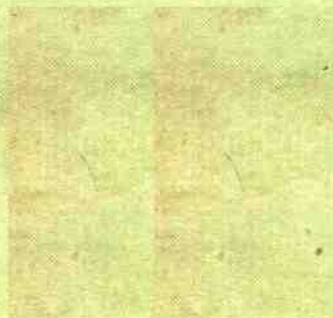


● 工業技術通訊 叢刊 ●

瓦斯繼電器

劉孝叔編譯



科學技術出版社



工業技術通訊叢刊

瓦斯繼電器

劉孝叔編譯



科學技術出版社

1951

34 · Kg 12 · 32 K · P. 58 · ¥ 2,800

版權所有 不准翻印

工業技術通訊學會編輯 校對：唐佩卿

1951 年 6 月發排（昆明） 1951 年 7 月付印（星光）

一九五一年七月初版

北京造 0001 —— 1000 冊

科學技術出版社 北京燈市口甲 45 號

中國圖書發行公司總發行

編 者 的 話

瓦斯繼電器是電機上一種重要的安全設備。在國內由於參考資料的缺乏，許多工廠不敢製造，本書是由劉孝叔同志搜集有關資料編譯而成，是製造瓦斯繼電器的重要參考資料。

本書的一部分曾在‘工業技術通訊’1951年第四期、第五期上發表過。

工業技術通訊編委會 1951年5月20日

前 言

差不多三十年前，德國工程師 Max Buchholz 研究變壓器故障時發生的氣體，因而發明了瓦斯繼電器。這種繼電器是專門用來保護電機設備的，特別是變壓器用得最多；發電機也有用的。

讀者也許會奇怪，我們以前好像很少聽說瓦斯繼電器這名字。這是因為我們受了美國的影響。美國人很少知道瓦斯繼電器這東西，原因是美國的廠家不願出高價買這發明權，所以沒有人製造，而且一般書上也不講它。

在加拿大和歐洲卻不然。我們知道德國有西門子和 AEG 兩個廠家大量製造瓦斯繼電器。英國的 Metropolitan Vickers 廠也有它的出品。英國中央電業局的高壓送電網上，所有 1,000 千伏安以上的變壓器都裝有瓦斯繼電器。

偽滿時代，日本人在東北裝了一批德國製造的瓦斯繼電器。事實證明這東西確有推廣的價值，蘇聯專家竭力鼓勵我們試製，結果撫順電廠和電業總局的機電修理廠都試製成功。現在全國各廠礦紛紛向他們訂貨，以致供不應求。本書的目的就是把我們

所知道的資料報導給讀者，希望更多的人來研究試製。

本書的材料是採自各廠家的說明書和下列幾篇文章：

1. Simplicity in Transformer Protection, by Eric T. B. Gross, Electrical Engineering, 1947.
2. Das Buchholz-Schutzsystem und seine Anwendung in der Praxis, von Max Buchholz, Elektrotechnische Zeitschrift 1928.
3. Buchholzschutz für Generator, von Hans Schwenkhagen, Elektrotechnische Zeitschrift, 1929.
4. Die Wirkung des Buchholzschutzes bei Generator-Schäden, von Hans Schwenkhagen, Elektrotechnische Zeitschrift, 1929.

目 次

前言	1
一 變壓器用的瓦斯繼電器	1
1 原理	1
2 西門子廠的出品	3
3 AEG 廠的出品	10
4 Metropolitan Vickers 廠的出品	11
5 我國的出品	12
6 瓦斯繼電器的安裝	14
7 瓦斯繼電器的使用	15
8 關於空氣的問題	16
9 使用的經驗	18
10 瓦斯繼電器的優點	21
11 蓋式瓦斯繼電器	21
二 發電機用的瓦斯繼電器	23
1 原理和構造	23
2 初步試驗	28
3 故障試驗	29
4 結論	34

