

高压進相 콘덴서

High Voltage Power Capacitor

金 泰 和

三和콘덴서工業(株) 常務

I. 序 言

最近 電力系統은 原子力發電所등으로 점점 大容量化 되고 遠方送電이 불가피해 지고 있으며 使用의 最適效率를 고려하여 各系統을 루프식으로 相互連繫시켜 使用하고 있음은 當然한 일이다.

만일 어느 한 系統에서 事故가 發生한다면 急速히 他系統으로 故障될 우려가 있으므로 全 電力系統의 信賴性問題는 日극히 重要한 事項이다. 近間 우리나라에서도 이에 對한 대책으로 SDADA System (中央集中 遠方監視制御 資料取得시스템) 등의 最新技術이 導入되어 電力系統과 連繫使用되고 있음은 이미 다 아는 事實이다. 一般產業界에서도 大容量의 誘導爐, 整流設備등이 增加되는 추세이므로 將來 電力用 콘덴서의 需要는 大폭 增加할 것으로 豫想된다. 本稿에서는 高压受電系統의 重要한 設備인 進相用 콘덴서에 限하여 信賴性 및 安定性을 간략히 記述하기로 한다.

II. 高压進相 콘덴서의 信賴性 問題

近間 電力需要의 急增으로 無効電力의 需要도 점점 增大하고 있다. 따라서 無効電力供給源으로서의 電力用콘덴서의 比重이 커지고 있는 추세이다. 中來 電力用콘덴서는 主로 電力會社의 送·配電設備

로 使用되어 왔으나 最近에는 一般需要家の 콘덴서 設置量이 더욱 커지는 實情이다. 이는 電力의 效率的인 利用面으로 볼 때 반가운 일이라 하겠다.

지난 20年間 高压進相콘덴서는 誘電材料등의 新開發에 힘입어 KVA當 容積을 約 1/6로 축소시키는 驚異로운 小形化를 이루었다. 더욱기 Plastic film의 應用은 電力用콘덴서의 小形化, 低損失化에 對한 貢獻을 하였다.

電力設備은 自体信賴性을 確保해야만 하는 것은 當然하나 電氣回路에는 短絡, 地絡, 過電壓, Surge電壓等の 外部로부터의 異常現象을 심분 고려하여 이에 對한 對備를 充分히 하지 않으면 萬一의 事故發生時 莫大한 被害가 不可避하다. 特히 電力用콘덴서는 受電系統의 高压母線이나 負荷에 直接 附着되어 使用되므로 콘덴서가 附着된 回路에서는 前記 外部로부터의 異常現象外에 콘덴서 自体의 잔류電荷에 의한 突入大電流, 過電壓, Surge電壓等이 附加되기 때문에 그에 對한 對策이 더욱 필요하게 된다.

콘덴서 自体의 信賴性保證을 위한 方法으로 國內에서는 1972年 以來 低壓進相콘덴서等에 各種 保護裝置내장, 高压進相콘덴서에는 Y-結線 방식에 따른 保護方式附 Packcon이나 콘덴서Bank, Power fuse에 의한 保護方式等 多種의 保護方式이 考案 利用되어 왔다.

最近, 특히 電子部品連關産業에서는 信賴性保證問題가 크게 대두되어 國內에서도 消費者 保護Center가 發足되어 있음은 주지의 事實이다. 電子 裝備는 大量의 部品으로 構成되어 있으므로 個個部品の 信賴性이 製品全体的 信賴性에 미치는 影響은 至大하다. 이에 反하여 一般 家電製品에서는 安全性問題가 더욱 重要視된다.

信賴性和 安全性은 相互連關되는 例가 보통이나 信賴性은 主로 機器의 機能에 關連된 事項인 反面 安全性은 機器의 故障時 系統의 安全을 確保할 目的으로 考慮되는 事項을 그 特徵으로 한다고 볼 수 있다. 電力設備의 故障統計에서는 「콘덴서」 項目이 없는 것이 大部分이고 있다고 해도 콘덴서 自体에 의한 故障率은 極히 낮은 것이 보통이다. 즉, 콘덴서는 一般電氣設備中에서 最高로 信賴性이 높은 製品이라 볼 수 있다. 이처럼 信賴性이 높은 콘덴서의 경우라도 만일 事故가 發生하게 되면 그 特性上 數氣壓 以上の 爆發, 噴油, 碼子飛散 등으로 近接機器 破損, 더 나아가서는 火災를 일으킬 우려가 있어 安全對策 또한 絶對 必要한 考慮事項이다.

安全對策을 考慮한 콘덴서裝置의 信賴性은 보통 「故障率」로 表現되며 다음과 같은 式으로 表示할 수 있다.

- a: 콘덴서의 故障率
 - b: 保護裝置의 故障率
 - c: 콘덴서 故障時 保護裝置의 動作 失敗率
 - X: 保護裝置附 콘덴서 裝置의 總合 故障率로 하면
- $$X = (a \times c) + b$$

保護對策의 目的은 人命事故, 火災 등의 重大한 事故形態의 根絶을 도모하는데 있으므로 콘덴서의 最高信賴性保證을 위해서는 위 式으로부터 다음의 要件이 成立됨을 알 수 있다.

- ① 콘덴서 自体故障率이 極히 적은 것
- ② 保護裝置의 故障率이 콘덴서 自体故障率 보다 낮고, 保護裝置 故障時에도 그 事故形態가 콘덴서 自体의 事故에 비해 輕微하여 重大한 事故로 되지 않을 것
- ③ 콘덴서 自体故障時 保護裝置의 不動作 또는 協調失敗等 保護不能이 될 우려가 없을 것

前記 事項에서 보는 바와같이 保護裝置는 콘덴서 信賴性에 對한 補完策으로 必須의이며 콘덴서 壽命의 終末이나 異常條件下에서의 突발적인 事故를 구제할 수 있어야 한다. 同時에 保護裝置附設에 따른 새로운 故障이 發生할 위험에 關해서도 嚴重한 注意가 要求된다.

Ⅲ. 結 言

지금까지 電力用콘덴서의 信賴性問題에 關하여 간 단히 살펴보았다. 앞에서 지적한 바와같이 一般電力設備中 信賴性面에서 콘덴서가 比較的 우위에 있는 것은 事實이나 適正하게 使用되지 못하거나 여러 種類의 外部的인 異常現象을 考慮하면 100%의 信賴性을 保證할 수 있는 製品을 生産, 使用하기란 여간 어려운 일이 아니다. 따라서 不適定使用등을 防除할 수 있는 施設 및 萬一 또다른 故障을 일으킬 경우를 充分히 考慮하여 全System으로서의 總合 信賴度 向上對策이 檢討되어야 하고 經濟的인 面에서도 適正한 製品을 生産하여 一般需要者에게 供給하여야 한다. 今後 새로운 技術의 進歩로 더욱 信賴性이 확실하고, 小形이며 價格이 저렴한 高壓 進相 콘덴서가 出現할 경우를 對備하여 各種設備마다 新技術開發에 努力하여 높은 信賴性, 安全性, 經濟性을 겸비한 最新綜合電氣設備裝置를 위해서 끊임없는 연구가 이루어져야 할 것이다. *