# SUBESTACIONES

Protecciones mecánicas de los transformadores de potencia

Gelar Asley Alba

# Protecciones mecánicas de los transformadores de potencia

- Buchholz
- Sobrepresión
- Presión súbita
- Temperatura

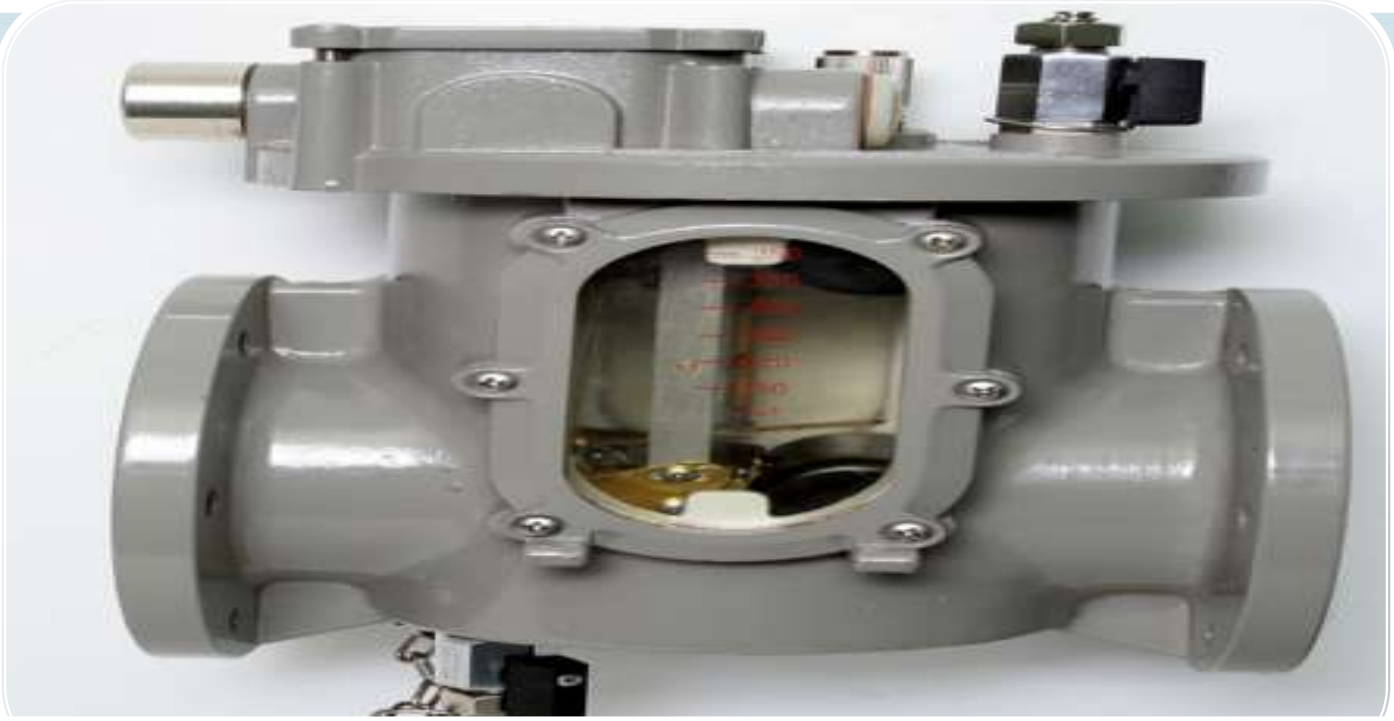
# La protección Buchholz

Se encuentra en el camino entre el depósito de expansión y la cuba, con dos entradas para el tubo del líquido refrigerante

El relé notará las burbujas y se dará cuenta de la existencia de una anomalía

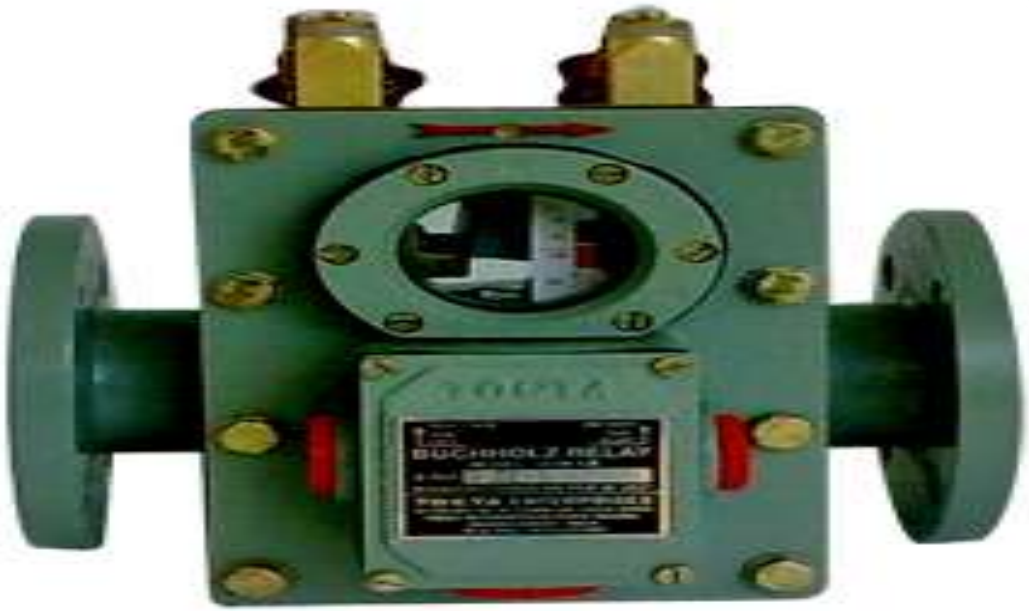
En su interior tiene dos flotadores que al bascular activarán una alarma. Cada uno tiene una misión específica.