一 變壓器用的瓦斯繼電器

1 原理

變壓器繞卷短路或接地的時候，故障點局部發生高熱，故障點附近的變壓器油一定要膨脹，或者甚至於沸騰，油內溶解的空氣就被逐出，變成氣泡上升。如果故障點發生電弧，故障點附近的變壓器油和絕緣物可能被炭分解，生成不飽和的碳氫化合物如乙炔之類，也會成為氣泡，上升到變壓器箱的頂上或油枕裏面。

瓦斯繼電器都是裝在變壓器與油枕之間的油管上，如圖 1。瓦斯繼電器裏面有兩個浮子 A 和 B，浮子上附有水銀開關 a 和 b。正常狀態的時候，瓦斯繼電器裏面裝滿了變壓器油，兩個浮子都完全浸在油裏面，受着油的浮力，停在最高的位置，它們上面的水銀開關都是開着的。

如果變壓器的故障輕微，油溫沒有顯著的變化，只有少量的氣泡發生。這些氣泡上升到油枕時，必然有一部分停留在瓦斯繼

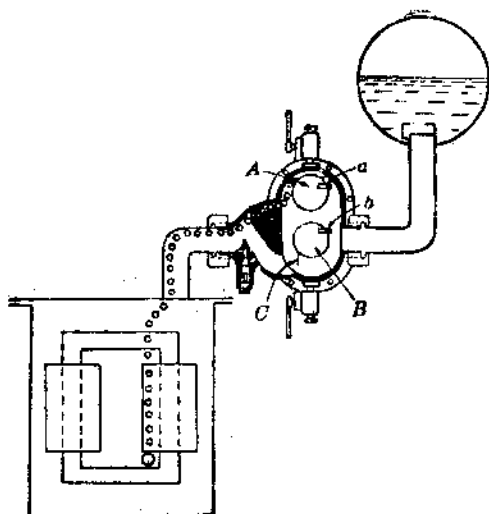


圖 1 瓦斯繼電器的原理

電器的頂部，使繼電器裏面的油面下降。浮子 A 也跟着下降。油面下降到相當程度，水銀開關 a 傾側的程度，已經使水銀能夠遮住兩個電極，將電路接通，那就等於普通繼電器動作。平常水銀開關 a 所連的操作線路只是發警報，表示變壓器已有輕微的故障。

如果變壓器的故障嚴重，油溫猛烈的上升，同時有大量的氣體發生，於是變壓器油會很快的流向油枕。油流速度超過每秒鐘 1 公尺的時候，浮子 B 上的薄片 C 所受的衝擊力就可以使浮子 B 轉動，令水銀開關 b 傾側到關的位置，接通跳閘線路，斷開變壓器的電源。

2 西門子廠的出品

1) 單浮子型 這是預備裝在 300 千伏安以下的小變壓器上用的, 它的構造如圖 2 和圖 3 所示; 它的主要尺寸如圖 4 所示。

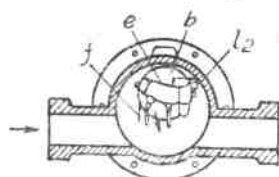


圖 2

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| b 跳開浮子 | n 蓋板 |
| e 跳開水銀開關 | o 接線盒 |
| f 擋板 | q 電線管 |
| i 接線頭 | s ₁ , s ₂ 看窗 |
| l ₂ 跳開浮子支點 | t ₁ , t ₂ 進出油管 |
| m 外壳 | u 放氣閥 |

