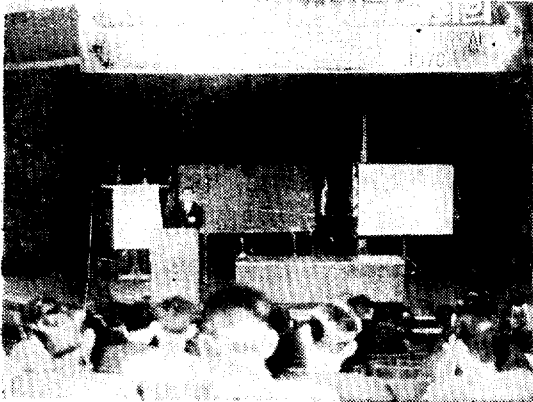


서울국제전기전자학술회의 발표논문에 대해

Abstracts of Papers Presented at Seoul International Conference on Electrical and Electronics Engineering 1970

보 고
19~6~2



1970년 9월 2,3,4일(3일간) 한국과학기술연구소에서 대한전기학회, 대한전자공학회, 한국과학기술연구소, 미국전기전자학회 공동주최로 열린 서울국제전기전자학술회의에 있어 분과별로 발표된 논문에 대한 해설과 의견을 다음과 같이 소개한 것이다. <편집부>

전 령 기 기 부 야 (Power Apparatus Section)

略抄者 황영문(부산공대 전기공학과 부교수)

SICIEEE-70의 서울회의에서, Power Apparatus Section은 9월4일 KIST전너편의 한국과학기술정보센터의 D-room에서 오전 오후에 걸쳐, 박민호교수 P.C. Sen교수, 이윤종교수, 장세훈교수의 사회로 열렸다. 특히 Power Apparatus Section은 70년도에는 다만 이곳에서만 열려, 미국, 캐나다, 이탈리아, 한국을 여러 나라의 이 부분의 연구발표자들이 모여 오늘날에 세계적으로 연구되고 있는 추세를 알 수 있었으며, 그 개요를 살펴보면, 다음과 같이 요약할 수 있을 것이다.

최근, 電動力變換機器가 可變速度化됨에 따라 기계적출력특성은 直流機의 특성이 요구되고 있으나, 직류기의 비경제성으로 인하여, 종래에는 실용성 및 경제

성의 입장에서 널리 사용되고 있는 유도전동기의 可變速度特性化가, 大容量 Thyristor의 개발에 힘입어, 실용단계에 이르고 있다. 특히 Thyristor가 周波數變換에 이용될 수 있음은 高效率의 電力用周波數變換裝置를 가능케 하였으며, 유도전동기의 기구적인 재검토와, 전력용 Thyristor장치의 개선 및 이의 전동기에의 적용에 대한 연구를 활발하게 하였으며, 동시에 다른 분야에의 Thyristor적용이라는 새로운 과제를 낳게 하였다.

이외에 High Speed Aerospace Supply를 위한 Homopolar Alternator의 輕量化, 전동기의 輻量化를 위한 Surface Charge Induction Motor에 대하여, 그 개발 결과가 제출된 바 있다.

이번 SICIEEE-70의 Power Apparatus부문의 연구 발표를 볼때, 앞으로의 추세는 한말로 말해서, 交流電源에의 直流特性化와 이를 위한 기기의 輕量化가 이 분야의 앞으로의 과제가 될 것으로 보며, 발표된것 중 중요한 것을 발표순위에 따라 그 개요를 여기에 소개하고자 한다.

空隙磁束分布와 移動磁界의 算定法에 대한 연구 Research on the Method of Calculating the Air-gap Magnetic Flux Distribution and Travelling Magnetic Field

임 달 호*

한양대학교 공과대학 전기공학과 부교수

최근, 고속전기철도의 動作裝置로 이용코져 개발되고 있는 직선형 유도전동기는 回轉軸중심을 지나는 一平面向으로 갈라 직선상에 전개한 구조로 되어있어, 推力發生機構는 圓筒型의 종래 유도기와 같으나, 圓筒의 것과 달라서 철심양단에서의 一定振幅의 磁束分布를 얻기가 힘들다. 더욱이 端部分에 있어서의 磁束分布를 얻기가 힘들다. 더욱이 端部分에 있어서의 磁束分布는 대단히 복잡하여, 圓筒型誘導機에서와 같이 捲線分布에 근거를 둔 산정방법으로는 쉽게 그 분포를 산정해 낼수 없다.

여기서 저자는 임의의 交流捲線에서 그 空隙磁束分布를 해석함에 있어서 다음과 같은 磁束密度를 산정하는 방정식을 확립하고, 주

$$B_x = \frac{\mu_0}{g} I_m \left[\int_0^x \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{\tau} x\right) dx \right. \\ \left. - \int_x^L \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2} x\right) (l-x) dx \right] \\ = \frac{\mu_0}{g} \frac{\tau}{\pi} I_m \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{\tau} x\right) - 2 \frac{\mu_0}{g} \\ \frac{\tau^2}{\pi^2 l} I_m \sin\frac{\pi}{2\tau} l \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2\pi} l\right)$$

단, $lc = P\tau = l$: Current Sheet의 길이
 l : 철심의 길이

위 식에서 첫째항은 Sinusoidal linear travelling Field이나, 둘째항은 x 에 무관계하므로 Travelling field가 되지 못한다.

그러하여 비교적 이상적인 移動磁界를 위하여는 둘째항의 定數가 零이 되도록 하는 捲線條件을 갖게 하는 적절한 移動磁界를 풀이 하였다. 결과적으로 A.C捲線의 형태는 각각 다른 적당한 Coil pitch를 갖게 하여야 한다는 것을 전제로 할때, Coil side에 의하여 산정하는 일반적인 해석방법을 적용할 수 있게 하였다.

실용적인 Impuse整流 Inverter

A Complementary Impuse Commutated Inverter

Raymond Youn*

International Business Machines Corporation Systems Development Division Poughkeepsie, New York, U.S.A.

定周波數 360Hz의 SCR Inverter로서 誘導負荷 및 3相誘導電動機를 가동시키는 경우에 있어서의 特性을

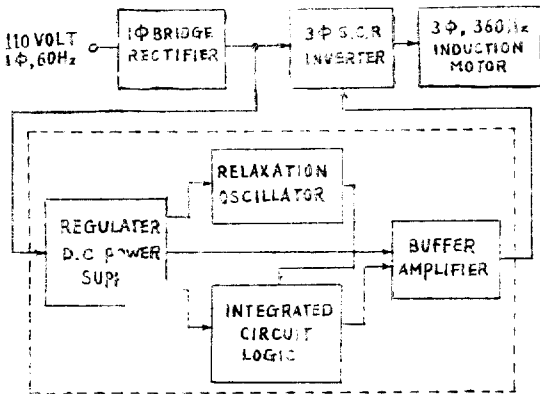


Fig. 1. Block diagram

Digital computer에 의하여, 適定한 定數와 回路條件을 선정된 近似等回路에서 풀이하였으며, 그 전체적인 Block diagram은 그림 1과 같다. Inverter 회로로서는 McMurray의 병렬 Inverter회로를 사용하였으며, 그것에 대하여 상세히 풀이하였고, 그 특성은 Computer에 의하여 산정된 波形과 실험적으로 구한 결과가 일치하였으며, 이상과 같은 회로조건과 회로요소를 선정하므로서 동일한 기계적출력을 내는 60Hz 계통에 비하여 보다 간략화되고, 소형화되어 비행기와 같이 輕量의 機構를 요구하는 곳에 적용하고자 할때 실용적이고 또한 가장 高效率의 Inverter가 될 것이다.

