

GIS 變電所設置에 關하여

李 斗 鉉

韓國電力(株) 送變電部長

3. 4. 母線 및 分岐線

母線構造는 各相의 導體를 別個의 容器內에 收納하여 同軸圓狀으로 配置한 相分離式과 三相 導體를 一括하여 共通 容器에 封入한 三相一括式의 두가지가 쓰여지고 있다.

相分離式은 三相一括式에 比하여 3倍數의 容器가 必要하게 되어 크기와 重量이 크게되고 탱크의 渦電流損의 影響이 크기때문에 經濟的으로 不利하다.

現在는 運轉實績이 늘어나고 絶然信賴性이 確認되어 相間短絡에 對한 不安도 解消되었기 때문에 三相一括式을 採擇하여 縮少化를 期하는 趨勢이다.

相分離式 또는 三相一括式 모두 絶緣 支持台 및 Spacer로 固定되어 있으며 導體의 接續에는 Tulip Contact를 使用하고 있다.

그림 8은 三相一括式 母線의 構造를 나타낸 것이다.

3. 5 避雷器

避雷器는 SF₆ 가스消弧Gap附 避雷器가 쓰여

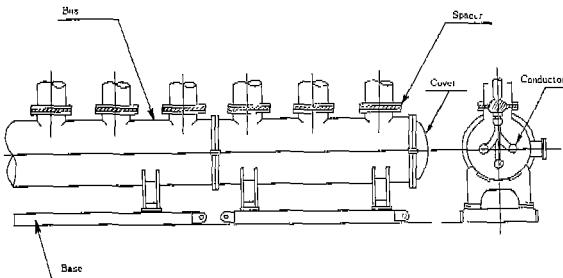


그림 8. 三相一括形母線 構造

졌으나 最近에는 이것에 代身해서 小形이고 消弧Gap이 不要한 酸化아연 素子를 SF₆ Gas 中 容器에 內藏한 것을 採用하고 있다.

Gas絶緣變電所는 一般變電所와 달리 母線길이 가 짧아서 Impedance가 작기 때문에 機器全體를 작은 避雷器로서 保護할 수 있는 利點이 있지만 線路端에 가깝게 配置되는 主要機器가 衝擊波를 쉽게 받을 수 있는 不利한 點도 있다.

Gapless避雷器는 機器의 V-特性보다도 아주 平坦한 保護特性을 갖고있기 때문에 ZLA (Zinc-Oxide L.A)를 使用함으로써 衝擊波에 對한 保護能力을 向上시킬 수 있다.

그림 9는 L.A의 内部構造를 表示한 것이다.

3. 6 計器用 變流器

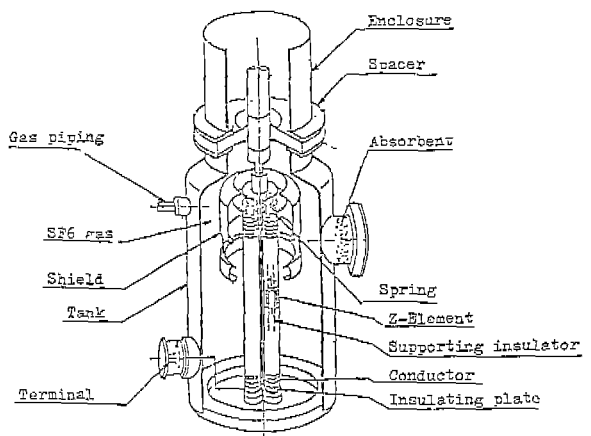


그림 9. L.A의 内部構造

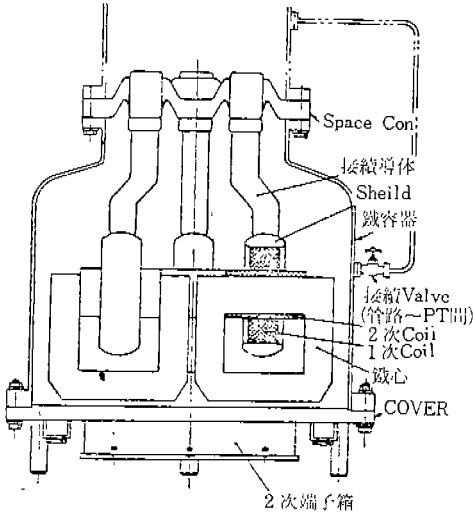


그림10. P. T 構造

SF₆ 가스 絶緣開閉裝置中에 C.T. 를 設置하는 境遇는 SF₆ Gas Gap로 絶緣된 貫通形 C.T. 를 採用하고 있다.

