivaciones y excitados por las corrientes de puesta a tierra. Los secundarios de estos transformadores alimentan mediante cables uno o varios indicadores de doble enrollamiento concebidos y conectados de tal forma que cuando las corrientes primarias de los transformadores recorren éstos últimos en sentido inverso, los 2 enrollamientos actuando en el mismo sentido mientras que si los primarios de los transformadores son recorridos en el mismo sentido, los 2 enrollamientos actúan en el sentido inverso.

La acción mutua de estos 2 enrollamientos puede utilizarse, sea para constituir un indicador de aguja, señalando el defecto por el sentido de desviación de ésta, sea por 1 anunciador funcionando solamente cuando los 2 enrollamientos trabajan en el mismo sentido.

Se localiza así rápidamente y sin ensayos los defectos de aislamiento en las líneas aéreas.

El dibujo anexo representa a título de ejemplo, algunos esquemas de principio y varios ejemplos de ejecución de esta invención.

La figura 1 representa a título de ejemplo una línea aérea de corriente monofásica alimentada por un transformador con el neutro puesto a tierra. Los conductores de puesta a tierra son provistos de transformadores formando parte de los indicadores de defecto.



La figura 2 representa esquemáticamente la derivación de los aparatos indicadores y los recorridos de las corrientes de tierra tal como se establecen sobre una torre no afectada de defecto, pero situada en una línea averiada. El anunciador se representa a título de ejemplo por medio de un indicador de agujas.

La figura 3 representa esquemáticamente la derivación de los aparatos indicadores y los recorridos de las corrientes de tierra tal como se establecen en la torre llevando aisladores defectuosos. El anunciador es representado a título de ejemplo por un indicador de aguja.

La figura 4 representa un ejemplo de ejecución del relé diferencial empleado como anunciador.

La figura 5 representa esquemáticamente la derivación de los aparatos indicadores en el caso donde el cable de tierra es amarrado directamente sobre la torre sin ninguna conexión intermedia. El anunciador se representa a título de ejemplo por un relé diferencial.

La figura 6 representa esquemáticamente la derivación directamente del anunciador realizable en el caso donde el cable de tierra es aislado de la torre. El anunciador se representa a título de ejemplo por medio (de un relé) de un relé diferencial.

Si en la figura 1 un defecto de aislamiento, se produce por rotura de un aislador (5) que sirve de soporte a la línea (6) sobre la torre (3) se establecen 2 circuitos de puesta a tierra: el uno de ellos lo forma



partes de la torre (3) situadas encima del aislador (5),  
85 el soporte (7), el primario del transformador (8) y el ca-  
ble de tierra (9). El segundo circuito se constituye por  
la parte de la torre (3) situado debajo del aislador (5)  
el conductor de tierra (10) y el primario de un segundo  
transformador (11). Las corrientes de puesta a tierra  
- 90 pasan igualmente por las torres (1), (2) y (4) viniendo  
del cable (9) y pasando por los primarios de los trans-  
formadores (12) hacia las torres y por los primarios de  
los transformadores (13) y los conductores (14) de puesta  
a tierra.

95 El sentido de la corriente que pasa por el trans-  
formador (8) es pues inverso al de las corrientes de los  
transformadores (12).

La figura 2 representa la unión entre los secun-  
darios de los transformadores (12) y (13) y un anunciador  
100 de aguja (15) a dos enrollamientos que según las expli-  
caciones dadas más arriba son recorridos en el mismo sen-  
tido provocando una desviación de la aguja en sentido  
opuesto al de las agujas de un reloj.

La figura 3 represente la unión entre los secun-  
darios de los transformadores (8) y (11) y un anunciador  
105 de aguja (15) de dos enrollamientos que, en este caso,  
son recorridos en sentidos opuestos, provocando una des-  
viación de la aguja en sentido opuesto a lo indicado so-  
bre la figura 2, es decir en el sentido de las agujas de  
110 un reloj.



Los anunciadores de agujas pueden además ser equi-  
pados con una aguja oscilatoria (16) que funciona en el  
caso donde el defecto se produce en la torre y sobre el  
cual el anunciador está montado. La aguja oscilatoria  
115 (16) permite entonces darse cuenta del lugar donde se  
halla el defecto de aislamiento aun cuando la corriente  
ha sido cortada automática o voluntariamente.

La figura 4 representa un ejemplo de ejecución de  
un relé diferencial utilizado como anunciador. Este re-  
120 lé comprende dos armaduras magnéticas fijas (17) y (18),  
de las cuales la primera va provista de un enrollamiento  
(19), mientras que la segunda lleva dos enrollamientos  
(20) y (21). Un balancín (22) puede funcionar alrededor  
de un eje (23) llevando dos armaduras magnéticas (24) y  
125 (25), una de ellas está situada en frente de los polos de  
la armadura fija (17), y la otra en frente de los polos  
de la armadura fija (18). En la posición de descanso la  
parte derecha del balancín (22) hace tope contra un tornillo  
(26) que permite regular los entrehierros. El ba-  
130 lancín (22) se mantiene en su posición de reposo sea me-  
diante un resorte (27) o bien por la gravedad. En este  
último caso su centro de gravedad debe ser situado a iz-  
quierda del eje (23).