2相非同期電動機의 直線型 기계적 출력 특성을 얻기위한 새로운 방식

A New Method to Obtain Linearity in the Mechanical Characteristics of Two-phase Asynohronous Motors

F. Capparelli, * A. Liberatore, * C. Pachetti*
 Universita Di Pisa Facolta Dingegneria Istituto Di Elettronica, Italy

2相非同期電動機의 기계적출력특성을 개선함에 있어서 전동기의 두 固定子 位相에 適定한 負 Impedance를 갖게 하여, 넓은 속도범위에 걸쳐 직선적특성을 갖게 하는 새로운 방식이 검토되었다. 즉 그림 1과 같은 Positive impedance의 固定子捲線條件에서는 回轉子에

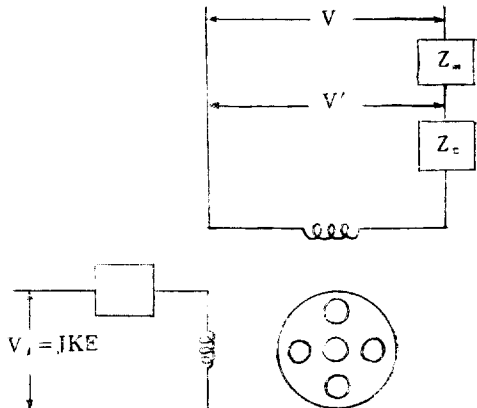


그림 1. 正 Impedance捲線을 가진 2相電動機의 該線圖

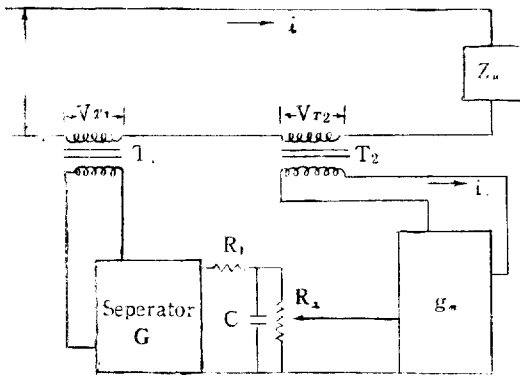


그림 2. 負 Impedance를 얻는 방법

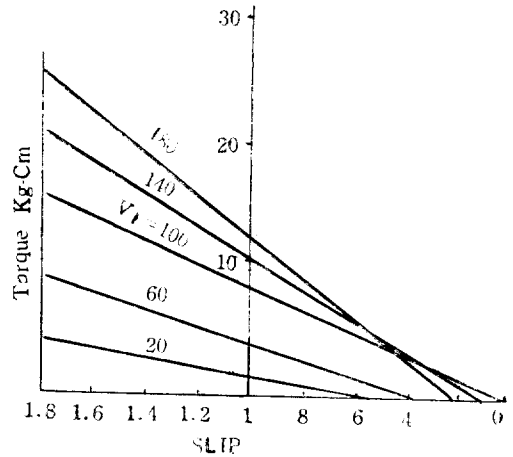


그림 4. 負 Impedance拖線에 의한 Torque특성

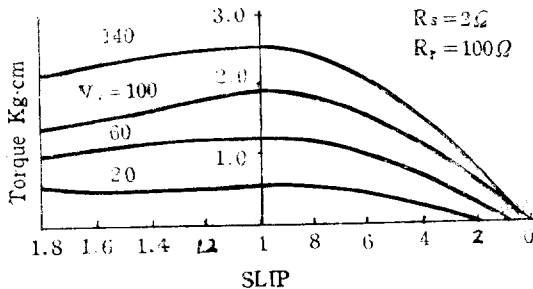


그림 3. 正 Impedance拖線에 의한 Torque특성

저항을 증가시키면, 점차 Torque 특성은 직선적특성을 갖게 되나, 완전한 것이 되지 못하며, 그 절대치가 점차 감소하므로 해서, 비효과적인 한계치에 도달하게 된다.

이를 해결하는 방식으로는 반대로 固定子의 저항을 줄이든가, 이를 負 Impedance로 하면, 보다 좋은 直線性을 갖는 특성을 갖는데, 그림 2와 같이 固定子拖線의 한쪽 Impedance를 負 Impedance를 채용하여, 이拖線에 印加하는 전압을 조정함으로써 넓은 속도범위에 걸쳐 直線性 Torque 특성을 유효하게 制御할수 있

도록 하였다.

위와 같은 방식에 의하여, 기계적출력특성을 직류전 동기특성과 같은 특성을 갖게 하였으며, 효율도 상당히 개선되었었다. 이 방식은 大容量機에 특히 적합하다.

이상과 같은 負 Impedance제념을 도입한 특성분석에서, 관례의 Servo motor에서 Active element를 正 Impedance로 보았을때 負 Impedance제념으로 취급하였기 때문에, 전체적인 제념에서 취급하면 正負 Impedance제념이 반대로 하며, 이론진계상 무리가 없을 것이다.

4象限에 걸쳐 動作하는 새로운 AC/DC 變換器

A New AC/DC Converter Giving Four Quadrant Operation

P. C. Sen*

Dept of Electrical Engineering Queen's University
Kingston, Ontario, Canada.

종래의 AC/DC 變換器는 Converter 및 Inverter로 사용할때, 항상 AC측에서 불대 遲相力率로 동작하며, 變換電力의 크기 및 力率은 點弧角으로 조정되어 왔다 그리하여, AC측의 相電流는 제3 및 제4象限에서만 動作範圍로 되어 왔다. Fig. 1과 같은 방식의 새로운 Converter Bridge를 사용하여 變換電力의 흐름을 AC⇌DC⇌AC로 可逆의으로 하면, 交流相電流를 4象限전체에 걸쳐, 動作範圍를 확대하게 함은 물론 送受變換電力을 임의 力率에서도 動作할 수 있도록 하였다. 이 방식의 특징은 AC측의 S1, S2의 Thyristor는 180°의

