





10 desconexión quede desconectado antes que él.

Generalmente será necesario dar una indeterminada resistencia a la línea conectada en paralelo con el interruptor auxiliar y en la cual se encuentra el interruptor de trabajo a fin de que durante el funcionamiento normal, el interruptor auxiliar absorba una porción relativamente grande de la corriente total. Esta resistencia de la línea conectada en paralelo con el interruptor auxiliar motiva sin embargo en la desconexión de la corriente de corto circuito, que el transformador de corriente deba interrumpir una gran parte de la corriente de corto circuito y además también que la tensión en los contactos de este interruptor sea relativamente grande después de la interrupción. En estas circunstancias puede producirse en el interruptor auxiliar una considerable potencia de desconexión, de manera que este ya no puede presentar la sencilla construcción que hace ventajoso el empleo de esta disposición de conexión.

Según esta invención para evitar este inconveniente se monta en la línea conectada en paralelo con el interruptor auxiliar una disposición de reactancia cuya resistencia inductiva disminuye intensamente al conectar en corto circuito, calculando o regulando su flujo de inducción. Con ello se consigue por una parte que al desconectar en corto circuito el interruptor auxiliar quede en corto circuito por una línea de muy pequeña resistencia de modo que se facilita mucho la desconexión pero por otra parte es posible calculando debidamente la disposición de reactancia obtener para el funcionamiento normal la correcta distribución de corriente en ambos interruptores la cual debe corresponder a la relación entre sus intensidades nominales de corriente. Es conveniente disminuir la resistencia inductiva de la disposición de reactancia en la línea en paralelo hasta



40 tal punto que la tensión producida en los contactos del interruptor auxiliar al abrirlo en corto circuito sea inferior a la tensión mínima del arco es decir menor de 30 voltios. En estas condiciones un arco de corriente alterna se extingue por si solo sin necesidad de disposición alguna de extinción.

45 Para disminuir la resistencia inductiva de la disposición de reactancia pueden utilizarse los fenómenos de saturación en una pieza ferromagnética de reactancia de magnitud tal que su saturación magnética alcance la cima de la curva de saturación muy por debajo de la corriente de corto circuito. Tam-  
50 bién puede regularse el flujo de inducción de la disposición de reactancia con ayuda de arrollamientos secundarios, empleando por ejemplo dos reactancias provistas de arrollamientos secundarios una de las cuales se dispone en la línea del interruptor de trabajo y la otra en la del interruptor auxiliar y  
55 cuyos secundarios están calculados y conectados de tal forma que en condiciones de carga normal, sus tensiones de inducción se equilibran. Después de interrumpir la corriente por el interruptor auxiliar cesa la contra tensión para el secundario de la reactancia dispuesta en el circuito del interruptor de  
60 trabajo de manera que por su arrollamiento secundario pasa repentinamente toda la corriente de corto circuito y se disminuye por tanto la resistencia inductiva en este circuito.

Cuando la resistencia en la línea en paralelo con el interruptor auxiliar es originalmente demasiado grande para pro-  
65 ducir en condiciones normales de carga la correcta distribución de corriente, es necesario emplear en el circuito del interruptor auxiliar una reactancia adicional. Esta reactancia adicional se calcula tan elevada que no se sature al estar en corto circuito y equilibre y aun supere en condiciones normales de



70 corriente la resistencia de la reactancia que se satura en la línea del interruptor de trabajo a fin de dejar pasar por la línea del interruptor de trabajo una porción de corriente suficientemente grande.