El balancín (22) lleva además un brazo (28) contra  
135 el cual viene a chocar el brazo (29) de una doble palan-  
ca (30), pudiendo girar alrededor de un eje (31), lle-  
vando a la extremidad de su segundo brazo (32) un disco  
(33).

Los enrollamientos (19) y (20) son derivaciones



140 serie y alimentados por el secundario de uno de los transformadores (8) o (12) situados en la parte alta de las torres, el enrollamiento (21), se alimenta por el secundario de un transformador (11).

145 En caso de defecto del aislamiento las corrientes secundarias de los transformadores (8) y (11) recorren los enrollamientos (19)(21)(20) en el sentido de las flechas simples.

150 Las fuerzas magnetostaticas de las bobinas (20) y (21) son dirigidas en el mismo sentido y el indicador (25) sufre una fuerza atractiva mayor que el indicador 24. El balancin (22) gira alrededor de su eje (23) en el sentido de las agujas de un reloj. El movimiento del brazo (28) suelta el brazo (29) de la doble palanca (30). Este entrenado por el peso del disco (33) gira alrededor de su eje (31) hasta que este disco (33) haya llegado a su nueva posición de equilibrio.

160 Sobre todas las torres no afectadas de defectos de aislamiento, las corrientes secundarias de los transformadores (11) y (12) recorren los enrollamientos (19),(20) y (21) en el sentido de las flechas dobles. Las fuerzas magnetostaticas de las bobinas (20) y (21) actúan en sentido inverso y el indicador (24) sufre en este caso una fuerza atrayente más grande que el indicador (25). La diferencia entre estos dos esfuerzos se compensa por la reacción del tope (26) y la palanca queda en la posición de reposo.

165 En el caso de que el cable de puesta a tierra es amarrado directamente sobre las torres sin mediación de



170 un soporte, los dos transformadores alimentando el anun-  
ciador son colocados sobre el cable; (ver figura 5).  
Si se produce un defecto de aislamiento sobre la misma  
torre, la corriente de puesta a tierra circula en el sen-  
tido de las flechas simples, los primarios de los trans-  
formadores (34) y (35) son recorridos en sentido inverso,  
175 los efectos de los enrollamientos (20) y (21) se suman y  
el anunciador funciona. Si por el contrario el defecto  
se produce sobre otra torre, la corriente de puesta a tie-  
rra circula en el sentido de las flechas dobles, los pri-  
marios de los transformadores (34) y (35) son recorridos  
180 en el mismo sentido y el anunciador no funciona.

Es igualmente posible utilizar el anunciador sin me-  
diación de transformadores, con la condición de que el  
1 cable y los conductores de puesta a tierra puedan ser  
aislados de la torre.

185 La figura 6 representa el esquema de derivación  
en este caso. Los secundarios de los transformadores (8)  
y (11) son reemplazados por una parte por el conductor  
unido a la base de la torre, y por otra parte por una de-  
rivación (36) tomada por el cable a tierra.

190 Según que, el defecto se produce sobre una u otra  
torre, los efectos de los enrollamientos (20) y (21) ac-  
tuán en el mismo sentido (véase flechas simples) y por  
tanto funciona el anunciador, o en sentido inverso (vea-  
se las flechas dobles).

195 Resultando de las explicaciones precedentes, que  
el indicador de defecto de aislamiento funciona:



200 - Sea por comparación del sentido de la corriente de defecto, que circula entre la parte alta de la torre y el cable de puesta a tierra de las torres, con el sentido de la corriente de puesta a tierra por la base de la torre.

205 - Sea por la comparación del sentido de la corriente de defecto que circula en el hilo de tierra lado arriba con el sentido de la corriente, defecto en el mismo hilo de tierra perc lado abajo.

210 Para estos dos dispositivos el sentido relativo de las corrientes comparadas, no es el mismo para las torres sanas que para las torres donde se ha producido un defecto. Basta con emplear un relé del tipo llamado "diseccional" para señalar las torres donde se producen los defectos.

215 A continuación se describe una forma de realización particular del relé direccional y del anunciador; los órganos de los relés direccionales conocidos, son, en efecto, demasiado delicados y dan un conjunto a veces insuficientes para la aplicación indicada anteriormente.