# La protección Buchholz



El calentamiento del líquido puede deberse a cortocircuitos entre devanados, corrientes de fuga con la masa del transformador, envejecimiento del líquido que propicia descargas internas, corrientes de Foucault por defectos del núcleo magnético

# La protección Buchholz

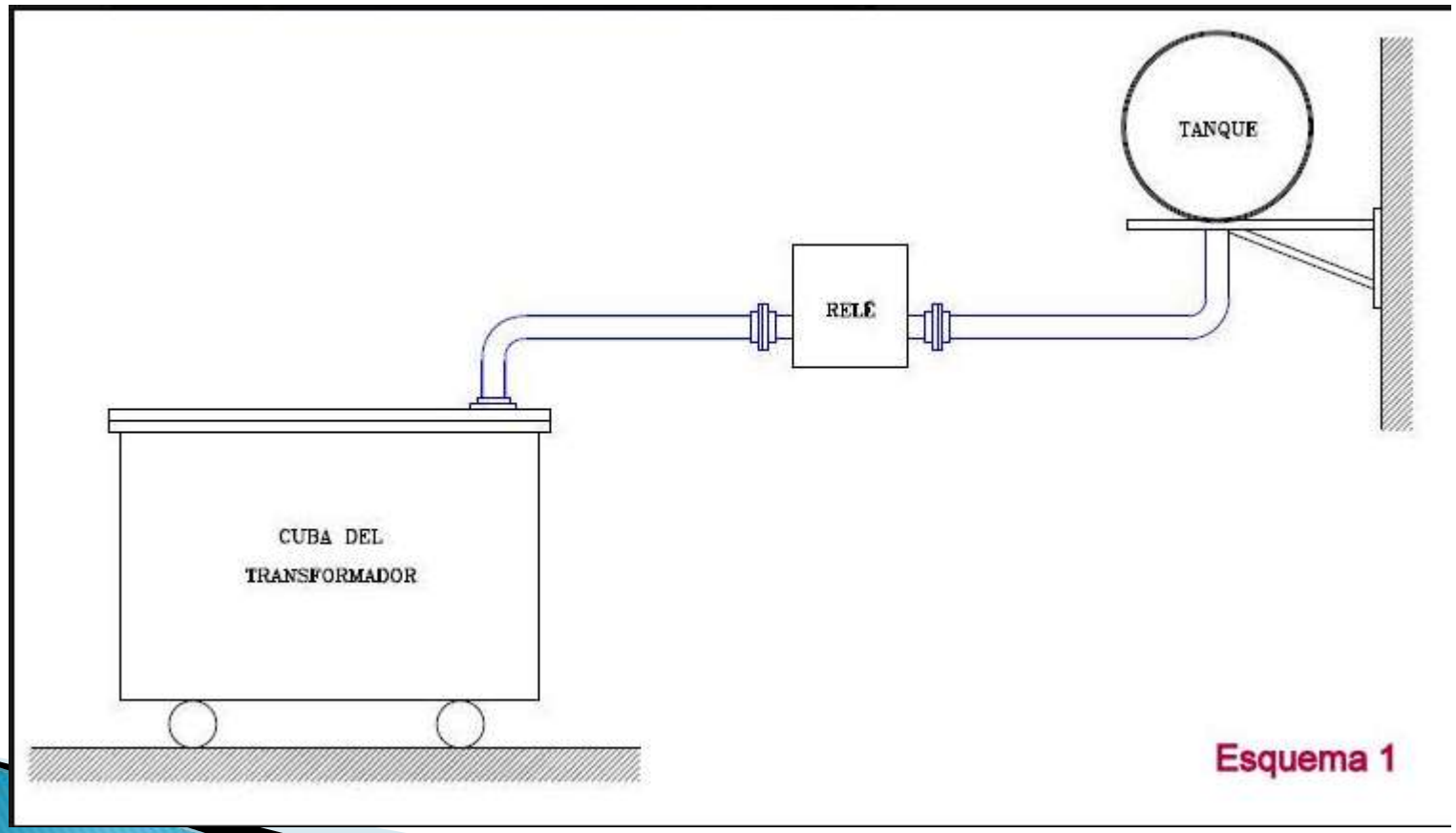



Tras la alarma hay que analizar la causa que lo motivó.

# La protección Buchholz

protege al transformador contra todo efecto producido en el **interior de la cuba** del mismo. Se basa en el hecho de que las irregularidades en el funcionamiento de los transformadores dan lugar a **calentamientos** locales en los arrollamientos y consiguientemente a la **producción de gases** de aceite cuya cantidad y rapidez en su desarrollo **crecen** sensiblemente a medida que se extiende la avería.

