

國外消息·學界時報

目 次

位相測定에 敏感한 交直變換器.....54	線型化에 依한 非線型 歸還系의 設計.....55
EHV 開閉試驗 및 開閉싸어지.....54	超導電材의 應用에 關한 討論.....55

位相測定에 敏感한 交直變換器

S.Herman: AC Measurement by Phase Sensitive Conversion. [Instrum. Control Syst., Vol. 37, No. 4, April 1964, p. 115~119]

Data 處理技術의 精度와 自動化에 따라 精密한 交流 測定이 필요 하여졌으므로 標準 交流信號와 比較하므로써 振幅과 位相을 測定하는 交直變換器가 開發되었다. 變換 精度는 $\pm 0.1\%$, 位相感度 0.05%, 利得 1000:1이다.

이 變換器의 주요부는 ring 變調器로서 transistor gate 回路를 써서 diode 를 開閉하게 한다. 그림 1에서 標準 信號를 變調器에 가하면 그의 極性에 따라서 上半 두개의 diode, 또는 下半 두개중 의 하나를 開閉한다.

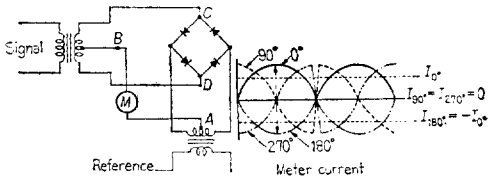


그림 1. 그림 2.

測定信號가 標準信號와 同相이면 그림 2에서 0°로 나타낸 電流가 計器 M에 흐르는 平均値 I_0 를 가리킨다. 位相이 180° 다르면 0°와 逆의 電流가 흐르고 M은 $I_{180} = -I_0$ 를 가리킨다. 90° 또는 270°이면 M은 零을 가리킨다. 그러므로 M의 指示는 標準信號와 同相의 成分에 比例한다. 標準信號와 直角인 成分을 내려면 標準信號를 90° 移相하여 같은 方法으로 하면 된다.

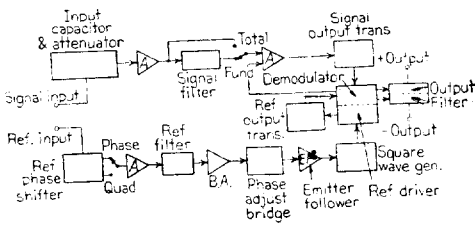


그림 3. 變換器의 構成圖

그림 3은 變換器의 構成圖이다.

高調波의 영향에 對해서 偶數次의 高調波는 전연 誤差를 나타내지 않는다. 奇數次의 高調波로 直角分은 誤差를 나타내지 않으나 同相分은 誤差의 原因이 된다. 그 크기는 歪形率을 高調波의 次數로 나눈 것이다.

EHV 開閉試驗 및 開閉싸어지

Arem Foti & J.M. Lakas: EHV Switch Tests and Switching Surges. [IEEE Trans Power Apparatus Syst., Vol. 83, No. 3, March 1964, p. 266~271]

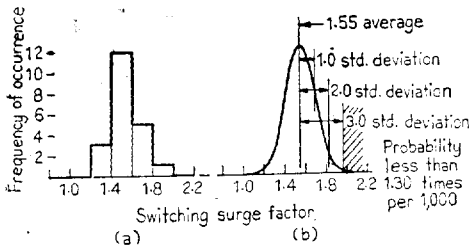
EHV 絶緣協調에 對한 開閉器의 適正한 使用을 檢討하기 爲하여 Pennsylvania EHV 試驗線에 對해 IT-E Circuit Breaker Co.의 屋外型 氣中開閉器로 EHV 線路 및 變壓器의 開閉試驗을 行한 報告이다. 試驗에 使用한 開閉器는 斷路器, 直線抵抗付斷路器, 非直線抵抗體斷路器, gas 吹付開閉器, 直線抵抗體 gas 吹付開閉器, 非直線抵抗體 gas 吹付開閉器의 各種으로 吹付에는 窒素를 使用한다.

試驗回路로서 Pennsylvania Elect. Co.의 EHV 試驗送電線의 Saxton 變電所에서 行하고, 세계의 單相 tap 付 單捲變壓器 132/115 KV를 Y結線하고, 400KV 및 505 KV의 相電壓으로 調整되어 있다.