220 El relé direccional objeto de la presente invención está constituido por la masa de un cuerpo magnético (núcleo de planchas de acero por ejemplo), móvil entre dos entre-hierros. Las corrientes a comparar recorren las bobinas dispuestas de tal manera que sus acciones se juntan en un entre-hierro, mientras que ellas se sustraen en el otro. Por un cierto sentido relativo de dos co-



225 rrientes, la tracción magnética que actúa sobre el núcleo  
móvil será preponderante en un entre-hierro y dará a la  
pieza un cierto movimiento. Para un otro sentido rela-  
tivo de las dos corrientes, es la acción del otro entre-  
hierro que será preponderante y que dará entonces al nú-  
cleo un movimiento de sentido inverso.

230 La figura 7 representa una forma de ejecución del  
relé con un circuito magnético de cuatro entre-hierros;  
desplazándose el núcleo por traslación.

235 La figura 8 representa la unión de este relé a un  
dispositivo de visibilidad, todo esto comprendido en un  
cofre especialmente destinado a la indicación de los de-  
fectos de las líneas aéreas.

La figura 9 representa una forma de ejecución del  
relé con circuito magnético de tres entre-hierros, des-  
plazándose el núcleo por traslación o rotación.

240 En la figura 7 el circuito magnético fijo 1 lle-  
va 4 polos 2, 3, 4, 5. Entre estos polos se mueve un  
núcleo magnético (6) en el sentido de las flechas ( $f$ ) y  
( $f_1$ ).

245 Una de las corrientes recorre las bobinas (7) en  
las cuales el bobinado está en tal forma que el flujo re-  
sultante tenga el recorrido representado por las flechas  
punteadas.

250 Por razón de simetría, si los entre-hierros son  
iguales, los flujos son idénticos en cada entre-hierro  
y las atracciones magnéticas ejercidas sobre el núcleo  
de cada entre-hierro son iguales y de sentido inverso,



el núcleo está pues en la posición desequilibrado.

255

La segunda corriente recorre las bobinas 8 bobinadas en el mismo sentido y tiene el mismo eje que el del núcleo.

260

Si el flujo de estas últimas bobinas 8 es del mismo sentido que el de las bobinas 7 en el entre-hierro 9, resultará de sentido inverso en el entre-hierro 10; el núcleo móvil 6 será pues atraído hacia el entre-hierro 9. Si al contrario los flujos se sustraen en el entre-hierro 9, se sumarán en el entre-hierro 10 hacia lo cual queda atraído el núcleo 6.

265

El núcleo magnético 6 puede actuar por su desplazamiento directo o indirectamente sobre todo indicador, contacto eléctrico y demás.

270

Este aparato constituye pues un relé direccional teniendo todas las cualidades de acoplamiento, de robustez y simplicidad de un relé electromagnético.

275

La figura 8 representa un ejemplo de conjunto de este relé de un indicador, el conjunto está previsto para soportar las intemperies.

280

En la figura 8 el núcleo-buzo es supuesto con eje vertical; actúa sobre un gancho 11 móvil alrededor de un eje 12. Un contrapeso 13 compensa en parte el peso del núcleo y hace el aparato más sensible. Un indicador 14, móvil alrededor de un eje 15, lleva un dedo 16 mantenido normalmente por el gancho 11. Si se produce un defecto en la torre, el sentido relativo de las corrientes es tal que el núcleo 6 es atraído hacia arriba y empuja al



gancho 11 que suelta al indicador 14, viniendo este a tomar la posición punteada, gracias a un contra-peso 25 convenientemente colocado.

285

Si se produce un defecto en otra torre, el núcleo es atraído hacia abajo contra un tope regulable 17 que además tiene la ventaja de permitir la regulación de los entre-hierros.

290

El cierre hermético está asegurado por una tapa protectora 18 y un obturador 19 solidario del indicador, que cierra la hendidura inferior de la base a fin de evitar la introducción de pájaros, insectos, nieve, escaraba y demás.

295

La figura 9 representa otro ejemplo de realización del relé del cual acabamos de describir su principio.

Sobre este figura una de las corrientes recorre la bobina 21 y la otra las bobinas 22. Según el sentido relativo de las corrientes, los flujos se sumarán en el entre-hierro 23 y se sustrairán en el 24, o bien se sumarán en el 24 y se sustrairán del 23.

300

En el primer caso el núcleo 20 será atraído por el entre-hierro 24 y su desplazamiento podrá ser una traslación o rotación.

305

Bien entendido, pueden adoptarse otras formas con este relé según el mismo principio, y este relé puede recibir todas las aplicaciones de reles direccionales.

=====



N O T A

Los puntos de invención propia pero no nueva por ser ya conocidos en el extranjero pero no puestos en práctica en el territorio nacional que se presentan para que sean objeto de esta patente de introducción en España son los siguientes:

310

1º.- Indicador de defecto de aislamiento, para líneas aéreas, caracterizado porque los secundarios de dos pequeños transformadores de los cuales uno está excitado por la corriente que se va por el conductor de puesta a tierra de la base de la torre, el otro por la corriente que circula entre la parte superior de la torre y el cable de tierra de esta última, actúan en los enrollamientos de un anunciador de tal forma que este aparato, indicando el sentido relativo de las dos corrientes, señala si el defecto se produce en la torre misma o en cualquier otra de la misma línea.