- Los gases que pueden producirse en el interior de la cuba suben por el caño en el cual está instalado el relé Buchholz (esquema 1) quedando atrapado en este.

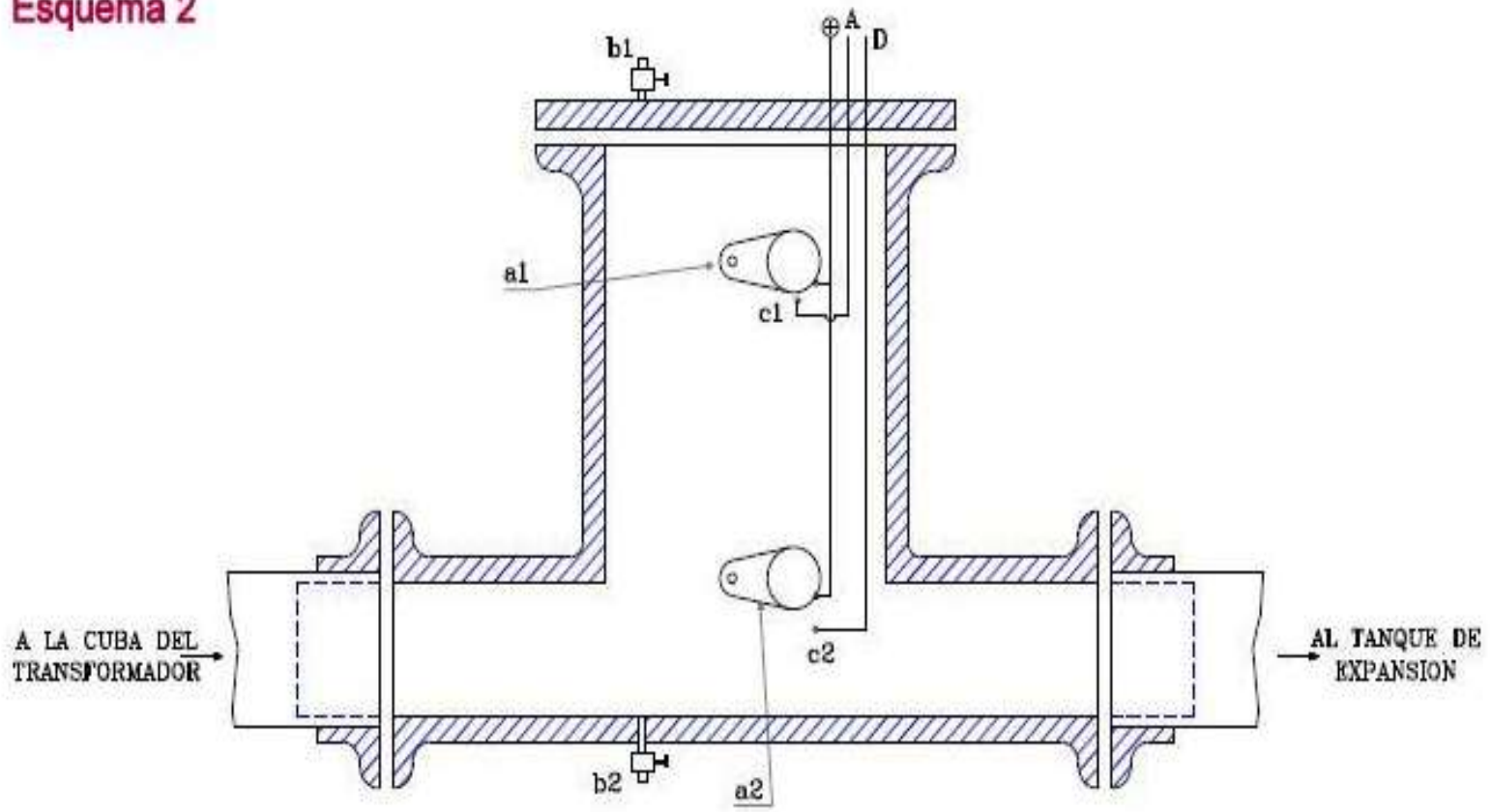



Esquema 1

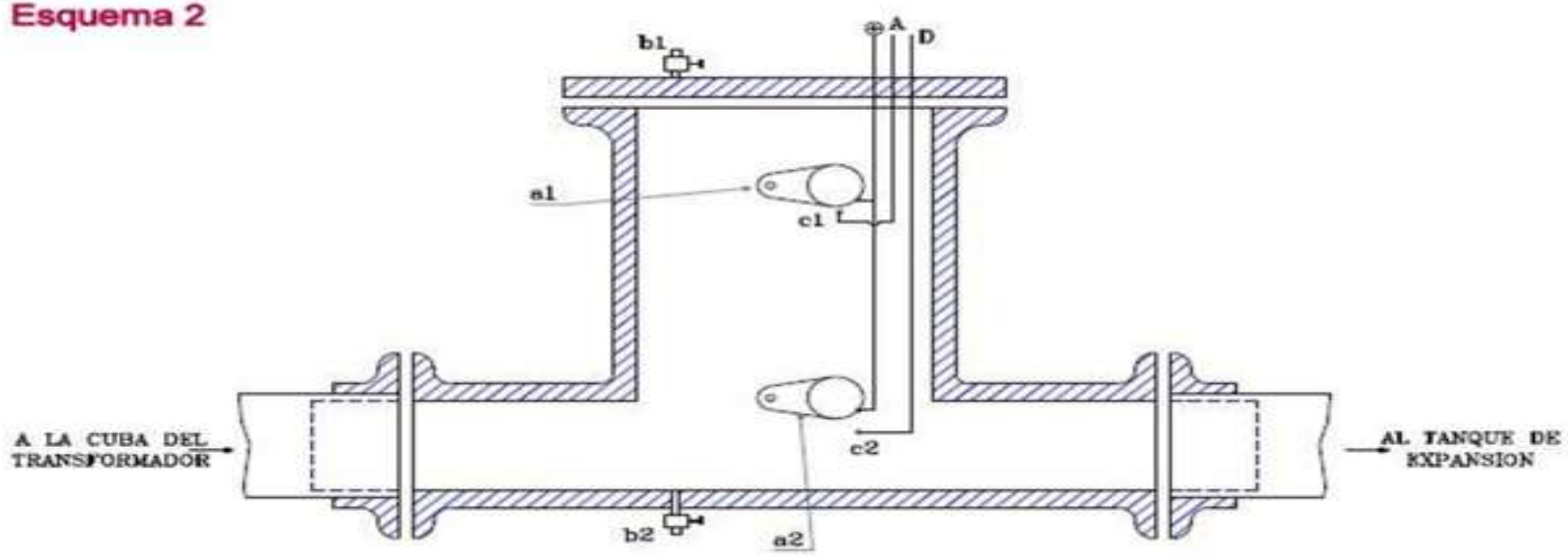
# La protección Buchholz

La disposición esquemática del relé aparece en la esquema 2. La caja del relé esta llena de aceite conteniendo éste los flotadores a1 y a2 móviles. Cuando por causa de un defecto se producen pequeñas burbujas de gas, éstos se elevan en la cuba hacia el tanque de expansión y son captadas por el relé y almacenados en la caja cuyo nivel de aceite baja progresivamente. El flotador superior se inclina y cuando la cantidad de gases es suficiente, cierra los contactos (c1) que alimenta el circuito de alarma.