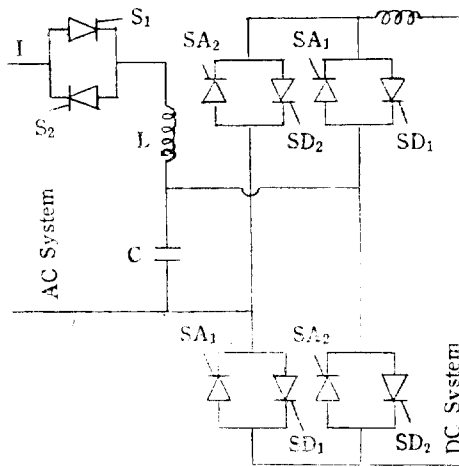


Fig. 1. New AC/DC Converter System

位相角을 가지고 Trigger-on하며, 직류측 및 교류측의 Thyristor는 각각 같은 첩자의 것이 동작한다. 그리고 Fig. 1에서와 같이 콘덴서 C의 용량을 크게하여 이것이 S₁, S₂의 Thyristor가 Trigger Turn-on하기전에는 이 Capacitor전압을 직류측 전압에 대하여 Clamp하도록 하므로써 직류와 교류측을 전기적으로 격리되도록 한다. 이렇게 하면 교류측에는 직류측의 부하역률에 관계없이 點弧角을 임의로 선지할 수 있으며, 이로인하여 點弧角調整은 다만 교류측에서 본 力率만을 조정하게만하고, 變換電力의 크기의 조정은 교류에 대한 직류의 전압비 R_v에 의하여 제어된다. 點弧角 θ₁의 범위와 교류측 전류의 기본성분 I₁의 位相角 φ₁의 범위와의 近似的인 관계와 該當變換電力의 관계는 다음과 같다.

Phase angle φ ₁ in degrees	Firing angle φ, in degrees	Power transfer
0° > φ ₁ > -90°	0° < θ ₁ < 90°	AC System delivers power at lagging P.F
90° > φ ₁ > 0°	270° < θ ₁ < 360°	AC System delivers Power at leading P.F
-90° > φ ₁ > -180°	90° < θ ₁ < 180°	AC System receives power at leading P.F
180° > φ ₁ > 90°	180° < θ ₁ < 270°	AC System receives power at lagging P.F

基本波相電流 I₁의 φ₁를 함수로한 軌跡은 Fig. 2와 같다.

이 變換器의 특색은

1. 교류측 전류의 位相角과 크기는 서로 독립적으로 혹은 동시에 임의로 조정할 수 있다.
2. 교류측과 직류측은 실제로는 연결되어 있으나, 전기적으로 직접적인 관련성을 갖지 않는다. 換言하면 교류측 전류와 직류측 전류는 동시에 흐르지 않는다는 것이다.
3. 變換電力의 100%의 조정이 용이하다.
4. 응답시간이 빠르다는 것이다.

저자는 1 KVA의 시험장치에서 만족한 결과를 얻었다고 한다. 그리고 이것의 응용면으로, 주파수가 갖지않는 非同期聯繫電線路에서의 직류송전선로에 적용시키고 하며, 이렇게 하면, 항상 滯相力率을 가지는 종래의 송전계통에서 同期調相機를 사용하지않고도, 전압조정을 행할 수 있다고 한다.

Fig. 3은 非同期聯繫系統에서의 通用圖이다.

이상과 같은 새로운 AC/DC Converter의 送電系統에의 적용시 문제가 되는 것은 송전용량이 커지면 교류에 대한 직류의 전압비 R_v가 적어져 하는데, 이때 콘덴서 용량에 따라 制御範圍가 좁아질 우려가 있으며 適定한 콘덴서 용량에의 선정이 문제가 될 것이다.

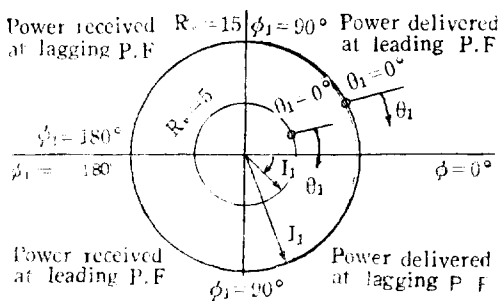


Fig. 2. Four Quadrant Operation of the Converter Locus of Current Phasor I₁

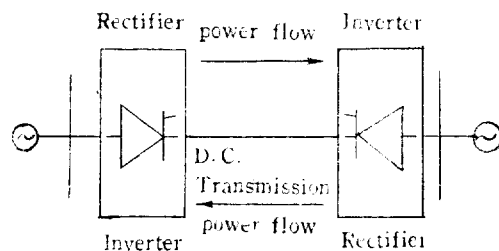


Fig. 3. Asynchronous Tie

**Twin Stator Induction Machine의
2次勵磁起電力에 의한 速度制御特性**

**Performance of a Twin Stator Induction
Machine by 2nd Excitation EMF**

황 영 문*

부산대학교 공과대학 전기공학과 부교수

Twin Stator Induction Machine은 원래, 印加 전압을 조정하여, 유도전동기의 Torque - 速度制御를 할때의 특성을 가지며, 이때의 電壓調整用機器를 쓰지 않고 이의 動作役割을 유도전동기의 固定子(두개의 固定子로 만들어)의 相對位相角을 조정함으로써 대신하게 할 것이다. 그러나 원래 印加電壓調整에 의한 速度制御範圍는 극히 좁은 범위에 한정되어 있어, 특별한 경우 이외는 실용성이 없다. 그러나 Twin Stator Induction Machine을 풀이하면, 共用回轉上에서, 두 固定子の 相對位相角에 따라 Selsyn Power로서 들중 다른 固定子로 전력이 반환되는 動作過程을 갖는데, 이러한 Selsyn Power를 2次勵磁電力에 의하여 조정하면, 전력흐름상 동작특성이 달라질 것이므로, Torque 속도 특성을 변환시킬 수 있음을 數式으로 풀이하였다. 즉 Twin Stator Induction Machine에 2次勵磁를 하지 않았을 때의 종합 Torque 방정식은

$$T = T_o/2 (1 - \cos\phi)$$

이나, 2次勵磁를 하였을때는

$$T = \frac{T_o}{2} \left[(1 - \cos\phi) + \left(\frac{WLr''}{R} \cos\theta_{2E} - \frac{Rr''}{Rr} \sin\theta_{2E} \right) K_1 \frac{\sin\phi}{\cos\frac{\phi}{2}} - \frac{2}{S} \left(K_1^2 \frac{W^2 M^2}{|Z_s|} \frac{Rs}{Rr} + K_1 \sin\theta_{2E} \frac{\sin\phi}{\cos\frac{\phi}{2}} \right) \right]$$

여기서 ϕ : 두 stator사이의 相對位相角

θ_{2E} : 2次勵磁起電力과, 固定子에 의하여 回轉子에 유도된 回轉子電壓과의 位相角

K : 2次勵磁起電力과 1次印加電壓과의 比

여기서 동작과정상 Torque의 값을 조정할수 있는 것은, ϕ , θ_{2E} , K_1 이며, Torque 속도특성을 轉移시킬 수 있는 項으로써는 둘째식의 제3항 뿐이며, 제1항, 제2항은 약간의 속도변화만을 갖게 된다. 제3항을 효과적으로 변화시킬 수 있는 조건으로서는 θ_{2E} , 및 K_1 의 適定值선정에 있는데, 여기서 K_1 를 일정하게 하고, θ_{2E} 를 90도 근처의 값을 갖도록 하여야 한다. 그러면, ϕ

만의 조정으로도 Torque 속도특성의 轉移는 용이하게 된다.