315

320

2º.- Indicador de defecto de aislamiento para líneas aéreas según la reivindicación 1, caracterizado porque los dos transformadores están colocados anterior y posteriormente a la torre sobre el cable de puesta a tierra de la parte superior de la torre cuando el cable está fijado directamente sobre la tierra.

325

3º.- Indicador de defecto de aislamiento para líneas aéreas, según la reivindicación 1, caracterizado porque los dos transformadores son reemplazados directamente por los conductores que unen la base de la torre a tierra y la parte superior de la torre al cable de puesta

330

X



ta a tierra, cuando este último y los conductores en cuestión pueden ser aislados de la torre.

335

4°.- Indicador de defecto de aislamiento para líneas aéreas, según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizado porque el anunciador propiamente dicho está constituido por un anunciador de aguja, cuyo sentido de desviación señala la existencia o ausencia de defecto, pudiendo este anunciador de aguja ser equipado por una aguja oscilatoria señalando la existencia de un defecto aun después de cortar la línea.

340

345

5°.- Indicador de defecto de aislamiento para líneas, según las reivindicaciones 1, 2, y 3, caracterizado porque el anunciador propiamente dicho está constituido por un rele diferencial de dos imanes actuando sobre una palanca magnética, llevando uno de los imanes un enrollamiento simple y el otro un enrollamiento doble, conectados de tal manera que en caso de haber un defecto de aislamiento en la torre, los dos últimos enrollamientos actúan en el mismo sentido, hacen girar la palanca y provocan el desprendimiento de una señal óptica, mientras que en caso de ausencia de defecto sobre la misma torre prevalece la fuerza atractiva del imán de enrollamiento sencillo y mantiene la palanca en su posición de descanso, sostenida por un tope o cualquier otro sistema.

350

355

360

6°.- Indicador de defecto de aislamiento para líneas aéreas, según las reivindicaciones 1, 2, 3, y 5, estando el anunciador propiamente dicho constituido por un rele direccional, caracterizado en que el elemento móvil es un núcleo de hierro (o cualquier otro cuerpo mag-



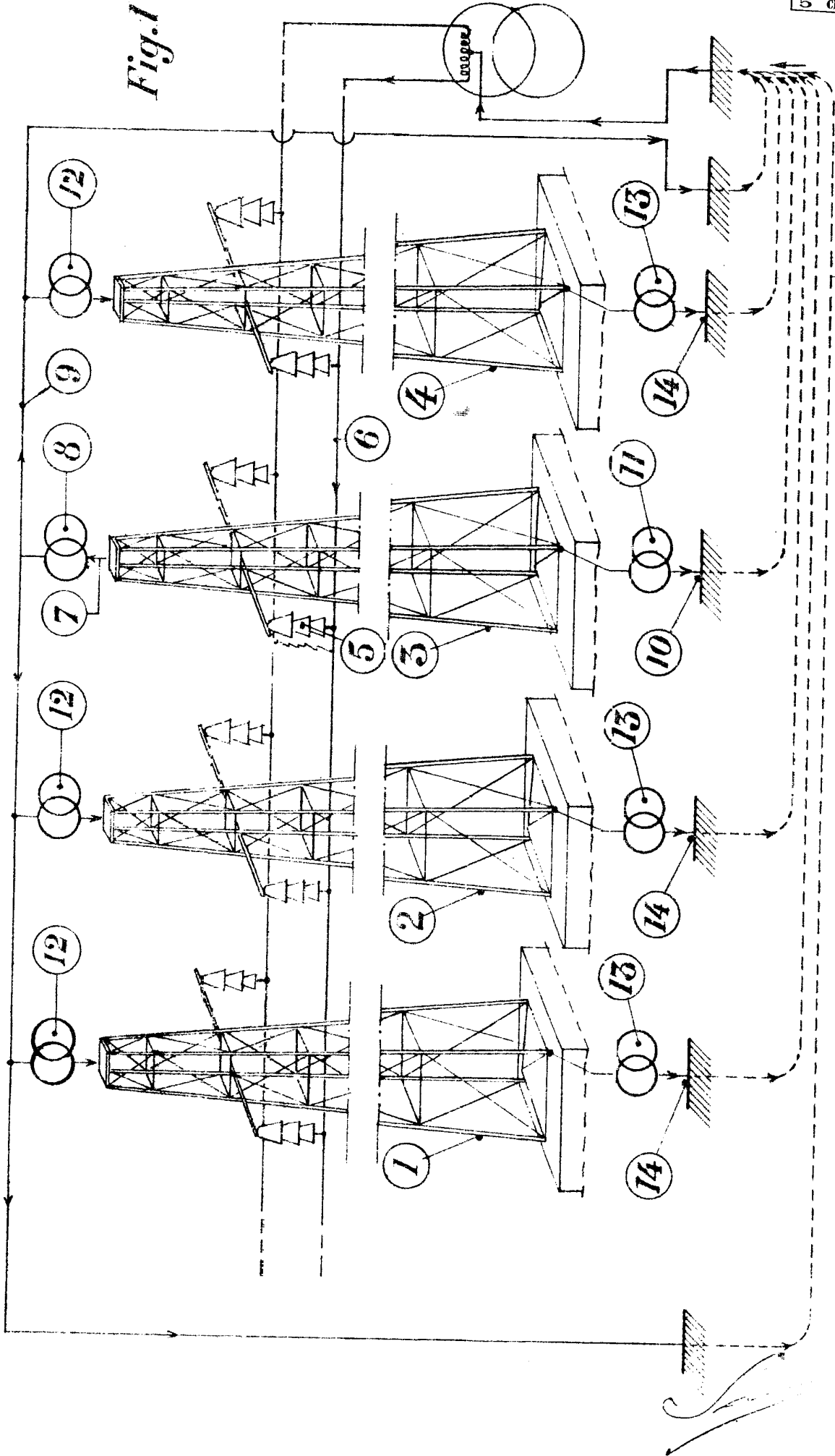
tico) móvil entre dos entre-hierros, las corrientes en  
 los sentidos se han de compensar recorriendo las bobinas dis-  
 puestas de tal manera que sus polos se juntan en un  
 365 entre-hierro y se sustituyen en el otro, de manera que  
 pasa un cierto sentido relativo de las dos corrientes  
 el núcleo es atraído hacia un entre-hierro, para el otro  
 es atraído hacia el otro entre-hierro; los circuitos mag-  
 néticos pueden afectar todas las formas, y el despla-  
 370 zamiento del núcleo ser una traslación o una rotación.