變壓器 保護로는 差動繼電器를 使用한다. 測定器 arc는 時間이 긴 電磁 oscilograph에 依한다. 三相電流測定은 變壓器 高壓 Bushing 위의 CT를, 變壓器 高壓側 電壓은 Potential tube 또는 正確한 過電壓測定을 위해 CD를 使用하여 測定한다. 避雷器 動作監視를 爲해서 各相에 計數放電管을 設置하고 補助記錄은 攝影 film의 사진에 얻어진다. 變壓器 勵磁電流試驗은 無負荷 開閉가 400 KV 및 505KV (充電電流 0.4A 와 1.3A)에 對하여 前記 各種을 組合하여 行한다.

直線抵抗値는 25A 導通時 1500Ω/相, 2.2A 일때 4500 Ω/相이다.

線路開閉試驗은 Saxton 115 KV 回路에서 變壓器를 통하여 充電하고 Saxton-claysburg EHV 3Km로 充電電流일 때 開閉器 各種을 組合하여 行한다. 그림 1은 試驗結果의 解析을 나타낸다.



Ratio $\frac{\text{Line to neutral maximum transient voltage per phase}}{\text{Line to neutral power frequency crest voltage}}$
 (a) Frequency diagram, (b) Probability curve.

그림 1.

結論적으로 이러한 많은 field test 의 기록은 變壓器 勵磁電流과 線路 充電電流의 氣中開閉器 動作의 評價에 對하여 有益하다.

線型化에 依한 非線型 歸還系의 設計

Kan Chen: Quasi-Linearization Design of Non-linear Feedback Control Systems. [IEEE Trans. Applic. and Industr., Vol. 83, No. 72, May 1964 p. 189~195]

주어진 定常特性和 過渡特성을 滿足하는 線型系의 設計法을 非線型 要素가 包含된 歸還系의 設計에 擴張한 것이다. 그 順序는 다음과 같다.

- (1) 各 特성을 모두 滿足하는 線型系를 設計하고 誤差 $E_d(t)$ 를 구한다.
- (2) 그의 $E_d(t)$ 를 開 loop 로 非線型 要素 N에 가해서 出力 $m(t)$ 를 구한다.
- (3) $E_d(t)$, $m(t)$ 에서 等價線型化法에서 N을 線型要素

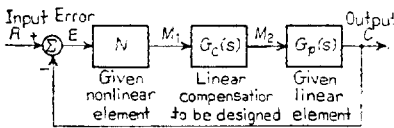


그림 1. 非線型系

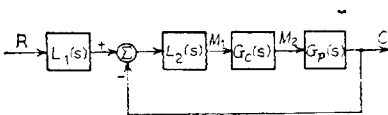


그림 2. 等價 線型系

L_1, L_2 로 置換한다. (그림 1. 그림 2 참조)

(4) 이 L_1, L_2 에 關하여 所定의 $C(t), E_d(t)$ 를 발생하도록 線型補償要素 $G_c(s)$ 를 設計한다.

(5) 이 $G_c(s)$ 를 그림 1의 系에 써서 實際의 應答을 調査한다. 만일 적당한 特性이 아니면 等價線型化 $G_c(s)$ 의 設計를 適당히 調整한다.

以上을 相似型 電子計算機로서 逐次로 行하는 것이 便利하다.

例를 들면 그림 3의 飽和 servo 系를 $K_v=20S^{-1}, W_c=5\text{rad/sec}, \zeta=0.7$ 되도록 設計한다. 이것을 滿足하는 線型系는 $G(s)=20\left(\frac{S}{0.5}+1\right)/S\left(\frac{S}{0.127}+1\right)\left(\frac{S}{10}+1\right)$ 로 되고 이 系의 誤差 $E_d(t)$ 를 飽和要素에 가해서 出力 $m_1(t)$ 로 한다.

N의 線型部 利得 2로 實現되지 않는 項 $\bar{a}(t)=2E_d(t)-m_1(t)$ 을 그림 4(a)와 같이 가해야 하는데 이것을 $\bar{a}(t)$ 와 같이 근사해서 그림 4(b)와 같이하여 實現한다.

이 $a(t)$ 에서 $\bar{a}(t)$ 의 近似값도 $G_p(s)$ 가 低域濾波性이 면 滿足한 結果를 얻는다. 그림 4(c)는 다른 方法으로 出力 $c(t)$ 의 非線型性의 影響으로서 over-shoot 에서 $L_1(s)$ 를 決定한다.

이 方法은 卷末文獻의 著者 論文에 상세히 실려 있다. 이와 같은 線型化중에 Bode 線圖등 線型系의 設計 方法에 依해서

$$G_c(s) = \frac{(s+1)^2 (s/8.85+1)}{(s/0.67+1)(s/4.15+1)(s/60+1)}$$

가 얻어지고 이것을 그림 1에 사용해서 充分한 結果가 얻어진다. 이 方法은 高次系에 쉽게 適用할 수 있는 利點이 있다.