저자는 이 Condition을 갖은 장치로서 回轉子電流와 同相인 2次勵磁起電力을 주기위하여, 捲線型回轉子에 全波整流 Diode Bridge를 통하여, 직류전압을 印加하여, 이 印加電壓을 조정함으로써 K_1 의 값을 바꾸되, 장치의 간략화를 위하여 이를 一定值로 고정하였다. 이때 θ_{2E} 의 값은 60°~150°의 범위에 있게 되며, 90°로 고정할때보다 Torque속도특성은 더 좋은 결과를 얻었다. 그리하여 圖定子相對位相角 ϕ 만을 조정함으로써, Fig. 1과 같은 좋은 Torque-speed 특성을 얻을 수 있음을 실험적으로 규명하였다.

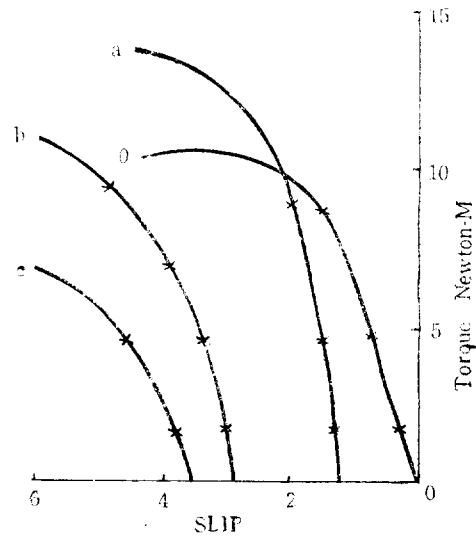


Fig. 1. Electromagnetic torque developed by configuration whose fixed second excitation $|V_{2E}| = 20/\sqrt{6}$, plotted as a function of slip with ϕ as a parameter; Curve 0, $\phi = 180^\circ$ and nossecond excited; Curve a, $\phi = 150^\circ$; Curve b, $\phi = 107^\circ$; Curve c, $\phi = 73^\circ$.

결과적으로, 간략화된 2次勵磁裝置로서, 간단한 動作操作으로 효과적인 동작특성을 Twin Stator Induction Machine을 써서 이룰 수 있음을 말한다.

전 력 계 통 부 야 Power Systems

略抄者 박영문(서울공대 전기공학과 조교수)

본 분과위원회에서는 모두 6편의 논문응모가 있었으나, 실제로 학술회의에 참가하여 발표한 논문은 아래와 같이 4편이 있고, 일본 전기통신대학교의 Ken-ichi Hara씨의 전력계통의 종합적 최적 스케줄링法(A Method of Integrated Optimum Scheduling of Electric Power Systems)과 자유중국과학기술연구소(Engineering Science Research Center)의 Adolfo Lopez 및 Chen Tse-sheng 양씨의 디지털전자체산기에 의한 전력계통안정도해석(Power System Stability Analysis By Digital Computer)은 會場불참으로 발표되지 않았다. 하기는 각 발표논문의 略抄이다.

모델전력계통 의한 전력계통의 디지털 —아나로그 制御의 실험적 고찰

Experiments in Digital-Analog Control of
Power Systems Using a Model Power System

F. J. Evans*

The University of Sydney, NSW, 2006, Australia

이 논문은 호주 시드니대학교의 F. J. Evans 교수에 의하여 연구 발표된 것으로, 실제로 연구실내에 장치한 모델전력 계통에 實時間 아나로그-디지털 전자계산기를 결합시켜서 전력계통의 制御效果를 이론과 실험의 양 강점을 이용하여 고찰하였다는 점에 특색이 있다.

이 모의 실험장치는 아나로그-디지털 制御가 가능한 실제의 전력계통을 模擬한 것으로서, 모의실험장치의 발전기의 per unit 리액턴스, 時定數 및 慣性定數는 실제의 대표적 발전기의 그것과 같게 취하였고, 3相線路 캐패시턴스, 負荷等도 실제와 같이 模擬하였다. 이 장치를 이용하여 최신 勵磁制御系와 調速系가 定態安定度 및 過渡安定도에 미치는 효과를 실험적으로 고찰한 결과를 보고함과 아울러 이를 디지털 전자계산기로 계산한 결과와도 비교 검토하였다. 그리고 3機모델 전력계통에 있어서의 勵磁系와 調速系間의 협조에 관한 기술적 발달 현황과 이를 뒷받침하는 실험적 결과에 대하여도 언급하고, 새로운 調速系制御의 방향도 제시하였다.

또 고장발생시에는 直並列 制動抵抗의 방방(bang-bang) 開閉動作의 협조에 의하여 準最適制御軌跡을 달성할수 있음을 이론적으로 고찰하고 이를 모의실험 장치에 의한 실험적 결과로 확인하였다고 보고하였다.

끝으로 발표자는 實系統에서 이와 같은 制御特性을 실험한다는 것은 非經濟的일 뿐만 아니라 위험과 여러 제약조건이 뒤따르게되므로, 모의실험장치를 사용하여 필요한 자료를 얻는 것이 매우 효과적이라는 점을 역설하였다.

전력계통에 있어서의 自制 3相電壓調整裝置 Self Continuous Controlled Three-phase Voltage Regulator on Power System

M. Nagayama, * Y. Hamachi*

Research Department, Kyushu Electric
Power Co., Inc.,

이 논문은 일본 구주전력주식회사 總合研究所의 M. Nagayama(永山盛敏), 및 Y. Hamachi(浜地泰成) 양인의 공동 연구에 의한 것으로 발표는 M. Nagayama가 행하였다.

이 논문은 昇壓器와 負性電壓特性임피던스 要素로 구성된 장치에 의한 3相交流電壓制御方式의 이론과 기초적 실험결과를 記述한 것이다.

즉, 전동기의 起動, 아아크製鋼爐의 操業과 같은 負荷電流의 급격한 변화에 기인한 배전선로의 전압변동은 여러 需用家에게 지장을 초래한다. 그러므로 이에 對한 방지책의 하나로써, 전압변동의 보상을 위한 부우스터(booster) 및 콘덴서와 飽和리액터의 組合으로 이루어진 장치를 試作하였으며, 여기서 飽和리액터와 組合된 콘덴서는 전류에 대하여 負性電壓特性을 갖게 함으로써, 이 장치에 의하여 공급전압을 許容值 범위 내에 자동적으로 유지케 할 수 있으며, 더우기 出力波形이 歪形되지 아니한다고 보고하였다.

