

崔 潤*

一般 弊社에서는 서울特別市 水道局에 66 kV 1,500 kVA變壓器를 製作하여 納入하였다. 이 變壓器는 日本의 富士電機製와 같이 쓸 目的으로 製作 하였음으로 무엇보다도 重要한 것은 임피던스를 맞추어야 했다. 解放前 製品으로 그의 特性, 内部構造型式, 使用材質조차 모르고 다만 銘板記載事項만을 唯一한 근거로하여 이에 맞추어야 된다는 極히 困難한 點 때문에 設計始初부터 끝까지 조심을 하지 않으면 안되었다. 그러나 鐵心은 弊社 中製變壓器의 標準인 內鐵形으로 하고 硅素鋼板은 T-105 1級品을 使用하여 鐵損値를 極力 減少시켰다. 그리하여 鐵損値 3,900 W 라는 좋은 結果를 얻었다.

卷線은 二次卷線을 内部, 一次卷線을 外部에 配置하였다. 二次卷線은 絕緣케블紙를 三重卷한 導體를 連續 S字卷 코일을 實施하여 機械的 強度는 勿論 電氣的 stress의 集中化 등을 防止하도록 留意하였다. 一次卷線은 端部, 中間部, 下部의 3部分으로 나누어 端部는 케블紙 11重卷, 中間部는 7重卷, 下部는 4重卷으로 導體絕緣을 하여 鑊코일로 하였다. 端部, 中間部, 下部는 各 導體斷面積이 異なる 것을 使用하였는데 이 比는 大略 1.5 對 1.2 對 1로 하였다. 一次·二次間 및 一次·大地間絕緣은 絕緣物의 材質, 配列方法, 이의 處理 및 使用形式 등에 依해 크게 左右되므로 한마디로 말할 수 없으나 이번에 弊社는 勿論 國內 最初의 製作品이므로 慎重을 期하여 가장 좋다고 알려진 方法을 採擇하여 그의 損耗도지도 充分하도록 하고 특히 沿面距離를 考慮하여 flanged 絕緣카라를 二重으로 使用하였다.

電壓이 漸漸 높아짐에 따라 가장 重要視되고 있는 衝擊電壓에 對한 保護裝置를 어떻게 하느냐가 큰 問題였다. 國內에 現存하는 變壓器의 大部分은 解放前 製品이므로 修理 或은 保修할 경우 등에, 그 中身を 보면 거의 大部分이 端部에 靜電링을 挿入한 形式이었다. 그러나 筆者가 渡日하여 東芝, 日立 兩會社에서 실제로 보고 듣고 또 試驗한 바로는 靜電링 挿入法이 別로 큰 效果를 보지 못하고 있다. 게다가 이 方法은 他 方法에 비해 材料가 많이 必要되고 있다. 그래서 現在로는 이 方法은 20號系絕緣變壓器에서나 一部 使用되고 있는 形便이다. 大體로 60號級 에서는 Rib Shielding 法, High Series

Capacitance Winding의 兩方法이 使用되고 있는데 이 中에서 특히 後者가 그의 效果가 원저히 크면서도 材料가 적게 든다는 長點이 있어서 現在는 제일 많이 쓰여지고 있다. 그러므로 弊社에서도 high series capacitance winding을 60號의 標準으로 定하고 이번에도 이를 採擇하였다. 設計 計算上 電位傾度 係數 $\alpha = \sqrt{C_E/C_W} = 0.4$ 로 하여 無振動에 加감도록 努力 했으나 電位分布測定裝置의 未備로 實測하지 못하여 유감이었다. 이에 對해서는 可能한 限 다음 機會로 미루겠다(C_E = 大地間靜電容量, C_W = 卷線間 全體의 靜電容量).

Leakage flux 및 stray load loss의 減少를 爲하여 一次·二次間의 ampere-turn의 平衡을 맞추려고 coil section 間의 거리의 調整 및 tap線의 位置 等 問題點이 있었다. 특히 high series capacitance winding 이었고 또한 一次卷線을 3部分으로 分割하였기 때문에 二次卷線에서도 一次卷線과 맞추어서 上部는 coil section 間의 間隙을 보다 넓도록 調整하여야만 했다.

製品의 完成試驗結果 下記 特性을 얻었다.

1. 無負荷試驗
 - a) 無負荷出流 2.44 %
 - b) 無負荷損 3,900 W
2. 銅損失試驗
 - a) 임피던스電壓 8.27 % at 21°C
 - b) 銅 損 10,560 W at 21°C
3. 特性損
 - a) 能率(100 % 力率時)
 - i) 負荷 125 % 時 98.73 %
 - ii) 負荷 100 % 時 98.89 %
 - iii) 負荷 75 % 時 99.02 %
 - iv) 負荷 50 % 時 99.06 %
 - v) 負荷 25 % 時 98.76 %
 - b) 電壓變動率(100 % 負荷 100 % 力率時) 1.202 %
4. 溫度上昇値 28.5°C(다이알溫度計로 測定하였음, 100% 負荷로 23時間 連續負荷後 飽和하였음)

(1963年 12月 2日 接受)

* 利用電機工業株式會社 設計部