## Esquema 2

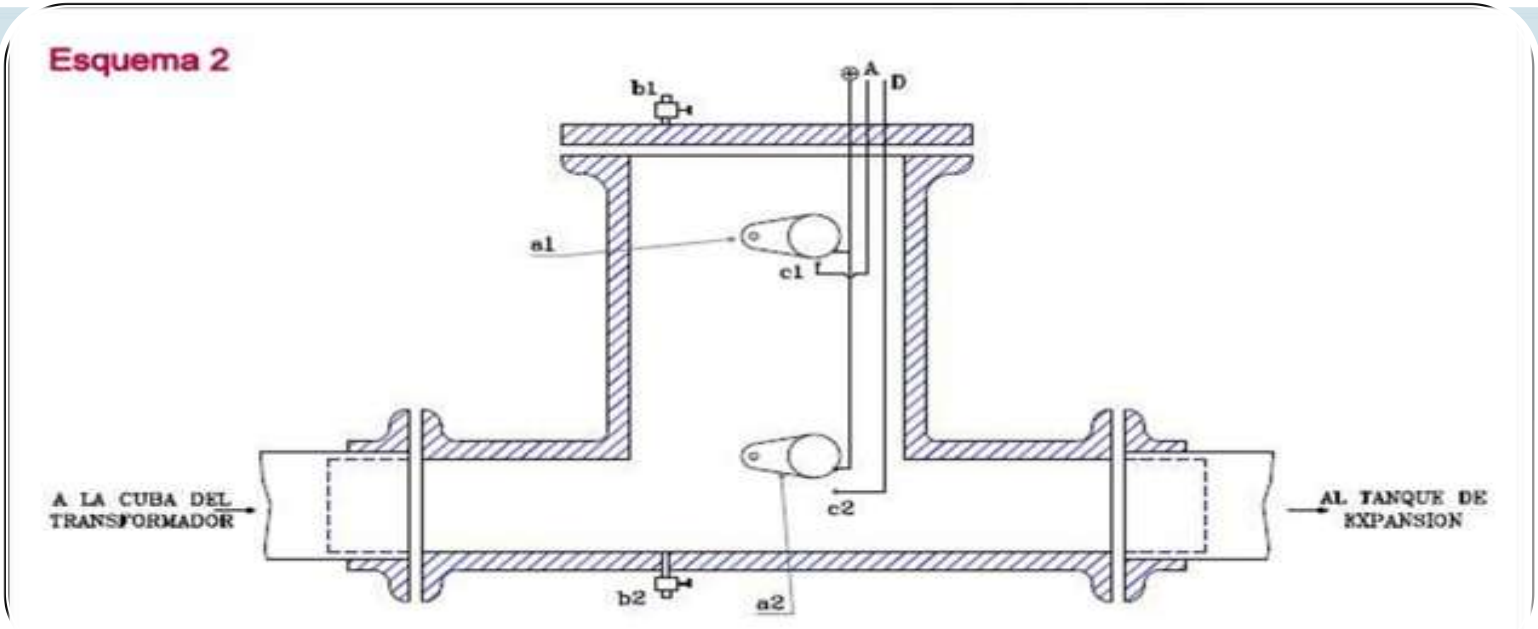

A
D
b1
a1
c1
c2
A LA CUBA DEL TRANSFORMADOR
AL TANQUE DE EXPANSION
b2
a2

## Esquema 2




En el caso de no tomar medidas entre la aparición de una alarma o que por la importancia del defecto haya una formación tumultuosa de gas, **cae el flotante a2 cerrándose c2** y produciéndose el **desenganche del transformador.** En caso de deterioro de gran magnitud que de lugar a un arco en el interior de la cuba, se producirá un flujo violento de aceite hacia el tanque de expansión que cerrará el contacto c2 **sacando el transformador de servicio** en acción rápida de manera tal de que el transformador no se averíe por la **sobrecarga**