7º.- En los indicadores de defectos de aislamiento  
 para líneas aéreas un sistema de ejecución del relé  
 según las reivindicaciones 6, especialmente estudiado  
 con vista a indicar los defectos en las torres de líneas  
 375 aéreas, caracterizado porque el núcleo móvil tiene el  
 eje vertical, el esfuerzo de atracción hacia uno de los  
 entre-hierros estando compensado por un tope que permi-  
 te el regulaje de estos últimos; el núcleo es atraído ha-  
 cia el otro entre-hierro y levanta un gancho que hace caer  
 380 un indicador si un defecto es producido en la torre; el con-  
 junto de aparatos estando encerrados en una caja blindada,  
 el indicador queda en el interior del cofre en la po-  
 sición normal y lleva un obturador que cierra la ventana  
 de la caja, el indicador saliente del cofre durante su  
 385 funcionamiento de manera que sea visible a distancia, el  
 indicador lleva además un contrapeso que tiene por obje-  
 to por una parte disminuir el esfuerzo necesario para  
 mantener el indicador en el interior del cofre y por otra





Fig. 1



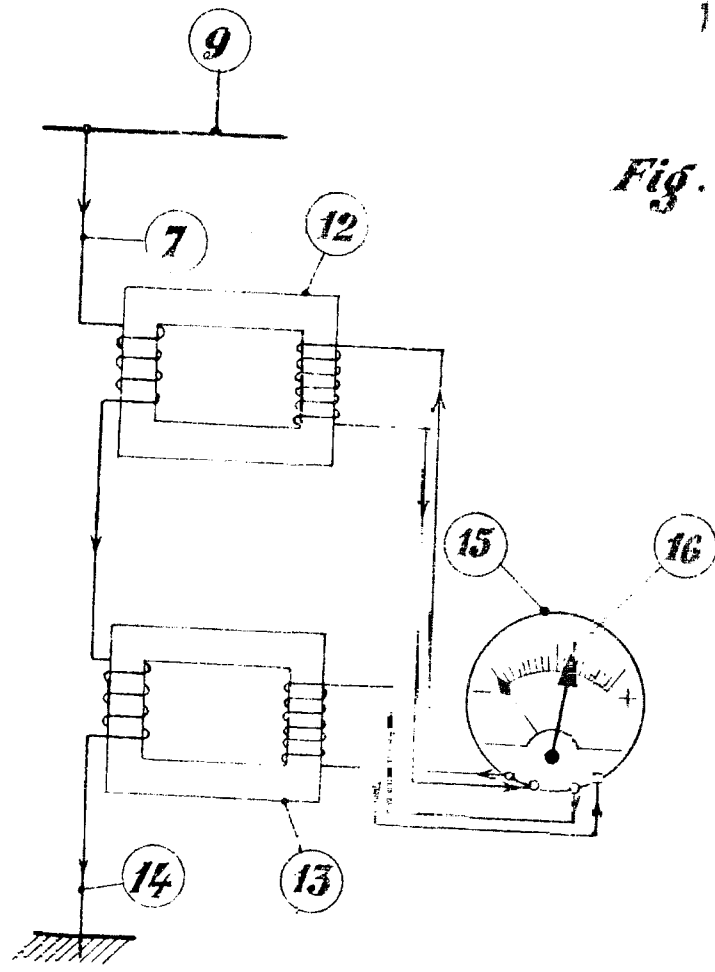