그리고 이 장치는 변전소 또는 배전선상에 설치하며 부우스터의 一次捲線은 各相에 대하여 負性電壓特性要素와 直列로 電源測에 연결하며, 부우스터의 二次捲線은 負荷側에 연결된다. 그리고 二次捲線의 回數는 一次側捲線 回數보다 작다. 飽和리액터에는 第3高調波를 제거할 목적으로 Δ -結線의 補助 二次捲線이 있으며, 콘덴서는 飽和리액터와 電氣的 共振이 일어나지 않을 정도의 용량성 임피던스 値를 갖게 한다.

2차측 負荷의 증감에 따라 負性 特性要素를 흐르는 전류도 변화하여, 負性特性要素의 端子電壓이 증감되

어 결국 2차측 전압을 일정하게 유지할 수 있다고 발표하였으며, 이제까지의 연구결과는 기초적인 것이나, 가까운 장래에 實用規模의 시험용 배전선에서 실용화를 위한 실험이 행해질 것이라고附言하였다.

상기 이론은 일종의 定電壓調整裝置(voltage stabilizer)에 관한 것으로 정당한 이론적 근거를 갖고 있다고 하겠으나 그 경제적 실용성 및 surge 특성에 관한 언급이 아쉬운 감이 있다.

**共通中性線 3相4線式 1次配電線路의
最適多重接地法에 관한 연구**

**Optimum Multi-Grounding on Common-
Neutral 3-phase, 4-Wire Primary
Distribution Systems**

박 영 문*
서울공대 전기공학과 조교수

이 논문은 서울공대 전기공학과 박영문(박영문)에 의하여 연구 발표된 것으로 앞으로 우리나라에서 채용하게 될 22.9KV 共通中性線多重接地 3相4線式 1次配電線路의 안전성 및 경제성에 관한 이론적 고찰 결과이다. 이 배전계통에서 高低壓混亂이 발생하면 中性線의 電位上昇이 一般需用家에 침입하여 인체에 대한 감전사고 또는 전기기기의 절연파괴 등의 손상을 줄 가능성이 있으므로, 이 논문에서는 高低壓混亂時에 발생하는 中性線 電位上昇 및 고장전류를 예측하는 계산식을 유도하고 이 식에 의하여 소형의 전자계산기를 사용하여 계산할 수 있는 Computer program을 개발하였다. 그리고 이 계산식의 變數로서 도입되는 선로의 自己誘導係數 및 相互誘導係數를 오차없이 간편하게 계산할 수 있는 공식도 유도하였다. 상기의 program을 사용하여 한전의 시험선로에 대하여 I. B. M 1130 계산기로 계산한 결과를 實測値와 비교하니 만족스러웠다. 그리고 계산소요시간은 38초이었다. 그리고 故障持續時間을 30(ms)이내로 유지한다는 조건에서 中性線의 電位上昇을 650[V] 이하로 억제하여야 한다는 결론을 이론적으로 고찰하였다.

끝으로 中性線상의 모든 점의 電位上昇을 상기 650[V], 700[V], 800[V], 900[V], 또는 1000[V] 이하로 억제한다는 制約條件下에 多重接地費用을 최소로 하는 最適接地位置와 最適接地値를 구하는 algorithm을 유도하였다. 이 문제는 非線型制約式을 만족시키면서 目的函數를 최소로 하는 1種의 nonlinear programming에 속하며, 이를 풀기 위하여 過去の differential algorithm, gradient method 등의 optimization 이론을

적용하면 制約式이 너무 많고 convexity문제에 있어 새난점이 있으므로 多重接地系統 고유의 회로특성 4種을 이용하여 독특한 最適解 algorithm을 유도하였다. 이 algorithm을 토대로하여 computer program을 작성하여 model계통에 대하여 I. B. M. 1130로 계산한 결과에 의하면, 종전의 接地法에 비하여 불과 30%의 비용 투자로서 동일한 接地效果를 나타낼 수 있음이 입증되었다(多重接地는 中性線의 電位上昇을 억제하기 위하여 시행될). 따라서 필자는 이 논문에서 제시된 最適接地法을 실용화함으로써 배전선로의 건설비용을 막대하게 절감함과 동시에 수용가의 안전도가 향상되기를 기대하고 있다.

**自動負荷配分을 위한 온라인 負荷豫測技法
On-Line Load Prediction Techniques For
Automatic Load-Dispatching System**

H. Nakamura, * S. Nakamura*
Research Department, Kyushu Electric
Power Co., Inc.,

이 논문은 일본 구주전력주식회사 總合研究所의 N. Nakamura(中村秀雄) 및 S. Nakamura양인의 공동연구로 N. Nakamura가 발표하였다.

이 논문은 전자계산기 알고리즘(algorithm)에 의하여 負荷를 예측하여 온라인으로 자동배분하는 技法을 논하였으며, 그 技法의 종류로서는 翌日負荷豫測, 短時間負荷豫測, 瞬時負荷豫測의 3類型으로 구분하였다.

1. 翌日負荷豫測

翌日の 전력공급계획을 위한 것으로 그 技法으로서 과거에서 전일까지의 실적자료에서 표본치 곡선을 취리한후 이에 대하여 R. G. Brown씨가 개발한 翌日負荷曲線指數圓滑化法(the next-day load curve exponential smoothing method)을 적용하였으며, 여기에는 負荷의 계절적 變動傾向도 고려하였다. 그리고 圓滑化된 계산치에 기상예보에 의한 翌日の 최고온도의 영향을 고려하여 다시 수정하여 최종적인 예측곡선을 확정하였다.

2. 短時間負荷豫測

발전소 起動의 준비, 발전소 출력의 조절과 같은 단시간 負荷配分을 위한 것으로 전일에 대하여 상기 技法으로 작성한 豫測負荷曲線을 토대로해서 다시 수정한다. 수정방법으로는 정상적인 時間隔의 실제의 負荷値와 비교함으로써 最初自乘法에 의하여 修正係數를 산출하여 구하고져 하는 短時間豫測値는 이 修正係數를 정상적인 曲線値에 乘하여 얻는다.

3. 瞬時負荷豫測

경제적 負荷配分制御 및 自動周波數制御를 위한 것으로 이 技法을 개발하는데에는 R.E. Kalman의 filter 이론을 도입하였다. 즉,

1일중의 負荷曲線을 여러 구간으로 등분하여 각 구간의 곡선 形狀을 polynomial방정식으로 近似化하고 방정식의 係數를 狀態變數로 취하였다. 그리고 매 3분 時間隔의 狀態變數의 最適值를 推定한 후, 앞으로의 3분내지 15분동안의 負荷의 最適豫測値는 상기 最適狀態值 벡터에 관측매트릭스(observation matrix)를 乘하여 얻는다.

최근 전력계통에 있어서의 자동적인 負荷配分 技法이 널리 보급하고 있는 실정에 비추어, 우리나라에서도 이 분야에 대한 연구가 필요한 시기에 도래하였다고 믿어지며, 상기 논문은 이 분야의 數多한 논문중의 하나로서 매우 흥미를 끌고 있다. ELD와 같은 막대한 시설을 요하는 계통을 실용화하기에 앞서, 우선 오프라인(off-line)의 負荷豫測 또는 스케줄링(scheduling)의 알고리즘(algorithm)의 개발 및 이의 전자계산기에 의한 자동처리 정도는 전 국내 여건하에서도 시설의 추가투자없이 가능하리라 보며, 또 이 단계가 선행될 필요가 있는 것으로 믿어진다.