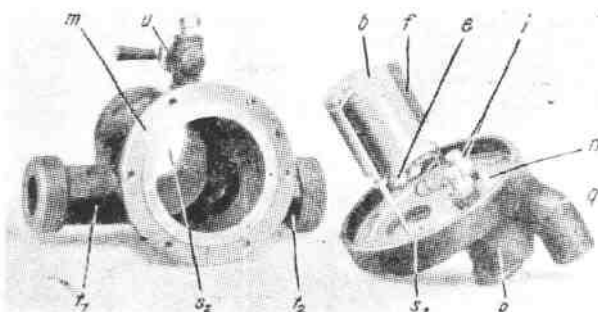
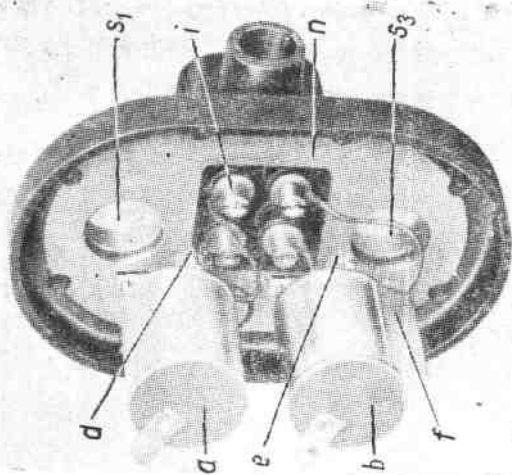
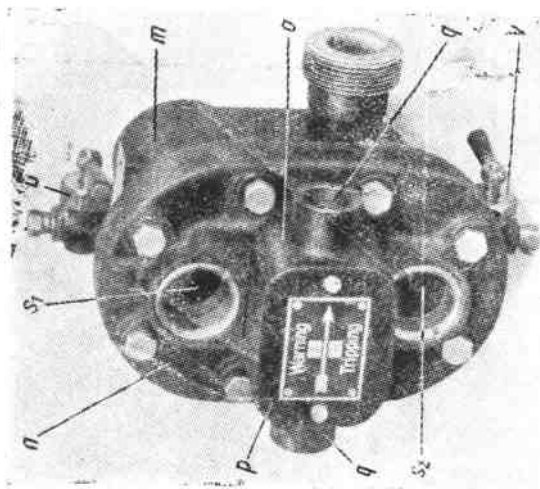


圖 3 西門子單浮子型瓦斯繼電器

看窗 S₂ 上刻得有度數, 瓦斯繼電器裏面的油面下降時, 我們看它到什麼刻度 就知道瓦斯繼電器裏面積存了多少氣體。氣體積存到 160 立方公分時, 跳開水銀開關就合上, 使斷路器跳開。

圖 3 裏面的擋板 f 是一件很重要的東西。如果沒有它的話, 變壓器油溫度高的時候, 因為粘度太低, 油流的衝擊力不夠把浮

圖 6 西門子變浮子型瓦斯繼電器



2) 雙浮子型 這是預備裝在 301~1,000 千伏安的變壓器上用的,它的構造如圖 5 和圖 6 所示,它的主要尺寸如圖 7 所

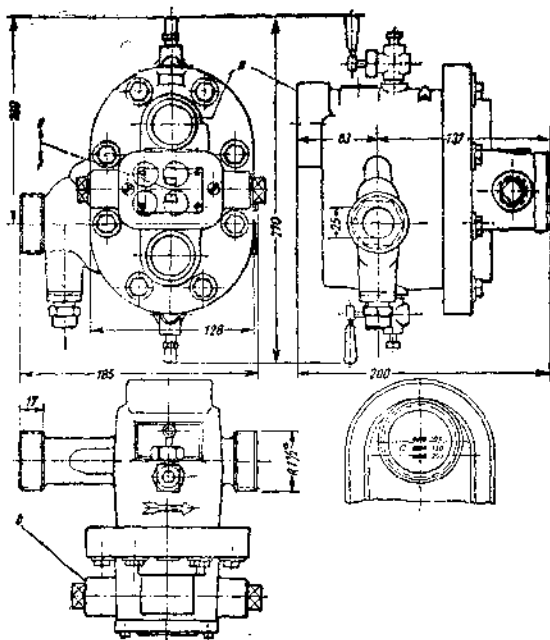


圖 7 西門子雙浮子型瓦斯繼電器

示。瓦斯繼電器裏面的氣體積存到 160 立方公分時,警報浮子 a 就動作,瓦斯繼電器發出警報。

圖 5 裏面的 y_1 是一個選擇開關。變壓器漏油的時候,跳開浮子 b 可以動作,也可以不動作,看 y_1 的球閥位置而定。如果 y_1 的球閥在高位置,如圖 5 所示,瓦斯繼電器裏面的油面不會降到

y_1 的堤頂以下。因此變壓器漏油的時候，只有警報浮子 a 動作，而跳閘浮子 b 不動作。如果 y_1 的球閥在低位置，瓦斯繼電器裏面的油可以降到跳閘浮子 b 以下。因此變壓器漏油的時候，首先是警報浮子 a 動作，然後跳閘浮子 b 也動作。這樣，瓦斯繼電器可以先發出警報，跟着又把斷路器斷開。