# La protección Buchholz




Sobre la tapa del relé se encuentra un grifo **b1** que permite la **salida de los gases** acumulados en la caja. Otro grifo **b2**, permite comprobar que los contactos flotadores y conexiones se hallan en buen estado.

# La protección Buchholz

- El relé detecta **cortocircuitos entre espiras, entre arrollamiento y núcleo y entre arrollamientos, interrupción de una fase, sobrecargas excesivas, pérdidas de aceite, etc**. La gran ventaja de este relé es su **elevada sensibilidad** para advertir deterioros o fallas incipientes cuando los más sensibles sistemas de protección no serían capas de detectarlas.

# La protección Buchholz

- Las características de los gases acumulados en el Buchholz puede dar una idea del tipo de desperfecto y en que parte del transformador se ha producido. El ensayo más simple es la verificación de la combustibilidad del gas. En caso de arco eléctrico el aceite se descompone produciendo acetileno que es combustible.

# La protección Buchholz

El color de los gases puede brindar también idea de la naturaleza del desperfecto, obteniéndose de acuerdo a ello:

Gases de color **blanco** provienen de la destrucción del **papel**

Gases **amarillos** de la destrucción de piezas de **madera**

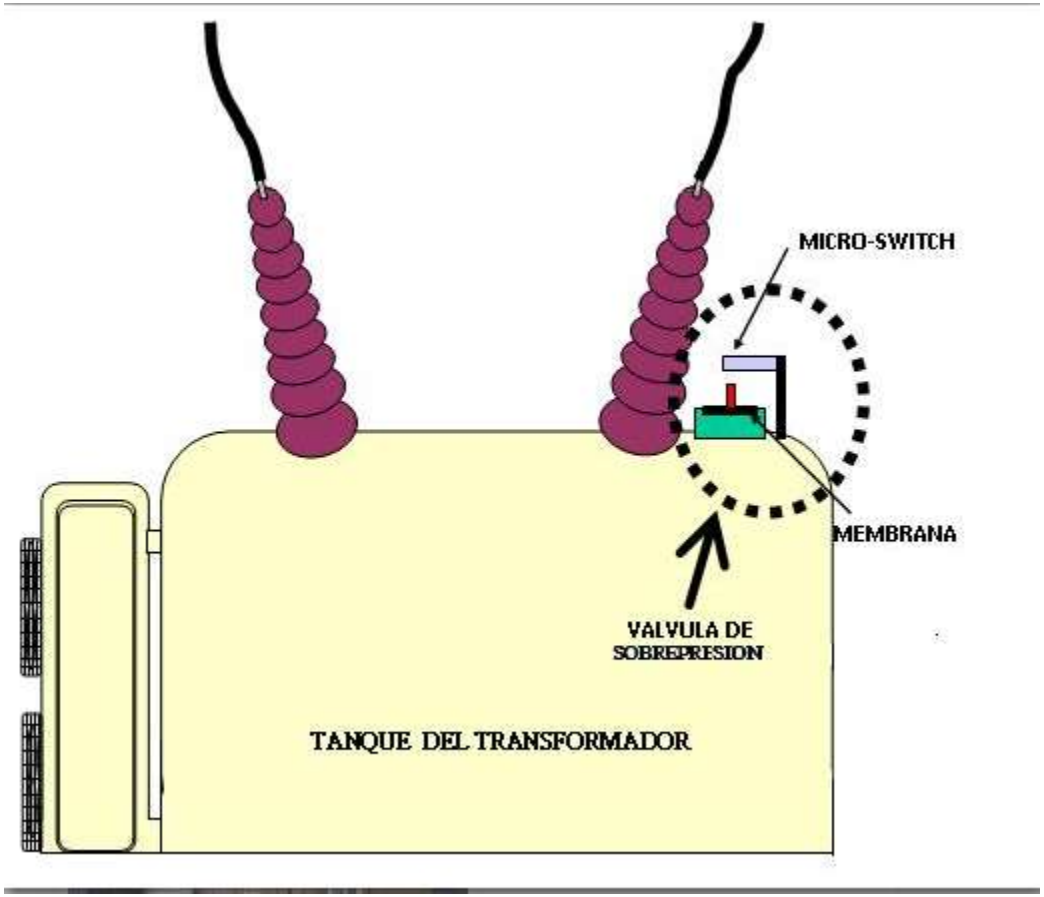
Humos **negros o grises** provienen de la **descomposición del aceite**

Gases **rojos** de la aislamiento de los **bobinados**.