Fig. 2

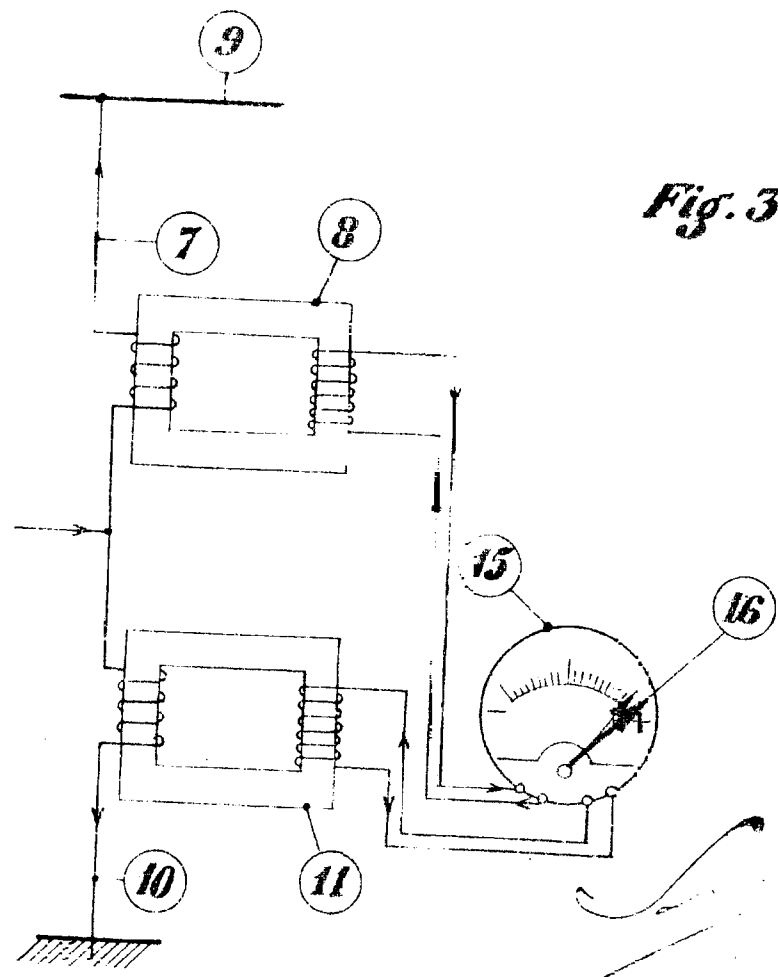


Fig. 3

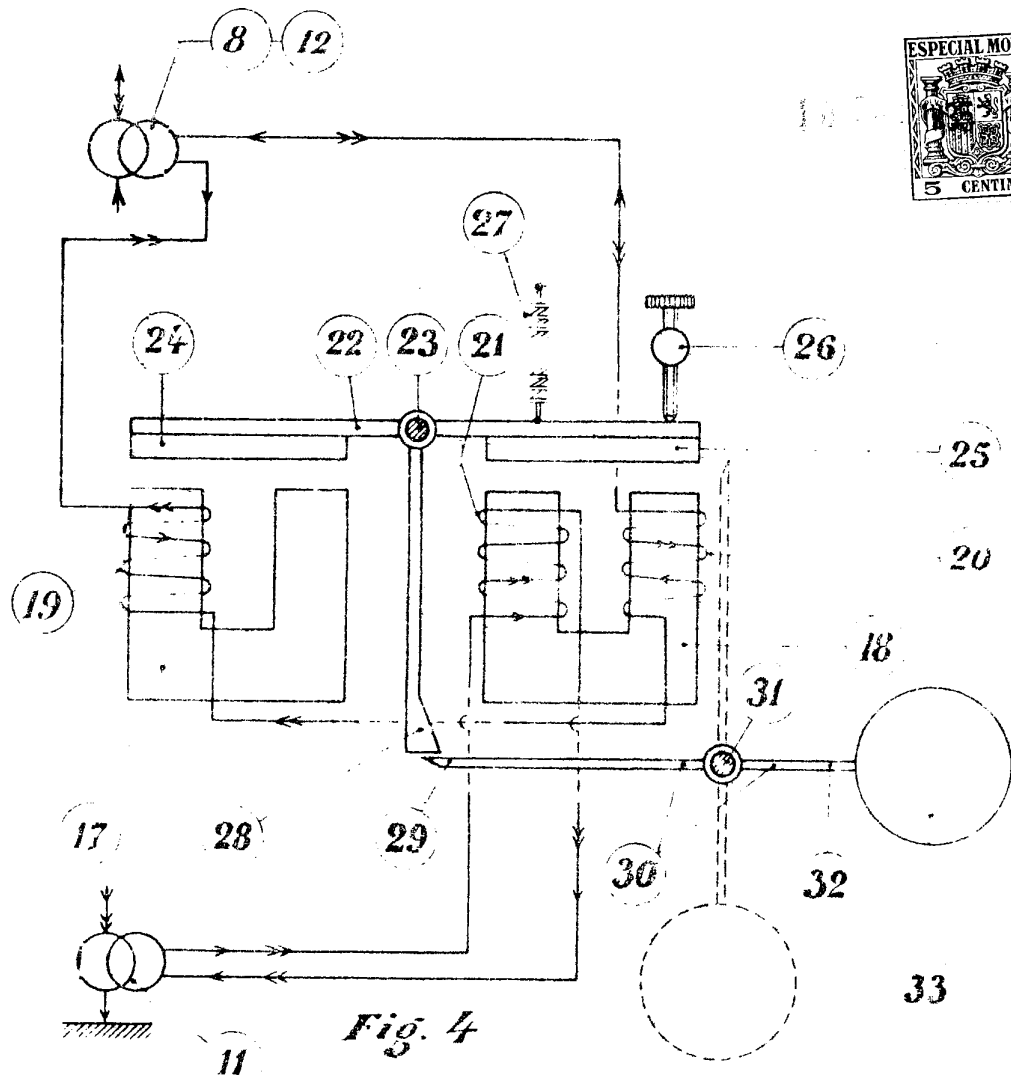


Fig. 4

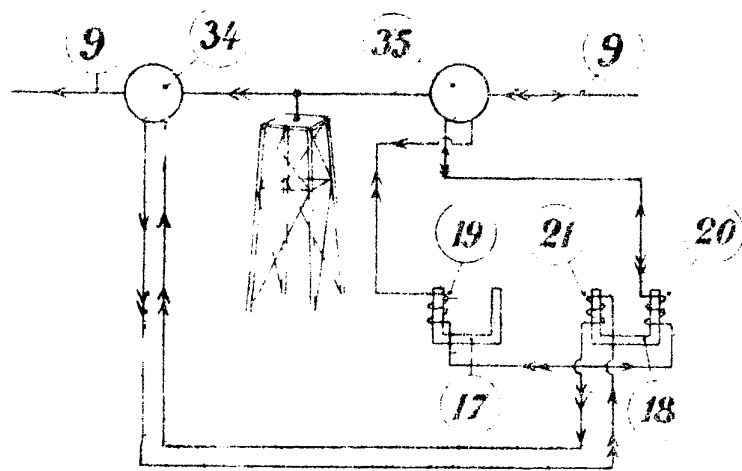


Fig. 5

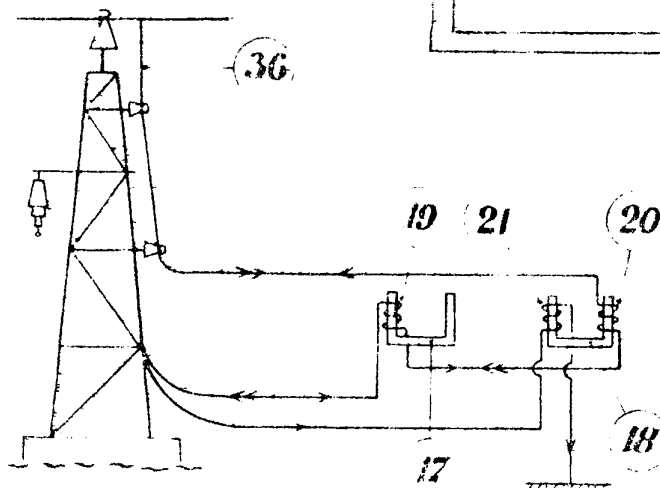
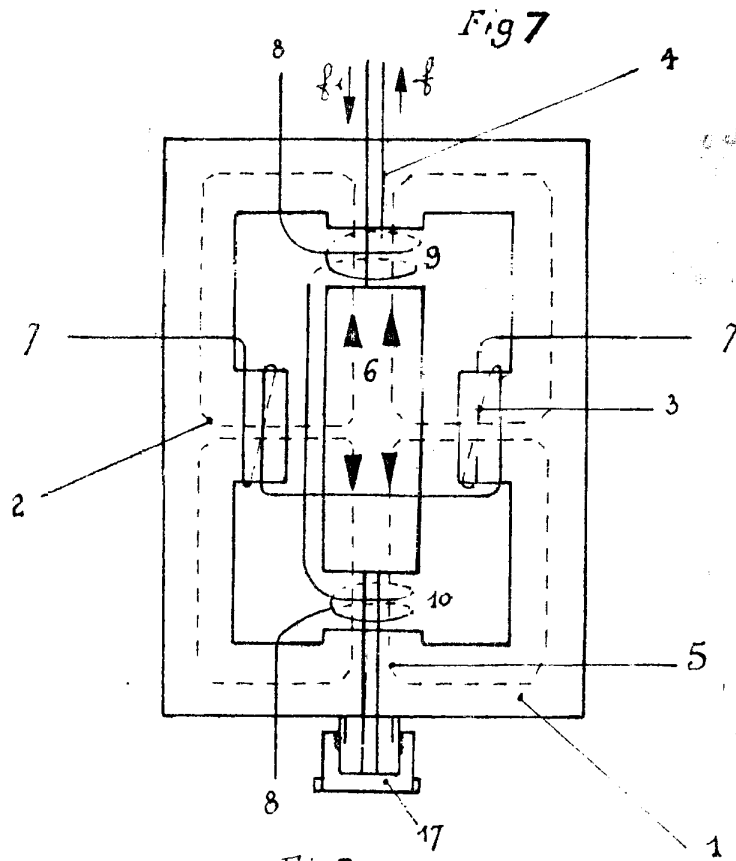
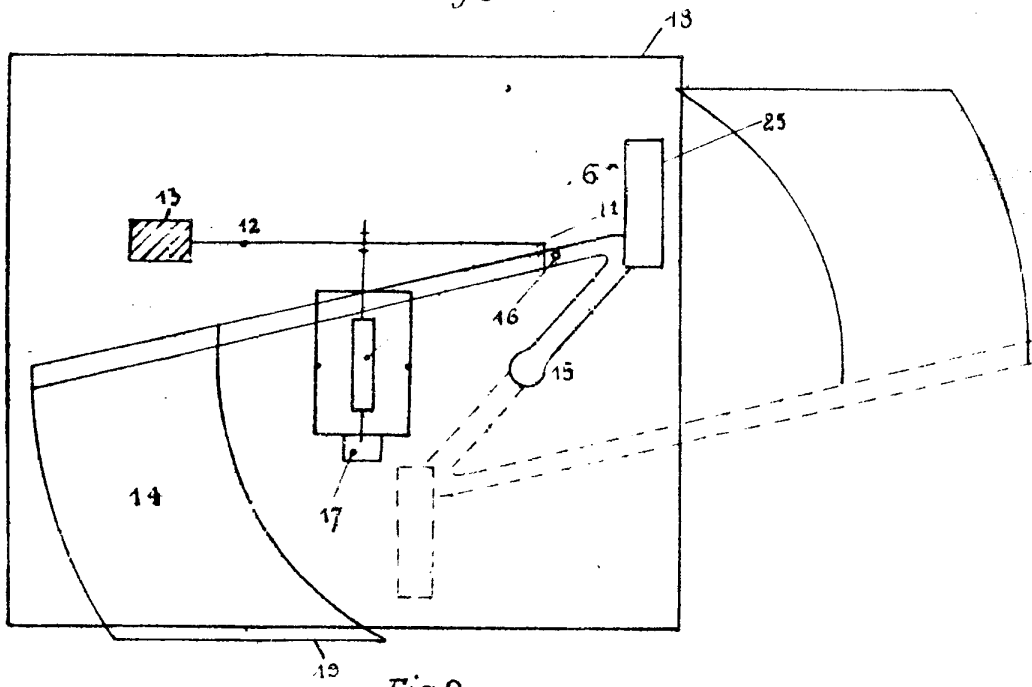


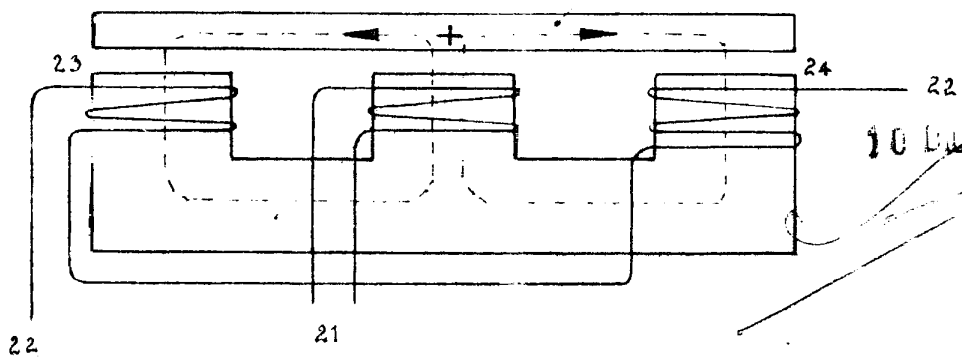
Fig. 6



*Fig. 8*



*Fig 9*



10 JUN 1935