鐵心 및 2次卷線은 SF₆ 가스 容器中에 있고 2次端子는 氣密端子를 통해서 外部에 接續된다.

3.7 計器用變壓器

計器用變壓器는 SF₆ 가스와 plastic Film으로 絶緣된 小形輕量인 가스絶緣PT가 使用되고 있다. 그림10에 P.T의 構造를 나타내었다.

3.8 Enclosure

GIS에 있어서 遮斷部, 母線, 斷路器, 接地開閉器室의 가스壓力은 3.5~5 kg/cm²이므로 容器인 enclosure는 9.5kg/cm²以上の 壓力에 견디도록 製作하고 있으며 定格 電流 600A以下에서는 Steel, 1200A以上에서는 Stainless Steel 로 製作하고 있다.

Enclosure의 爆發을 防止코자 安全弁을 取付하는 境遇도 있으나 가스漏氣의 70~80%가 이 安全弁에서 發生하기 때문에 維持補修에 隘路가 많을 뿐아니라 爆發하더라도 火災의 危險이 없으므로 取付치 않고 있다.

3.9. 絶緣材

GIS의 Enclosure内部에 使用되는 絶緣材로

는 (1) 導體支持用 Spacer (2) 遮斷器 및 斷路器 絶緣操作rod (3) 遮斷器 消弧用 絶緣nozzle (4) 其他絶緣支持物로 크게 區別될 수 있으며 이들 絶緣材는 SF₆ 가스中의 放電에 依해 生成되는 活性分解物에 直接 큰 影響을 받아 絶緣特性이 低下하므로 SF₆ 가스 放電分解生成物에 依해 劣化하지 않는 絶緣材의 選擇이 要求된다.

3.10 Gas區分 및 Gas壓 監視

Gas區分은 萬一의 故障時 停止範圍의 限定, 點檢 設置時의 Gas處理作業時間의 制約 및 機器獨立의 必要性에 依해 決定된다. 各各의 Gas區分마다에 壓力스위치를 設置, Gas壓을 監視하고 있다.

그림11에 Gas區分 및 壓力監視의 例를 나타냈다. 母線은 各Feeder에 共通이므로 獨立된 Gas區分으로 할 必要가 있다.

4. 輸送

工場組立後 試驗을 完了한 Gas絶緣開閉裝置는 普通 各Unit別로 解体 包裝하지만 機器의 性能維持와 現地組立의 簡素化, 設置期間의 短縮과 輸送條件을 勘案, 解体個所가 最小가 되도록 設計한다.

가. 輸送方式

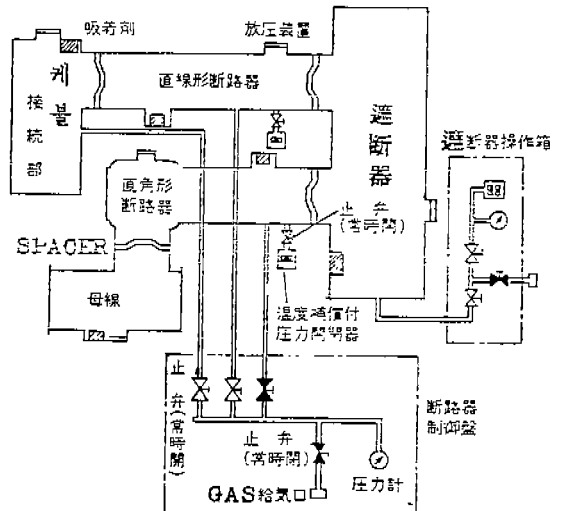


그림11. Gas區分 및 壓力監視系統

輸送單位 및 輸送法은 機器의 定格 및 仕様에 따라 (1)全包裝運搬式 (2)現地組立式으로 나눌 수 있다.