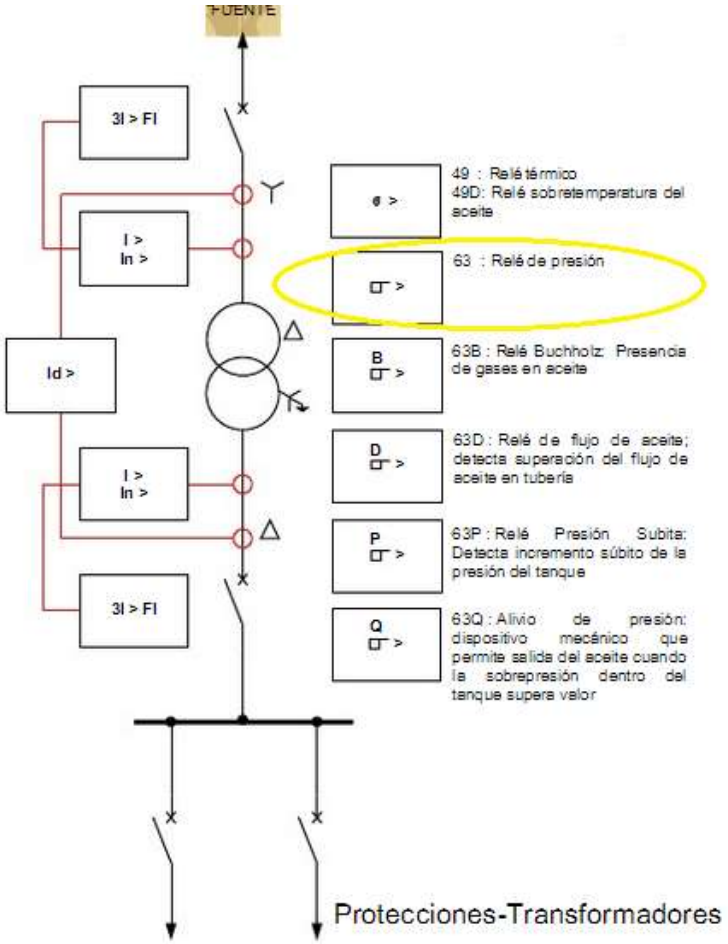
# Válvula de sobrepresión (63P)

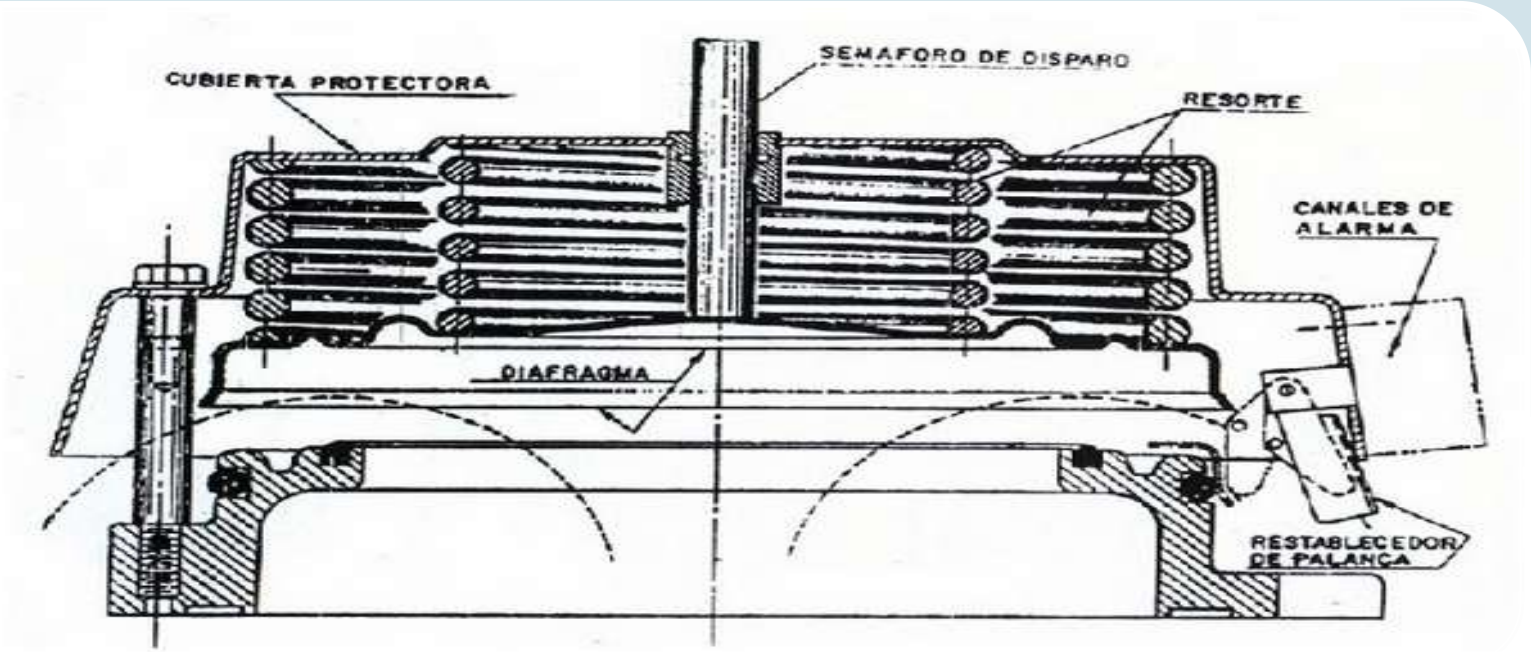
- La válvula de sobrepresión de diafragma es un dispositivo que va colocado en la tapa superior del transformador. Consta de un recipiente tubular y una membrana que resiste una presión determinada y que se fractura cuando la presión interior del tanque se torna peligrosa. Esto ocurre por ejemplo cuando se presenta un cortocircuito en el lado primario o bien cruzamiento entre devanados lo que provoca una elevación de temperatura, provocando un aumento de presión y como consecuencia fractura de la membrana, permitiendo así la salida del aceite y gases hasta equilibrar las presiones, evitando con ello que el tanque llegue a explotar.