75 En el plano adjunto se representan ejemplos de ejecución del objeto de esta invención.

En la figura 1 se representa el caso en que el ramal de corriente  $-l_1-$  del interruptor de trabajo  $-L-$  que está dispuesto en línea recta presenta la menor resistencia inductiva y el ramal de corriente  $-l_2-$  del interruptor de corriente  $-S-$  que está dispuesto formando bucle presenta la mayor resistencia inductiva. En este caso por tanto y sin ninguna disposición especial el interruptor auxiliar no se cargará durante el funcionamiento normal. Supongamos que es necesario con una corriente total de 4000 amperios obtener una distribución de corriente tal que la corriente  $-I_1-$  que pasa por la línea del interruptor de trabajo  $-L-$  sea de 1000 amperios y que por el contrario la corriente  $-I_2-$  que pasa por el interruptor de corriente  $-S-$  sea de 3000 amperios. En este caso debe disponerse una reactancia  $-D-$  alrededor del conductor  $-l_1-$  que vá al interruptor de trabajo. Esta reactancia refuerza el campo magnético alrededor del conductor y aumenta por tanto la resistencia inductiva del mismo en la magnitud necesaria para conseguir la debida relación de resistencia en el funcionamiento normal y por tanto la correcta distribución de corriente en ambos interruptores. La reactancia  $-D-$  conforme esta invención está saturada hasta aproximadamente la cima de su característica de magnetización. Al presentarse la corriente de corto circuito con una magnitud de aproximadamente diez veces la de la corriente normal es decir unos 40000 amperios disminuye fuertemente a consecuencia de la satu-

80

85

90

95



100 ración de la reactancia la resistencia inductiva del conduc-  
tor  $-l_1-$ , la relación de resistencias  $l_1 : l_2$  no es ya de 3 : 1  
sinó por ejemplo de 2 : 1. Con ella, por una parte se descar-  
ga de corriente el interruptor auxiliar  $-S-$  y por otra parte  
se disminuye la caída de tensión que en el conductor  $-l_1-$  al  
105 abrir el interruptor  $-S-$ , se produce por el paso de toda la co-  
rriente de corto circuito por la línea o conductor  $-l_1-$ . A con-  
secuencia de ello el interruptor  $-S-$  se abre bajo una pequeña  
corriente y el arco se extingue rápidamente ya que la tensión  
que se presenta de nuevo en los electrodos del interruptor  $-S-$   
110 es muy pequeña. Después de haberse interrumpido la corriente  
en el conductor  $-l_2-$  por medio del interruptor auxiliar  $-S-$  se  
abre el interruptor de trabajo  $-L-$  e interrumpe toda la corrien-  
te de corto circuito a toda la tensión de funcionamiento por e-  
jemplo 6 kV. Con esta disposición de conexión se consigue por  
115 tanto la ventaja de que para el interruptor de trabajo a pesar  
de la elevada corriente permanente de la instalación, puede em-  
plearse un interruptor de tipo normal de 1000 amperios en cuyo  
caso el interruptor auxiliar que le completa puede ser un inte-  
rruptor muy sencillo y de construcción barata ya que en la des-  
120 conexión no debe efectuar apenas trabajo alguno.

La figura 2 representa el caso en que el conductor auxi-  
liar  $-l_2-$  del interruptor de corriente presenta la menor resis-  
tencia inductiva y por el contrario el conductor  $-l_1-$  del inte-  
rruptor de trabajo presenta la mayor resistencia inductiva. En  
125 este caso puede suceder que la relación entre las resistencias  
de ambas líneas sea precisamente la necesaria para la correcta  
distribución de corriente por ejemplo para una corriente total  
de 4000 amperios la relación entre la resistencia del conductor  
 $-l_1-$  y la del conductor  $-l_2-$  puede ser de 3 : 1 de modo que por



130 el interruptor de trabajo pasan 1000 amperios y por el interruptor auxiliar pasen 3000 amperios lo que corresponde a sus corrientes nominales. En estas condiciones sin empleo de reactancia alguna se tendria en el caso de corto circuito la misma relación de resistencia y por tanto la misma distribución

135 de corriente. Con una corriente de corto circuito de 40000 amperios corresponderian al interruptor auxiliar solo 30000 amperios lo que resultaria un grave inconveniente para la desconexión o apertura de este interruptor. A fin de reducir la corriente de desconexión para este interruptor, debe hacerse variable la resistencia del conductor en paralelo  $-l_1-$  de manera

140 tal que en caso de corto circuito disminuye en proporción correspondiente a fin de que por él pase una cantidad correspondientemente grande corriente de corto circuito. Sin embargo si para ello se dispone una reactancia  $-D_1-$  unicamente en el conductor

