

電力潮流計算의 改善에 關한 研究

서울大學校 工科大學 朴永文 · 白榮植

本 論文은 電力潮流를 計算하는데 있어서 電子計算機 所要 記憶容量의 減少와 信賴度 向上 및 計算速度의 短縮이라는 點에 目的을 두고 프로그램을 開發하는 데 있다.

電力潮流 計算 方式으로서는 현재 널리 쓰이고 있는 뉴우튼-라프슨法을 使用했으며 記憶容量의 減少를 위해 그의 變種인 分割法을 採擇하였다. 또 母線어드미턴스 및 $\sin Q_{jk}$, $\cos Q_{jk}$ ($Q_{jk} = j, k$ 母線間의 位相差)의 非零素만을 1次元配列하고 이를 高速으로 引用하는 스케를 研究하여 記憶容量의 節減 및 計算時間을 短縮했다. 또한 計算時間을 短縮하기 위하여 平方根, 三角函數等의 超越函數를 使用하지 않았으며, 電壓調整 母線에서 가우스-사이델 스케를 併行 使用했으며, P-Q 및 Q-V修正 順序를 最大電力偏差가 큰쪽으로 決定하였다. 또 母線番號 最適配定 三角因數法, (Optimally Ordered Triangular Factorization)의 프로그램을 開發하여 記憶容量을 크게 節減하는 동시에 計算時間도 현저하게 短縮하였다.

實際로 이 프로그램을 48母線의 韓電系統에 적용시킨 결과 約 7秒(CPU時間) 種度로 計算이 可能하여 從前의 가우스-사이델法 또는 워이드-헤일法 보다도 월등히 時間이 短縮되었다.

低氣壓 Pure Gas中的 불꽃 電壓에

미치는 陰極表面狀態의 影響

仁荷大學校 工科大學 白 龍 鉉

氣體中的 불꽃放電現象 特別 Townsend放電域에 있어서 陰極의 材料 혹은 그 表面狀態의 影響이 重要하다는 것은 널리 알려진 바이다.

그 影響으로서는 大別하여 다음 두가지 경우를 들수 있다. 즉 電極材料가 다른 경우 및 그 表面狀態가 變化되었을 경우, 그 어느 경우나 陰極表面의 일함수가 變化하므로써 二次電子放出量에 變化를 준다. (直接的

影響) 또 特別 電極에 吸着物이 存在할 경우는 불꽃放電이 되풀이 됨으로서 ion衝擊을 받아 이들이 氣中에 遊離되어 氣體純度を 變化시키는 間接의 影響도 생각된다. 따라서 氣中放電現象에 있어서 陰極表面의 役割을 研究하려면 上記한 直接的 및 間接의 影響을 分離시켜 取扱할 必要가 있다.

本 研究에 있어서는 불꽃放電中の ion 衝擊을 最小로 抑制시켜 陰極에서의 不純物의 離脫이 無視된다고 생각되는 條件下에서 Ne 및 He의 불꽃電壓을 測定하고 陰極材料 및 그 表面의 酸化의 程度를 變化시켰을 경우의 極小點附近의 Paschen曲線을 求하였다.

그 結果 陰極材料(일함수)를 變化시켰을때 Jacobs氏와 Boletin氏의 測定值로 豫測되는 外插曲線과 거의 一致하였다.

또 이 研究로 Paschen 曲線의 極小點 附近에 있어서는 Townsend의 自續條件式을 滿足시킨다는 것이 確認되었다.

高分子絶緣材料의 帶電現象에 관한 研究

檀國大學校 工科大學 李 德 世

高電壓絶緣에서는 沿面放電이나 固體內 void 및 導體와 絶緣體間의 micro air gap에서 部分放電등이 發生함으로 인하여 絶緣物이 侵食되어 有害한 影響을 받는다는 것은 周知의 事實이다. 放電으로 인하여 發生한 電荷가 絶緣物에 注入하여 帶電된다는 現象은 이미 報告된바 있으며, 本 研究에서의 實驗方法으로도 이러한 現象을 確認할 수 있었다. 이에 대한 理論의 究明은 靜電氣應用, 에릭트레트作成의 한가지 수단에 이용가능성, 등에 관련이 있을 뿐 아니라 電氣傳導의 基礎過程에 대한 解析에도 중요한 과제라 하겠다.

本 研究는 主로 高分子材料에 注入된 電荷의 性質구명에 注目하여 행한 것이며 종래에 사용하여 오던 電極構造와 本 연구의 실험목적에 부합한 電極構造와의 비교검토 및 帶電時의 電流方向과 短絡時의 電流方向과의 비교검토로써 高分子絶緣材料에서 帶電의 難易와 帶電電荷에 대한 性質의 一部分이 밝혀졌고, 특히 帶電時의 電流方向과 短絡時의 電流方向이 同一하게 되는 異常現象을 관측하여 Abnormal discharge current라 이름 붙이고 이에 대한 medel을 追求하여 보았다.

本稿는 當學會 1977年度 第1次 學術發表會(1977.1.28 韓電講堂)에서 發表된 內容의 抄錄임

電力系統의 經濟運用에 關하여

中央大學校 工科大學 鄭 在 吉

電力系統의 經濟運用의 基本的인 概念은 線路損失을 無視한 “等増分燃料費法則”이고 다음은 線路損失을 고려한 協調方程式으로 表示되는 “等増分費用法則”으로서 이 法則에 따라 各發電機의 負荷를 配分할때 가장 經濟的 運轉이 된다는 것이다.