~~계측 및 기타 분야~~
Instrument and Others

마이크로波 기술에 있어서의 音響表面波
Microwave Network Methods Applied to
Acoustic Surface Waveguides

Arthur A. Oliner*

Polytechnic Institute of Brooklyn
Head, Department of Electrophysics
Director, Microwave Research Institute

고체내에 있어서의 音響波는 電磁波보다도 100,000 배나 느리게 傳播된다. 그 때문에 音響波는 遲延線路나 減縮小等에 이용하기에 이상적인 것이라고 할수 있다. 같은 주파수에 있어서 音響波의 波長은 電磁波보다도 약 10⁵배나 더 짧다. 이와같이 대단히 짧은 波長 때문에 濾波器의 超小型化에 있어서 音響波의 이용은 脚光을 날고 있다.

마이크로波공학부문에서 많은 연구업적을 쌓아 왔고 미국내에서 뿐만 아니라 세계적으로 그 이름이 잘 알려진 Oliner 교수는 그의 초정강연을 통해서 音響波의 마이크로波에의 응용의 여러가지 장점을 소개하였다.

중대에는 VHF, UHF 또는 마이크로波의 낮은 周波數帶의 電磁氣系에 있어서 전기적에너지를 音響에너지로 變換하는 트랜스듀서를 사용하는 遲延線路를 위하여 音響波를 사용하였었다.

그로서 音響波의 대단히 느린 傳播速度로 인하여 짧은 길이의 장시간遲延이 가능하였다. 이 경우에는 또 하나의 트랜스듀서가 필요하며 이것이 傳播되어온 音響波를 다시 電磁波로 變換시켰다.

이와같은 遲延線路는 벌크(bulk)音響波를 이용하는 것인데 대개의 트랜스듀서들은 可變율적인 素子 이므로 큰 插入損失을 가지고 있다. 최근에 表面音響波에 대한 插入損失이 대단히 적은 트랜스듀서들이 개발되어 실제로 表面音響波에 의한 遲延線路의 이용가능성을 높여 주고 있다. 이같은 表面音響波技術은 몇가지 또 중요한 이점을 가지고 있다. 즉 表面과 遲延素子는 蒸着기술로 제작할 수 있고 회로의 변경이 필요할 경우에 그 부분에서의 접점이 용이하며 현미경을 사용하여 실제의 회로구조를 직접 볼 수 있는 점 등이다. 電磁氣系에 있어서 마이크로波 집적회로들이 갖는 많은 이점들이 表面音響波技術에서도 보유했다.

이러한 장점들이 있기 때문에 表面音響波를 이용한 方向性 結合器, 濾波器, 分離器, 增幅器, 附屬遲延線路 등에 대한 연구가 현재 진행되고 있다. 만일 이들 연구가 성공되면 表面音響波를 이용하는 超小型의 완전한 마이크로波 機器가 생산될 수 있게 될 것이다. Oliner교수는 처음 부분에서는 그가 현재 연구하고 있는 새로운 형의 音響導波器와 기타 각종 表面音響波裝置들의 최근의 상황을 소개하고 電磁氣的 마이크로波에서 입증된 개념과 기술을 音響學的으로 유도된 波系에 적용하는 체계적 절차를 설명하였다.

表面音響波回路의 설계시에 직면하는 문제들 중 하나는 고체내에 있어서의 音響波를 포함하는 境界值問題의 복잡성에 있다. 이런 문제를 직접 정면으로 부러 접근할때에는 대개 난관에 부딪히고 만다. 그래서 그는 이 복잡성의 성격들을 구명하고, 난관을 극복하기 위하여 그 자신이 최근에 개발한 방법을 설명하였다.

6點饋電線型 空中線

Six Points Fed Linear Antenna

박 정 기*

고려대학교 이공대학 전자공학과 교수

6點饋電線型 空中線上에 있어서의 진류분포를 Hallins의 近似理論을 사용하여 이론적으로 소개하였다. 6點饋電線空中線이라고 하는 것은 空中線中心에

대해서 대칭으로 첫째의 2點에서 emf E_1 에 의하여 饋電되고, 둘째의 2點에서는 emf E_2 에 의해서, 셋째의 2點에서는 emf E_3 에 의해서 각각 饋電되는 空中線을 말한다.

입력임피던스 및 상기 空中線의 각각 다른 饋電點들 사이의 상호임피던스를 이론적으로 소개하였다.

1/4波長 길이의 도체와 그에 평행으로 놓인 폴리프다이폴 안테나상의 전류분포와 전기장 폴리프다이폴 안테나의 입력임피던스를 측정하였다.

전류분포방정식은 Hallins와 같은 次數를 갖는 近似式으로 표시된다. 그러므로 이 논문에 나타난 예와 같은 斷界長의 경우에 대해서는 사용될 수 있는 것이나 일반적으로는 유효하게 생각된다. 상기한 다이폴 안테나의 입력임피던스식은 복잡하지만 계산기에 의하여 여러가지 다른 주파수에 대하여 계산하고 측정치와 비교되었다.

**β 線 測厚計用 放射線源으로서의
Bremsstrahlung**

**Bremsstrahlung as a Radiation Source for
the Thickness Gauge**

박 인 용* 함 창 식*
원자력연구소 전자공학연구실

최근 방사성동위원소를 이용하는 여러가지 종류의 測厚計가 산업에 이용되고 있다. 얇고 가벼운 종이나 foil의 두께를 측정하는데에는 β 線 測厚計가 일반적으로 사용된다. 두께 측정방법으로는 透過型과 반사형의 2종이 있으며 조건에 따라서 적당한 방법이 선택되어야 한다. 최근에 β 線 Bremsstrahlung을 이용하는 測厚計의 개발이 이 분야의 관심사가 되고 있다. 한가지 방법은 β 선에 의하여 발생된 X선이 측정될 물질을 透過한 후 그의 강도를 측정하는 것이며 또 한가지 방법은 강철 플러에 접한 被測定物質로부터의 Bremsstrahlung X선의 能力散亂量을 측정하므로써 두께를 측정하는 것인데 여기서는 후자의 방법에 대한 시작결과가 발표되었다. 原料薄板에 入射된 β 선의 강도는 薄板의 두께에 따라 減衰되고 발생된 X선의 강도도 또한 減衰된다. 원자력연구소에서 시작한 測厚計의 설계상의 저 문제점과 실험결과가 제시되었다. 동발표에 의하면 이 방법으로써 얻어진 실험결과치는 30~650mg/cm²의 고무판에 대하여 S.⁹⁰ 50mc를 사용하여 좋은 直線性을 얻었고 0.2%의 정밀도를 얻었다.