145  $-l_1-$  cuya saturación como en el caso de la figura 1 se aproxima para corriente normal a su cima de saturación, por su acción en el funcionamiento normal la resistencia del conductor  $-l_1-$  seria demasiado grande de manera que el interruptor de trabajo  $-L-$  llegaria uua corriente que no correspondería

150 a su potencia nominal y el interruptor de corriente  $-S-$  quedaría sobre cargado. A fin de compensar la influencia de la reactancia  $-D_1-$  se dispone por tanto una segunda reactancia  $-D_2-$  en el circuito de corriente  $-l_2-$ . Esta reactancia está calculada de manera tal que no se sature en caso de corto circuito.

155 La resistencia de la reactancia  $-D_2-$  permanecerá por tanto constante mientras que en corto circuito la resistencia de la reactancia  $-D_1-$  queda muy disminuida. Con ello se consigue que una gran parte de la corriente de corto circuito pase por el circuito paralelo  $-l_1-$ .



160

Las condiciones en la disposición de la figura 2 son sin embargo generalmente tales que la resistencia del circuito  $-l_1-$  del interruptor de trabajo en relación con la resistencia del circuito  $-l_2-$  es demasiado grande para obtener en el funcionamiento normal la correcta distribución de corriente.

165

En este caso debe también emplearse la reactancia  $-D_2-$  a fin de producir una carga del interruptor de trabajo  $-L-$  que corresponda a su intensidad nominal de corriente. Esta reactancia deberá calcularse de una magnitud correspondientemente mayor.

170

Según la figura 3 se emplean dos reactancias  $-D_3-$  y  $-D_4-$  provistas de arrollamientos secundarios  $-W_3-$  y  $-W_4-$ . El número de espiras de estos arrollamientos secundarios se calcula de tal manera que las tensiones de inducción que se producen en ellos por la corriente normal que pasa por los ramales  $-l_1-$  y

175

$-l_2-$  sean de la misma magnitud. Los arrollamientos de  $-W_3-$  y  $-W_4-$  se conectan en oposición de tal modo que las tensiones de inducción en el funcionamiento normal se mantengan equilibradas. Cuando al desconectar en corto circuito, se ha abierto el interruptor  $-S-$  estando todavía cerrado el interruptor de

180

trabajo  $-L-$  desaparece la tensión secundaria del arrollamiento  $-W_4-$ . Con ello toda la corriente de corto circuito pasa inmediatamente por el arrollamiento  $-W_3-$  que corresponde al flujo de magnetización producido por el conductor  $-l_1-$ . Con ello el flujo de magnetización es expulsado de la reactancia  $-D_3-$  en

185

la forma ya conocida por la acción contraria de los arrollamientos secundarios amperimétricos con lo que disminuye notablemente la resistencia inductiva del conductor  $-l_1-$ . Así pues al abrir el interruptor  $-S-$  disminuye inmediatamente la caída de tensión en el conductor  $-l_1-$  en relación con la disminución de



190 resistencia y con ello se disminuye la tensión de apertura en el interruptor -S-.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Disposición de conexión para intensidades y potencias  
195 elevadas con un interruptor auxiliar para pequeñas potencias de desconexión conectado en paralelo con el interruptor principal o de trabajo caracterizado porque en el circuito conectado en paralelo con el interruptor auxiliar se dispone una reactancia cuya resistencia inductiva disminuye intensamente por estar de-  
200 bidamente calculada o por regulación de su flujo de inducción al desconectar en corto circuito.

2) Disposición de conexión según la reivindicación 1, caracterizado por el empleo de una pieza ferromagnética de reactancia, de magnitud tal que su saturación magnética alcanza la  
205 cima de saturación muy por debajo de la corriente de corto circuito.

3) Disposición de interrupción según la reivindicación 1, caracterizada por el empleo de dos reactancias provistas de arrollamientos secundarios una de las cuales se dispone en el cir-  
210 cuito del interruptor de trabajo y la otra en el circuito del interruptor auxiliar y cuyos arrollamientos secundarios están calculados y conectados en oposición de tal manera que en condiciones de carga normal sus tensiones de inducción se equilibran.