(1) 全包裝運搬式

이 방식은 一般적으로는 120kV이하의 遮斷器에 適用되고 있다. 遮斷器内部는 미리 工場에서 眞空 乾燥處理하고 吸着劑를 넣어 0.5kg/cm²G이하의 SF₆가스가 充塡되어 輸送하기 때문에 現地에서는 簡單히 SF₆가스만을 定格壓力까지 充塡하면 運轉可能하므로 大端히 便利하다.

(2) 現地組立式

161kV定格以上の 遮斷器 및 66kV以上の 가스 絶緣開閉裝置에 適用되고 있다.

各 Module마다 包裝되어 輸送되므로 現地에서 붓싱 및 各Module의 取付作業이 行해진다. 輸送 또는 現地保管中 性能上絶緣物等の 吸濕을 防止할 必要가 있는 部分에 對해서는 0.2~0.5 kg/cm²G의 건조 空氣 또는 N₂가스를 封入하여 輸送한다.

또 Module의 一部가 完全히 分離되어 있는 境遇는 全包裝運搬式과 같이 0.5kg/cm²이하의 SF₆가스를 充塡하며 現地에서는 붓싱 接續部만 眞空乾燥를 하여 가스를 充塡시키는 方法이 採用되고 있다.

5. 設置

가. 먼지管理 및 組立作業

SF₆가스의 絶緣特性은 平等電界아래서는 뛰어나지만 金屬粉塵이 부착되어 있으면 絶緣特性이 大幅 低下할 危險이 있으므로 設置時 먼지의 管理에 對하여 充分히 考慮해야 할 必要가 있다.

먼지 또는 바람이 많은 場所에서는 먼지의 浸入을 防止키爲해 Vinyl로 外部와 斷切시키고 設置作業을 하도록 勸奨하고 있다.

나. 가스充塡作業

SF₆가스는 苛酷한 水分管理가 要求되기 때문에 가스充塡時는 먼저 機器内部를 眞空 乾燥시키키爲해 眞空度 1mmHg에 到達한後 적어도 30

分以上 더 眞空 pumping하여 乾燥한 다음 SF₆가스를 所定壓力까지 充塡한다.

SF₆가스壓力은 一般적으로 20℃의 壓力으로 表示되기 때문에 溫度補正을 하면서 充塡시킨다.

다. 吸着劑와 水分管理

Arc로 인한 分解가스는 가스中에 혹시 多量의 水分이 있으면 化學적으로 反應성이 豊富한 弗化水素를 生成하여 絶緣物을 劣化시킬 危險이 있기 때문에 特別히 가스遮斷器의 가스中の 水分은 徹底히 管理하지 않으면 안된다.

普通 分解가스 또는 가스中の 水分은 吸着劑에 依해 管理值 以下로 吸着되는 構造로 되어 있지만 設置時 吸着劑가 大氣中에 長時間 露出되기 때문에 所要量의 새로운 吸着劑와 交換하고 30分以内로 眞공pumping을 開始하는 것이 바람직하다.

라. 가스漏泄의 管理

가스絶緣機器의 年間가스漏泄 許容量은 1% /年 以下를 目標로 하고 있다. 設置時 現地에서 締付된 Flange 또는 붓싱部分은 一般적으로 Vinyl cross로 덮어 長期間 放置後 Leakage detector로 가스濃度を 測定하는 蓄積法이 使用되고 있다. 表 2는 가스絶緣開閉裝置의 設置順序를 나타낸 것이다.