**마이크로波帶에서의 薄膜파라미터측정의
Split-Cavity방법**

**A Split-Cavity Method for the Measurement
of Thin Film Parameter at Microwave
Frequencies**

박 규 태*
연세대학교 이공대학 전기공학과 부교수

薄膜파라미터의 측정을 위한 새로운 기술을 개발하였다. 이 방법은 X帶域에서 Hc₁₁ 및 Hc₁₂ 圓筒型 Split-Cavity를 사용하며 薄膜형의 물질의 측정에 적합하다. 유전체나 그 밖의 薄膜과 多層構造의 薄膜層의 성질을 다른 방법보다도 더 정밀하게 측정할 수 있다.

薄膜定數를 유도하기 위하여 perturbation방법을 多層層들에 適用하였다. 일반적으로 샘플은 基板과 薄膜으로 구성된다. 이 기술에 의하여 샘플의 透磁率, 誘電率 및 쉬프트저항을 측정할 수 있다.

측정방법은 샘플을 空洞의 dimension을 바꾸지 않게 slot에 놓는다. 空洞内の 전계는 Besse함수에 의하여 표시되므로 샘플의 모양은 圓형 이라야 한다.

空洞은 Reaction腔 이고 backing-up bridge를 사용하므로써 空洞에 探針을 넣는 것을 피한다. 그렇게하면 空洞内の 전계의 擾亂을 가한 적게 한다. 샘플에 의한 주파수 偏移가 2개의 마이크로空洞에 의하여 表示裝置에 표시된다. Q의 변화를 vane형 減衰器로 측정한다. 이 방법의 정밀도는 測厚의 주파수와 Q의 변화의 측정의 정밀도에 의존된다.

이 방법으로 0.5 μ m~2 μ m 범위의 두께의 誘電體薄膜과 극히 얇은 金屬薄膜의 쉬프트저항을 측정하였다. 필요한 계산 과정은 ICT 1900 계산기를 이용하여 定數를 계산하였다.

**高速度 디지털회로에 있어서의 Tunnel-Diode-
Transistor Hybrid Couple의 응용**

**Tunnel-Diode Transistor Hybrid Couple in
the High Speed Digital Circuits**

김 덕 진*
서울대학교 공과대학 전자공학과 조교수

트랜지스터의 콜렉터와 터널다이오우드의 양극을 또 에미터와 음극을 각각 접속하면 3端子 負抵抗素子로 생각할 수 있는 터널다이오우드-트랜지스터 혼성

couple을 형성한다. 이 혼성 couple의 전압-전류 특성은 각 素子의 전압 전류 특성을 결합하므로써 얻어진다. 이렇게해서 이루어진 혼성 couple은 負抵抗의 回路制御와 기타 터널다이오우드 定數의 回路制御가 가능하다. 이것을 3端子素子로 사용할 때 에미터-캐주오드 결합점은 接地端子 또는 共通端子로 사용하고, 베이스는 入力端子로, 콜렉터는 出力端子로 사용한다.

이 혼성 couple의 합성 전압 전류특성은 커어브 트래이서로서 직접 관찰할 수 있다. 이 합성특성은 線型回路, 또는 디지털회로에 널리 이용될 수 있다. 몇 가지 예를들면 可變利得增幅器, 振幅變調器, 可變振幅弛緩發振器, 펄즈變調器, 可變 threshold switching gate 등에 이용될 수 있다. 計數回路와 論理回路에의 응용시에는 터널 다이오우드의 缺陷인 入力-出力端子間 분리문제가 해결되고 入力임피던스도 큰 것을 얻을 수 있다. 트랜지스터로서 전계효과 트랜지스터를 사용하면 대단히 入力임피던스가 큰 負抵抗素子를 얻을 수 있다.

혼성 couple의 특성을 해석적으로 제시하였고 이에 의한 astable, monostable, 및 bistable-multivibrator의 동작원리와 설계방법을 제시했다. 특히 이 방법으로 제작된 flip-flop은 제1의 터널 다이오우드 flip-flop과는 달리 단일 極性的 펄즈로 trigger 할 수 있다 과거에 발표되었던 트랜지스터와 터널 다이오우드의 복합회로에서는 스위칭특성이 훨씬 劣化되었으나 본 회로에서는 크게 영향을 받지 않는다. 이 방법으로 基本論理回路인 AND, OR, NAND, NOR, 게이트를 설계 시작하여 그 동작특성을 조사하였다.

대단히 微小한 VSWR의 측정방법

Method of Measuring Very Small VSWR

박 기 수*

서울대학교 공과대학 전자공학과 교수

VSWR의 값이 대단히 작으면 보통은 무시할 수 있었던 많은 오차의 원인들 때문에 정밀한 측정이 매우 곤란해진다. 여기서는 이와같이 작은 VSWR을 측정하는 개량된 방법을 제시하였다. 이 방법에서는 대단히 복잡하거나 고도로 정밀한 장치를 필요로 하지 않으며 측정방법도 비교적 간단하다.

이 방법으로 0.01 order의 反射係數를 2~3% 이상의 정밀도로 측정할수 있고 反射係數의 分辨率은 약 0.0001이다.

進行波型 크리스탈變調器를 사용한 X帶域 마이크로波의 Laser 光變調

Laser Light Modulation of X-Band Microwave Using Travelling-Wave Type Crystal Modulators

김 영 권*

경희대학교 이공대학 전자공학과 교수

線型 電光効果(electro-optic effect)란 屈折率이 외부 전계에 직선적으로 의존한다는 것이라고 할 수 있다. 電光物質을 적절한 것을 사용하면 半波位相遲延(half-wave phase retardation)에 의하여 屈折率이 전계와 같은 속도로 변화된다. 이 사실은 효과적인 位相變調가 가능하다는 것을 의미한다. crossed polarizer와 analyzer를 사용하여 位相變調된 光束이 振幅變調된 것을 光遮倍管으로 검출하였다.

여기서는 Pockel's effect를 이용한 X帶域(9375MHz) 마이크로웨이브에 의한 光變調에 관한 이론 및 실험결과를 제시하였다.

電光 크리스탈로서는 KDP(Potassium dihydrogen phosphate)와 ADP(Ammonium dihydrogen phosphate)를 변조크리스탈로 사용하였다.

주요결과로는 X帶域 마이크로波에 의한 새로운 進行波型 LASER光變調의 제시이다. 실험방법은 multimode 圓形誘電空腔을 TE₁₀₁ mode로 驅動하여 9375 MHz의 마이크로波 전계를 얻고, 크리스탈변조기의 치수는 변조주파수에 맞도록 계산하였고 光 transit角은 KL=1/2로 하였다. 이론적 결과를 기초로하여 실험장치를 설계하였으며 University Laboratory Inc. 製의 6328Å He-Ne LASER와 1,500V로 동작하는 1p28 光遮倍管檢出器, 및 2J42 마그네트론을 사용하였다. 변조된 光束을 光電遮倍管에 의한 직접 光檢出에 의하여 검출하였다. 光遮倍管은 位相變調된 波에 응답하지 못하므로 crossed polarizer와 analyzer를 사용하여 位相變調波를 振幅變調波로 변환하였다. 또 光電遮倍管은 마이크로波에도 직접 응답하지 못하므로 오실로스코프에 그의 출력을 나타내기 위하여 25Hz의 기계적조리틀을 사용하였다.