3) 特大型 這是預備裝在 1,000 千伏安以上的大變壓器上用的，它的構造如圖 8 和圖 9 所示，它的主要尺寸如圖 10 所示。瓦斯繼電器裏面的氣體積存到 250 立方公分時，警報浮子 a 就動作，發出警報，

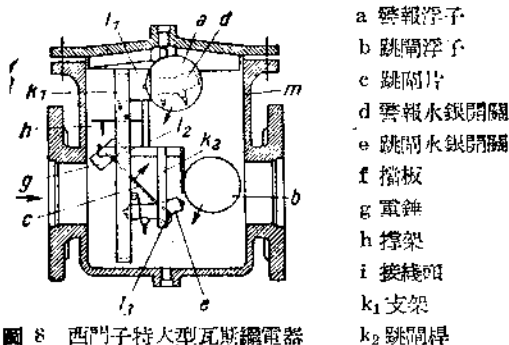


圖 8 西門子特大型瓦斯繼電器

- | | |
|---------------|--------------------|
| k_3 試驗用操作桿 | o 接線盒 |
| k_4 警報浮子操作點 | p 接線盒蓋 |
| k_5 跳閘浮子操作點 | r 試驗用操作把 |
| l_1 警報浮子支點 | s_1 视窗 |
| l_2 跳閘浮子支點 | u 放氣閥 |
| l_3 跳閘片支點 | v 放油閥 |
| m 外殼 | w 選擇開關 |
| n 蓋板 | x_1, x_2, x_3 塔線 |

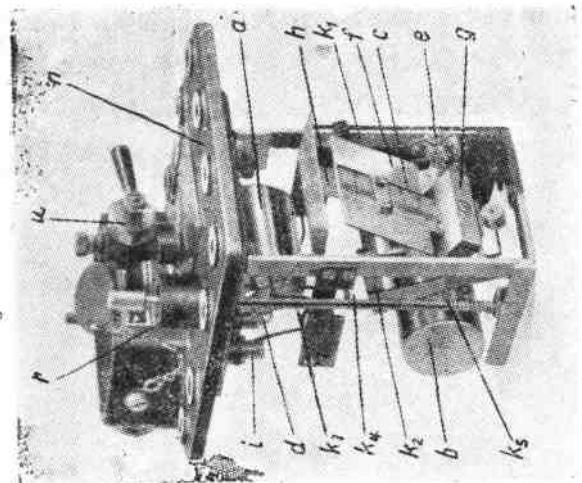
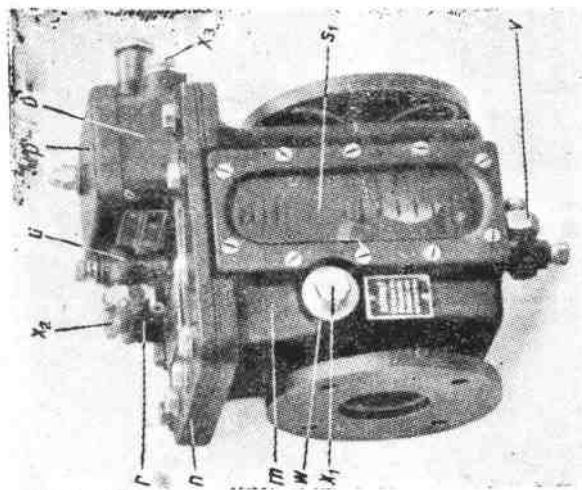