6. GIS 維持補修

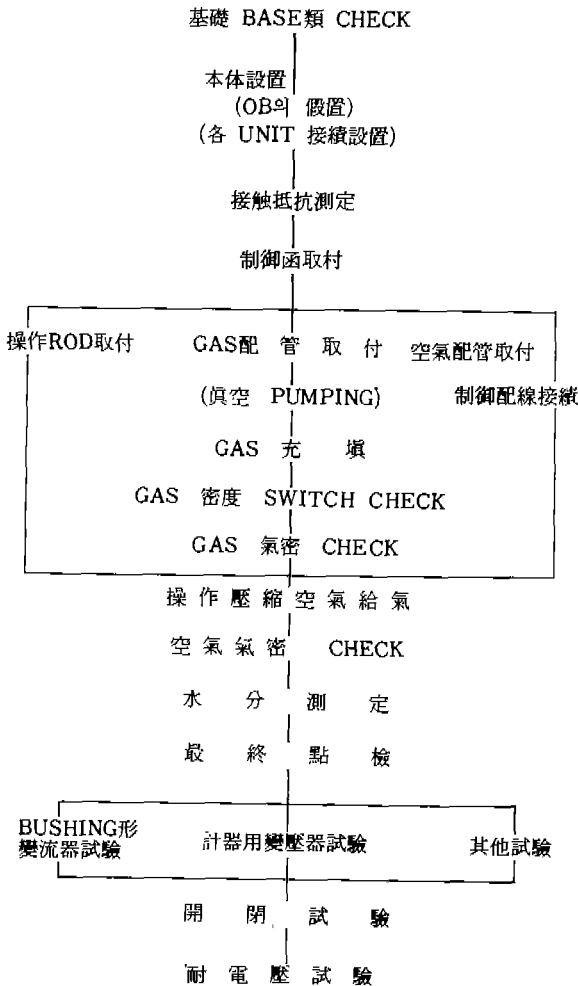
SF₆가스絶緣機器의 가스中 部分은 無補修, 無點檢化를 指向한 機器이다.

予防保全으로써 恒時 가스壓力管理를 施行하는데 現在의 技術水準으로도 이 目的은 達成 가능한 것으로 본다.

그렇지만 오랜 使用實績이 없기 때문에 操作 機構等 外氣의 影響을 받기쉬운 個所, 接觸子の 壽命, 絶緣材의 耐久性 및 packing의 壽命等을 考慮하여 다음과 같이 補修點檢을 行하는 것으로 한다.

(가) 가스充塡部는 壓力管理를 行하고 定期的

表 - 2 GAS 絶緣開閉裝置 設置順序



인 分解點檢은 하지 않는다.

(나) 動作체크를 重點으로한 普通點檢은 3년 1회를 周期로 行한다.

(다) 遮斷器等の 操作機構部는 從來와 같이 6年 1회를 周期로 細密點檢한다.

(라) 異常이 發見되었을 境遇 또는 規定 動作 回數에 達했을 경우 臨時點檢을 行한다.

(마) packing壽命等 實用性能을 더욱 確實히 하기 爲하여 適切한 時期를 設定한 다음 拔萃點檢을 行하여 各部의 永久性을 確認한다.

7. GIS形 變電所 建設計劃

韓國電力에서는 GIS變電所의 建設妥當性 과 經濟性을 FY74부터 檢討한 바, 서울 및 釜山 地域과 같이 用地價가 高價이고 變電所의 變壓器 및 送配電線路의 豫備率이 어느 程度確保되어 있는 地域에 GIS變電所 建設의 妥當性이 認定됨으로써 關聯技術者의 海外研修를 통한 技術蓄積을 이룩함과 同時 FY79부터 本格的으로 GIS變電所 建設計劃을 樹立, 推進中이다.

表 3은 韓電에서 推進中인 年度別 GISs/s 建設計劃을 나타낸 것이다.

表 - 3

年度	81	82	83	84	계	
區分						
345kV s/s		1	3		4	
154kV s/s	옥 내	9	5	9	3	26
	屋 外		3	1	1	5
計	9	8	10	4	35	

8. 結言

우리나라는 國土面積이 狹小하여 國民들의 土地에 對한 認識度가 매우 높으므로 變電所 建設用地確保가 深刻한 問題로 擡頭되고 있으며 急速한 工業化로 因한 大氣汚染等으로 電力供給의 信賴度低下가 憂慮되고 있고 急激한 電力需要增加에 對備한 大容量變電所의 建設이 不可避하므로 將次 GISs/s 擴大될 것으로 보인다.

그러나 GISs/s는 汚染事故率이 극히 적고 補修가 簡便한 反面 일단 事故時에는 復舊에 長時日이 所要되므로 隣近s/s 및 系統의 豫備力確保에 主力해야 할 것이다. 또한 快適하고 安全한 生活環境의 造成을 爲하여 周圍景觀과의 調和를 勘案할 때 將次는 都市地域뿐 아니라 需要密度가 적은 農漁村地域, 用地事情이 如意치 못한 自家用需用家 및 公害 또는 塩害에 依한 設備事故가 憂慮되는 工場等에서도 GISs/s의 建設을 考慮해야 할 것으로 믿는다.