# Válvula de sobrepresión



# Válvula de sobrepresión






En caso de un defecto grave en el transformador(por ejemplo un gran cortocircuito se produce una fuerte sobrepresión interna por los gases originados por el arco . La válvula de sobrepresión permite la salida del aceite en un tiempo mu corto. ( 2 ms) limitando así los daños mecánicos de la cuba

# Relé de Presión súbita

El Relé de Presión Súbita se monta normalmente en la pared lateral del tanque o en la tapa del transformador, arriba del nivel máximo de líquido aislante

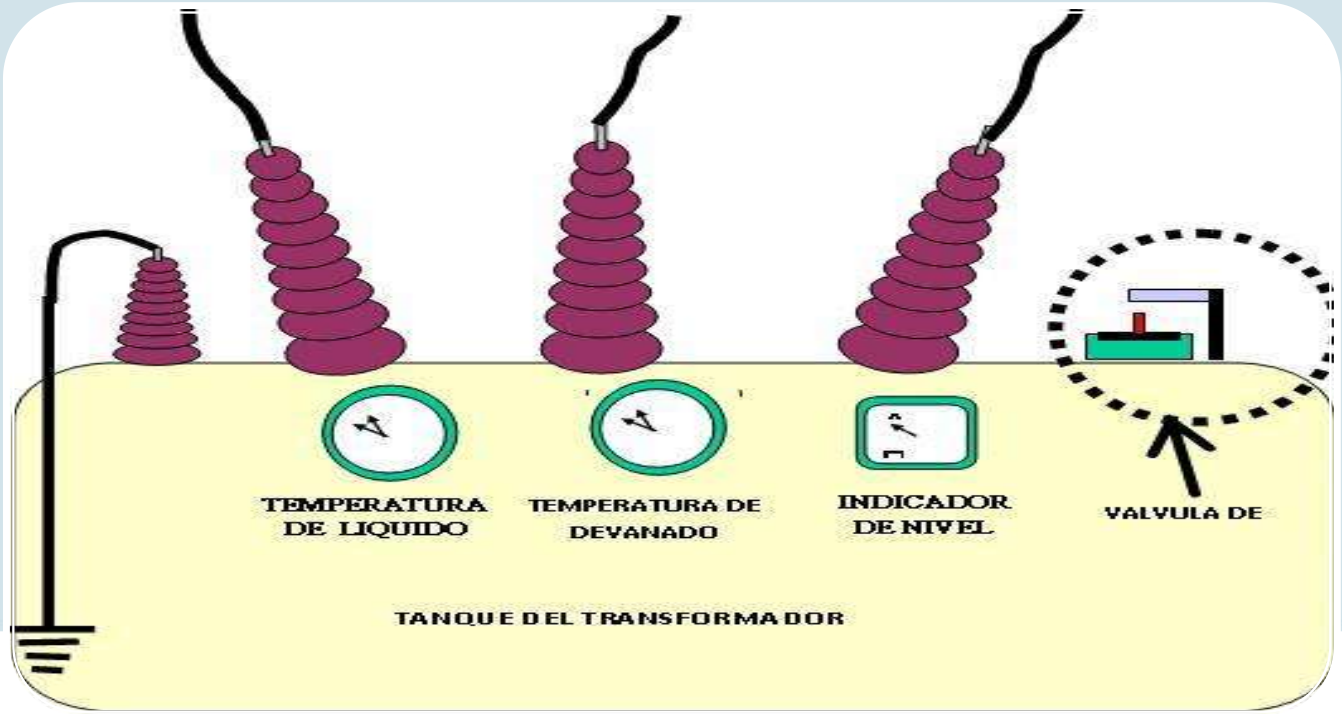
# Relé de presión súbita

- Utilizado para proteger el transformador de falla internas mediante la detección de cambios súbitos de presión. Debido a la formación de arcos internos en el aceite del transformador, los cuales generan presiones excesivas de gas que pueden dañar severamente el equipo y presentar peligro al personal de funcionamiento externo. Este relé se instala en el transformador, aminorando la posibilidad de tal ocurrencia discerniendo las tasas del aumento de la presión por encima de los limites seguros establecidos por el fabricante del transformador. Cuando tales condiciones se experimentan, iniciara una señal eléctrica para la operación del interruptor que desenergiza el transformador e instituye una alarma si es deseada.
- Esta protección se instala entre el conmutador y su tanque de expansión alguna falla ocurre en el conmutador este genera un sobre flujo que va desde el conmutador hasta su tanque de expansión, este flujo repentino de aceite pasara por el relé lo cual genera disparo inmediato

Este relé NO opera por presiones estáticas o cambios de presión resultantes de la operación normal del transformador, que pueden ocurrir ante cambios de carga y de temperatura.