圖 9 西門子特大型瓦斯繼電器

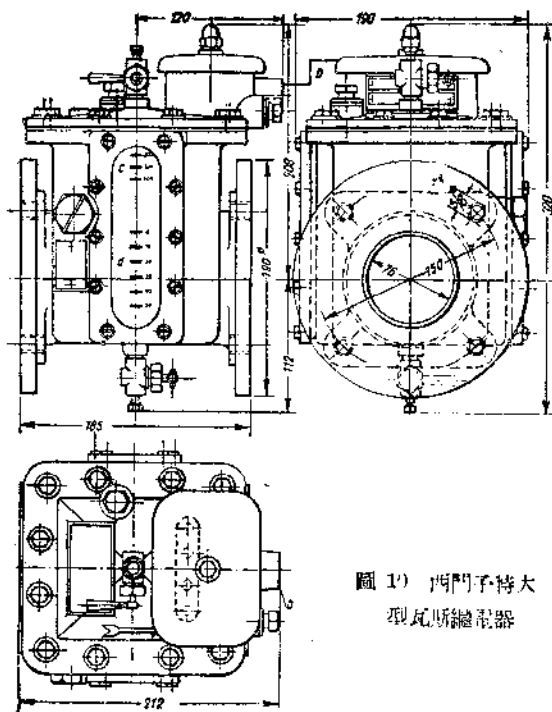


圖 1) 西門子特大
型瓦斯繼電器

變壓器故障嚴重時，是靠跳閘片 *c* 的動作使斷路器跳開。跳閘片 *c* 動作所需要的油流速度是由重錘 *g* 的位置而定：重錘 *g* 愈在跳閘片 *c* 的上端，則需要的油流速度愈大。所以我們要想瓦斯繼電器靈敏時，可以把重錘 *g* 移到跳閘片 *c* 的根部，而且加上擋板 *f*，如圖 *g* 所示。跳閘片 *c* 上有刻度，可以作調節的參考。

跳開浮子 *b* 只是在變壓器漏油時才動作。變壓器漏油時，瓦

斯繼電器裏面的油面降到跳閘浮子b以下,跳閘浮子b下墮,連帶着跳閘桿 k_2 動作,因而把跳閘水銀開關e傾側到關的位置,把跳閘綫路台上。我們還可以使跳閘浮子在變壓器漏油時也不動作,就是用選擇開關w把跳閘桿 k_2 鎖住。這樣油面雖然降到很低,跳閘桿 k_2 和跳閘浮子b都動不了,只有警報浮子a可以動作,因此瓦斯繼電器只發出警報。如果選擇開關w沒有把跳閘桿鎖住,跳閘浮子b可以動作,那末變壓器漏油時,瓦斯繼電器就先發出警報,跟着把斷路器斷開。

3 AEG 廠的出品

AEG 的瓦斯繼電器構造如圖11, 12。它不用水銀開關,而用重球放在浮子裏面。當浮子傾側時,重球滾過去壓

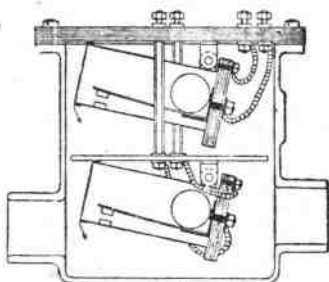


圖 11 AEG 瓦斯繼電器

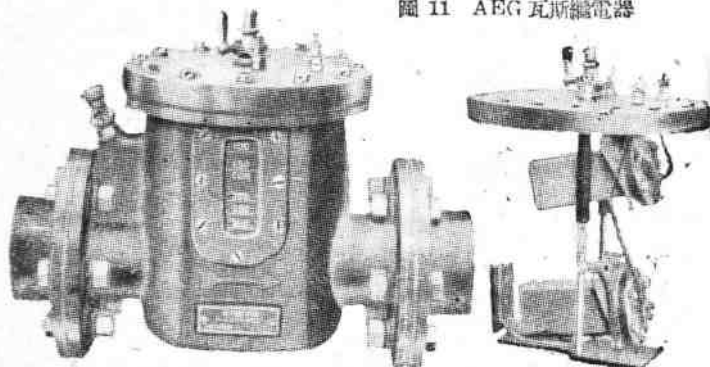


圖 12 AEG 瓦斯繼電器