4) Disposición de interrupción según la reivindicación  
215 2, caracterizada porque en el caso en que la resistencia inductiva del circuito en paralelo presente un valor demasiado grande en comparación con la resistencia inductiva del circuito en el que se encuentra el interruptor auxiliar, se dispone en el circuito del interruptor auxiliar una segunda reactancia que no se

220 sature al estar en corto circuito.

5) Disposición de conexión para intensidades y potencias elevadas.

Barcelona 25 enero 1932.

SIEMENS INDUSTRIA ELÉCTRICA S.A.

*Walter Schumann*

Sp. 40



f

Fig. 1

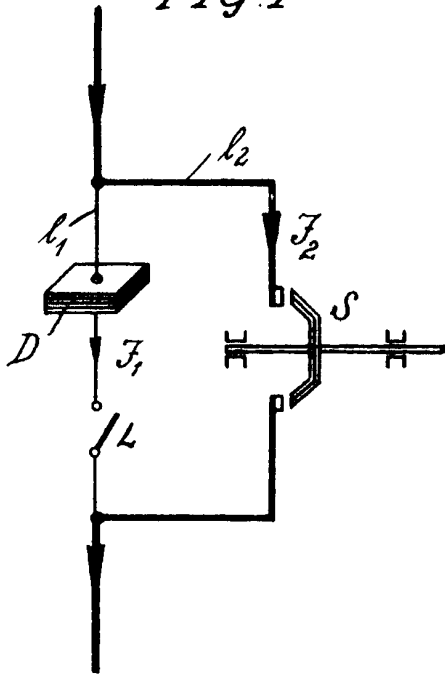


Fig. 2

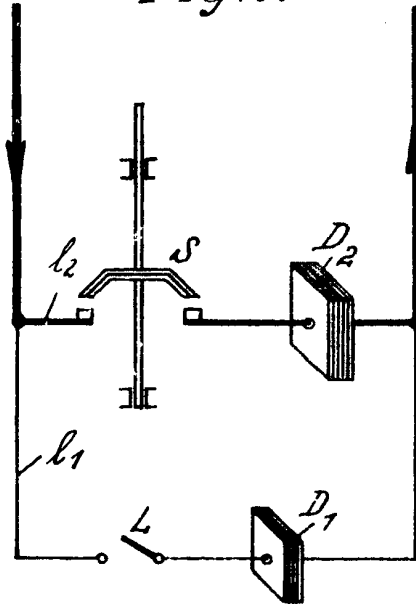
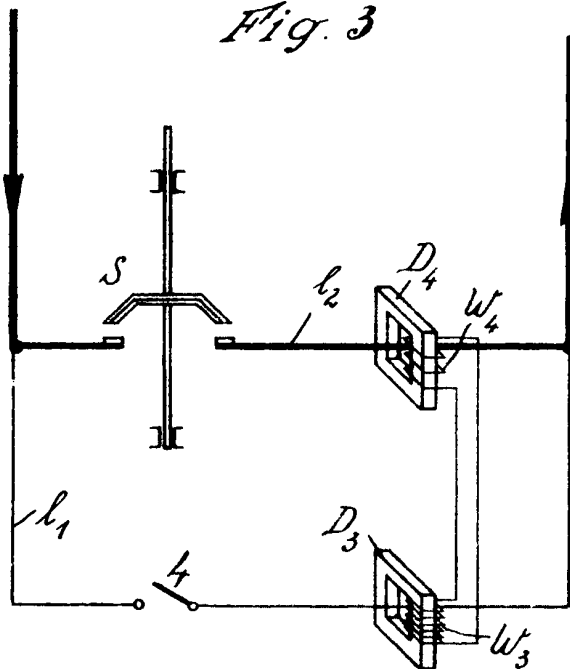


Fig. 3



INDUSTRIA ELECTRICA S. A.  
*Manuel Mendive*