上記 等増分費用法則에 依한 最適經濟運用은 系統에 並入되는 火力發電機의 並列運轉臺數가 決定되었을때 適用되는 것으로서 이 並列運轉臺數에 큰 영향을 받는다. 따라서 最適經濟運用을 위하여 等増分費用法則을 適用할 경우에는 수시로 變動되는 系統負荷에 對應하여 系統의 並入되어야할 經濟的인 最適運轉臺數를 同時에 고려하여야 한다.

또한 우리나라와 같이 發電機의 容量 및 熱消費率(또는 増分燃料費)이 현저하게 差異가 있을 경우에는 上記 法則을 그대로 適用할 수가 없다. Boiler의 安定運轉을 위하여는 發電機出力의 上下限이 있으며 이 범위내에서 増分燃料費를 減지 할 수 없을 경우가 많다. 따라서 本 報告에서는 實際 系統의 安定運用に 必要한 여러 條件을 고려하여 實系統에 適用할 수 있는 電子計算機의 解法 및 그 program을 開發하는데 目的이 있다. 本 解法을 위한 內容을 要約하면

(1) 우선 각 발전기에 발전단가가 선 順으로 並列優先順位를 定하여 논 후 線路損失을 無視하고 주어진 負荷에 대하여 各發電機 出力 制限條件을 고려하여 經濟的인 最適並列運轉臺數를 決定하고 同時에 各發電機의 最適負荷配分을 決定한 후 이 出力狀態에서 潮流計算 및 定數를 計算한다.

(2) 계산시간의 단축을 위하여 상기 (1)에서 결정된 負荷配分을 初期條件으로 하여 線路損失을 고려한 各發電機의 負荷配分을 수정 再配分한다. 事例로서 증조선수 26, 발전기모선수 13(실제운전수 7), 선로수 29인 1971년말 한전계통에 적용하여 본 결과 양호한 결과를 얻었다(소요 기억용량은 變數: 3.5k, program: 5.8k임). 상기 1971년말 한전계통에 76년말 현재의 연로비를 기준으로 1440MW 계통부하에 대하여 適用하여 본 결과 最適並列運轉臺數는 7개로서 8대인 경우보다 總燃料費는 時間당 약 19.4만원 절약할 수 있었다. 또 最適經濟運用에는 λ - 연로비특성 $[P = A + B/P + CP^2]$ 의 계수 A, B, C를 정확히 산출할 것이 무엇보다 중요하며 石炭全燒 및 石炭 重油 混燒의 경우로서 炭質이 고르지 못할 경우나 실제치와 현저히 다른 低質

炭을 使用할 경우에는 실제 성능시험이나 장기간의 운전실적을 고려하며 A, B, C를 결정하지 않고서는 最適經濟運用은 곤란할 것이다.

PWM Chopper에 依한 直流直捲 電動機의 制御回路에 關한 研究

漢陽大學校 工科大學 任達鎬·張虎聲

PWM Chopper制御方式는 非線形 電力用 制御素子(Thyristor)의 Switching 特성을 利用한 Power Electronics 技術分野에 속한다.

이 制御方式는 電力 또는 電壓을 開閉(ON-OFF)하여 單位 Chopping 區間에 對한 平均値로 制御되는 것으로 直流電源에 對한 融通性和 制御直線성이 좋은 것이 特徵이다.

그러나 이러한 特徵을 充分히 發揮하기 위하여서는 制御素子の 特性 및 制御對象에 對한 性質을 充分히 考慮하여 制御回路 내지 制御方法을 選定하지 않으면 안된다.

특히 Thyristor 使用에 있어서 方形波 Pulse를 制御信號로 하는 境遇에 接合部의 局部的 溫度上昇 및 Switching 時의 Turn off 時間 등으로 인한 制御不能狀態가 發生하지 않도록 回路設計時에 면밀한 檢討가 있어야 한다.

따라서 本 研究에서는 廣範圍한 變速度特性和 精密한 制御가 可能한 直流直捲電動機를 制御對象으로 하여 Chopper 制御回路를 構成하고 이에 適合한 Gate Trigger Pulse 發生裝置를 設計製作하여 速度制御를 實現하므로써 制御條件 및 制御回路素子の 最適値를 實驗으로 決定하려 한다.

以上の 目的을 達成하기 위하여 制御回路는 逆 Bias 電壓의 促進作用에 依해 Turn off 時間이 短縮되는 強制轉流(Forced Commutation)方法으로 하고 이 轉流 Energy가 充分한 Jones Chopper 制御回路를 使用하였다. 여기에서의 強制轉流의 諸現象은「極히 瞬間的인 動作이므로 Oscilloscope로 觀測한 結果에 依해 解析하였다.

또한 Gate Trigger Pulse 發生裝置는 動作의 安實과 信賴性を 向上시키고 輕量化하기 위하여 可及의 IC(Integrated Circuit)化하였으며 自動制御 目的으로도 使用되게 設計하였다. 여기에서 發生되는 Trigger Pulse는 Chopper制御回路의 主 및 補助 SCR의 “ON”, “OFF”制御用으로 兩 Trigger의 發生時間差를 位相角으로 表示하였다. 또한 SCR의 Gate Pulse의 條件을 設定하기 위해서 Trigger Pulse의 幅은 Delay

<p.29에 계속>