El tiempo de operación del relé SPR (Sudden Pressure Relay) varía desde 0,5hasta 37 ciclos, dependiendo de la magnitud de la falla

# Termómetros temperatura del aceite (26Q).

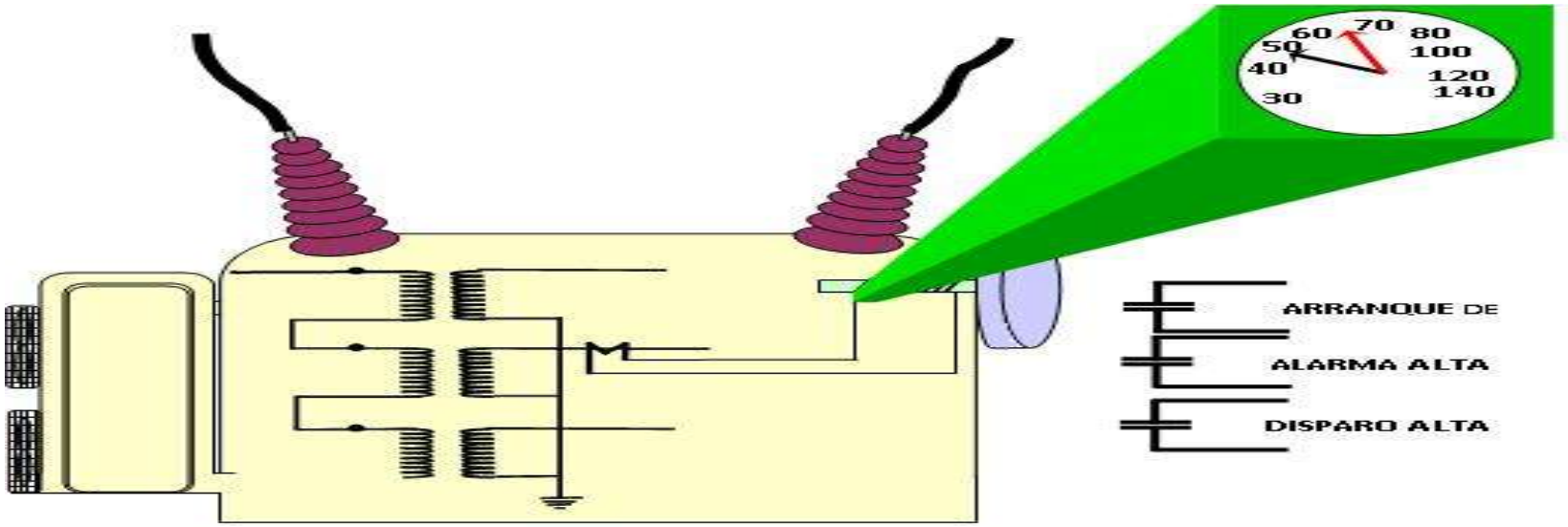



Este dispositivo se utiliza para conocer la temperatura del aceite y con ella poder determinar, si el transformador se encuentra trabajando en condiciones normales. Normalmente los termómetros traen consigo una aguja de arrastre la cual indica la temperatura máxima alcanzada en un cierto período, en ocasiones también cuenta con terminales que se conectan a una alarma que indicará temperaturas anormales de operación

# Termómetro de temperatura de devanado (49T)

## Relevador de sobretemperatura

- Estos detectores se fabrican de una aleación metálica, la cual al aumentar la temperatura se dilata, lo que provoca una generación de voltaje. Estos dispositivos se emplean para detectar la temperatura de los devanados, normalmente éstos detectores se solicitan con TRO (*Termical Relay Overcurrent*).




El detector de imagen térmica tiene 3 microswitch y tiene la siguiente secuencia de operación:

1. El microswitch No. 1 el cual está ajustado para cerrar a una temperatura de 70°C y permite el flujo de la corriente para cerrar un circuito de control (banco de ventiladores 1).

2. El microswitch No. 2 el cual está ajustado para cerrar a una temperatura de 75°C para cerrar un circuito de control (banco de ventiladores 2).

3. El microswitch No. 3 el cual está ajustado para cerrar a una temperatura de 117°C el cual manda una alarma y dispara los interruptores de baja y alta tensión para aliviar el incremento de temperatura debido al aumento de la carga. Algunas veces está arreglado el microswitch No. 3 para ser la restricción de carga de los circuitos de distribución para poder así disminuir la temperatura del transformador sin necesidad de que se disparen los interruptores de baja y de alta del transformador

# Indicador de nivel de aceite (71Q).

## Relevador de nivel líquido

Este dispositivo se emplea para indicar si existe cantidad suficiente de aceite para el enfriamiento del transformador, permitiendo así también la detección de una falla en el sistema de bombeo o una ruptura en el tanque. Este dispositivo tiene dos alarmas una de bajo nivel de aceite y otra de alto nivel de aceite, las cuales solo serán visualizadas en el control supervisorio como una alarma de bajo o alto nivel de aceite.