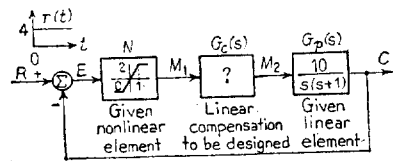


그림 3. 飽和 servo 系

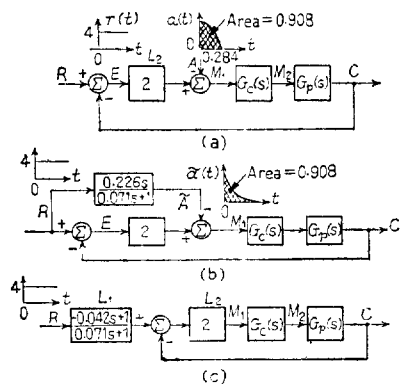


그림 4. 線型化의 方法

超導電材料의 應用에 關한 討論

W.F. Gauster & Others: Discussion on Applications of Superconducting Materials. [Proc. Instn Elect. Engrs, Vol. 111, No. 2, Feb. 1964, p.

407~420]

NbSn₃의 臨界電流는 100KG의 磁界中에서 100KA/cm²이나 最近 이의 線과 리본이 開發되었다.

現依 NbZr을 쓴 磁石으로 10~수백 cm³의 空間에 50 KG의 磁界를 발생시킬 수 있다. 超導電이 突然 正常狀態로 轉移할 때 coil의 保護裝置로서 抵抗分流器, 誘導結合分流器등이 考慮되어 있고 滿足한 動作을 한다.

超導電材料에도 交流損이 있으므로 交流應用에는 高磁界用 合金 또는 純金屬超導電體의 10⁻⁴~10⁻⁶cm 以下の 薄膜을 使用하는 것이 좋다. 超導電變壓器를 檢討하면 重量은 從來의 것의 60%가 輕減된다.

効率は 現在의 冷凍機로는 4°K에서 1W의 熱을 300°K로 끌어 내는데 1KW를 要하므로 I²R損이 없어도 鐵心을 冷却하는 경우에는 全體에 47%로 된다.

送電線에 使用한 경우 內徑 3cm, 外徑 6cm의 cable로 200KV 600MW의 送電이 可能하다.

損失은 200Km의 것에서 從來의 半인 1%정도로 되나 熱絶緣의 方法과 大規模 冷凍機의 開發이 必要하다.

回轉機에 使用하는 경우 動作部分의 冷凍에 技術的 問題가 있으나 効率에 關하여는 變壓器의 경우 보다도 利得이 있다. 交流機에 강한 磁界를 使用하면 合金超導電體가 必要하므로 交流損이 制限된다. 固定子에 低溫界

磁捲線을 使用하는 方法에서는 大型 超導電磁石의 開發이 課題이다.

交流損의 原因은 超導電材料內의 正常導電領域에 磁束이 통하면 電流가 흘러 超導電領域이 變化하여 inductance가 變하기 때문이라고 생각할 수 있고 70~1500c/s의 範圍에서는 周波數와 磁界의 세기의 n乘에 比例한다. n은 3.5~5.0로서 材料와 그 表面狀態에 關係한다.

그림 1은 Nb-Zr 超導電 coil의 保護方法에 대한 實驗結果이다. L₁이 超導電 coil, L₂는 銅의 型捲線, R₂

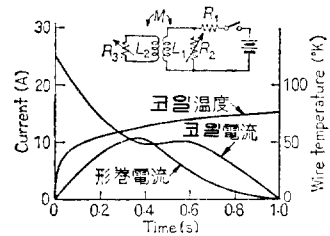


그림 1.

는 silicon carbide 抵抗과 같이 電流와 逆으로 變하는 非線型抵抗이다.

電源을 끊을 때 coil에 생기는 energy는 銅型捲線과 R₂에서 消費된다. 曲線은 그의 모양과 coil의 溫度變化를 나타내고 있다.

韓國物品軍納組合

THE ASSOCIATION OF MILITARY GOODS
SUPPLIERS IN KOREA

理事長 李 熙 晶

Lee, Hi Jung

Chairman, Board of Directors

서울特別市 鍾路區 新門路 1街 18

#18, 1-ka, Shinmoon-ro, Chongro-ku, Seoul, Korea

電話 ㉠ 3774, ㉠ 0197