결론적으로 말하면 직접검출, 잠음, 불확실성등 아직도 더 개량하여야 할 여지가 많이 남아 있으나 하나의 새로운 방법을 제시하였다는 점에서 주목할만하다.

인쇄된 한글문자의 인식

Recognition of Printed Korean Characters

이 주근* 이 광우*

인하공과대학 전자공학과 교수

기계에 의한 문자인식을 위한 기초연구로서 인쇄된 한글의 구조를 분석하고 그들의 특성을 검출하는 방법을 논하였다. 한글은 10개의 모음과 14개의 자음으로 구성되어 있으며 2~6개의 자모들이 여러가지 형태로 결합되어 12,000개의 문자를 이룬다. 이들은 각각 독립된 음운 가지고 있다.

문자인식을 위해서 한글문자는 외국어에 비하여 많은 난점을 내포하고 있다.

즉, 그것은 한글문자는 그 수가 대단히 많고 구조상 서로 유사한 형태를 가지고 있는 것이 많기 때문이다.

이러한 난문제를 해결하기 위해서 여기서는 다음과 같은 결론에 도달하였다.

(1) 文字像의 모음과 자음들은 13×15mesh를 통하여 4개의 영역으로 분리한다. 각 영역에 있어서의 특성을 구한 다음에 모음과 자음들의 특성패턴을 다시 결합하고 본래의 문자들을 완전히 분별한다. 이 때에 분별은 認識을 위한 24개의 schem만으로 완전히 이루어 질수 있다. 이 방법의 연구결과로서 이 분별방법을 사용하므로써 모든 한글 문자들이 각각 분별되는 경우에 비하여 필요한 요소가 1000분의 1로 감소된다.

(2) 4개의 영역으로부터 검출된 한문자의 모음들과 자음들 특성패턴으로부터 3가지 종류의 요소들을 인식하는 경우에는 분별이 쉽다는 것이 발견되었다.

(3) (1)항에 기술한 방법외에 인식요소를 절약할 수 있는 다른 또 하나의 방법을 발견하기 위해서 한글 문자를 고찰하여 보면 대부분의 한글 문자들은 수평 및 수직선분으로 구성되어 있음을 알 수 있다. 따라서 한글 문자에 관한 한 문자들의 수직, 수평선분들의 부분적패턴의 같은 기능을 찾으면 인식요소를 많이 감소시킬 수 있게 될 것이다.

M-順序 信號를 사용한 相關關係 方法에 의한 시스템 Dynamics推定

System Dynamics Estimation by the Correlation Method Using M-Sequence Signals

한 만준* 박 상희*

인제대학교 이공대학 전기공학과 교수

전달함수의 미지의 파라미터를 M순서 신호에 의하

여 직접 결정하는 새로운 방법에 대하여 발표하였다. 이 목적을 위하여 I.C. shift register로 M순서 발생기를 제작하였다. white noise대신 M순서 신호를 시험신호로 사용하였다. 시간영역과 주파수영역에 있어서 이 입력신호에 의한 error를 해석하였다. averaging circuit로서 低域通過濾波器에 관하여 검토하였다.

表面膨脹 Mapping에 의한 마이크로波 Holography

Microwave Holography by Means of Optical Interference Holography

Keygo Iizuka*

Dept. of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto 181, Canada

光學 hologram을 형성하는데 사용하는 방법과 유사한 방법으로 마이크로波 輻射를 이용하는 마이크로波 hologram이 이전에 발표되었다. 그러나 사진 emulsion에 직접 대응하는 것이 없으므로 마이크로波電界를 mapping하는 방법이 항상 문제가 되어 왔다. 지금까지 알려진 방법들은 scanning probe를 사용하는 것, polaroid film의 differential development, 液體結晶 film등을 사용하였다.

이 키저는 대단히 작은 變位에 대한 干涉 holography의 高應度특성을 이용한 마이크로波 hologram 기록의 새로운 방법을 제시하였다. 이 방법에 의하여 기록 變位는 마이크로波電界 投射에 의하여 가열된 마이크로波 吸收板의 표면에 일어난다. 재구성된 干涉패턴은 마이크로波의 等電界線을 나타내는데 그 속에서 가장 밝은 부분은 가장 약한 마이크로波電界強度를, 가장 어두운 부분은 가장 강한 電界強度를 나타낸다. 이 干涉 fringe패턴이 마이크로波 hologram이다. 이와같이 얻어진 마이크로波 hologram은 laser光을 사용할 마이크로波 hologram을 얻기 위하여 사진기술로 환원시킨다. 마이크로波 吸收板은 炭素와 파라핀의 혼합물로 되어 있다. 파라핀이 택해진 것은 그것이 熱膨脹係數가 크고 취급하기 용이한 때문이다. 실험장치의 마이크로波 부분은 2개의 마이크로波 horn을 2-beam 마이크로波 hologram이 만들어 지도록 배치하였다. 마이크로波源으로는 34GHz에서 尖頭電力 15watt인 CW Klystron을 사용하였다. 이 기술의 첫 단계는 마이크로波電界의 投射를 하지 않고 吸收板 표면이 光學 hologram을 만든다. 현상후 film支持臺內에서 hologram을 조심스럽게 재조립한다. 이렇게하여 吸收板에 實時間 干涉 hologram이 형성된다. 다음에 각각 reference beam과

object beam을 가진 optical beam과 microwave beam을 켜다. 이들은 마이크로파 吸收板 표면을 비치고 전류밀도 $J = \sigma E$ 를 吸收板 표면에 誘起시킨다.

다음에 誘起된 전류는 吸收板表面을 가열시키고 파라핀표면에 熱膨脹을 일으킨다. 마이크로파電力의 크기는 熱膨脹에 의한 變位가 $\frac{\lambda}{4}$ 보다 훨씬 적게되는 범위내에 유지한다. 吸收板표면의 變位는 干涉 fringe의 밝기에 대략 반비례한다. 干涉 fringe는 초기의 geometry를 유지하면서 reference beam만 가지고 hologram을 照射하므로써 光學的으로 관찰된다. 干涉 fringe는 사진으로 촬영되고 본래의 크기의 1/100로 축소시킨다 축소시킨 hologram에 laser beam을 照射하여 光學的인 像을 구성한다.

이 mapping기술의 감도에 관한 정확한 해석과 실험은 현재 계속되고 있다. 그러나 지금까지 밝혀진 결과만 보더라도 液體 結晶 mapping기술에 비하여 감도와 再現된 像의 質에 있어서 우수함이 증명되었다.

低空 人工위성으로부터의 전파의 Faraday Rotation으로 계산된 서울상공電離層의 電子含量 관측

Observations of Ionospheric Electron Contents over Seoul, Korea Calculated from Faraday Rotation of Radio Waves from Low-Altitude Satellites

저 정욱*
공군사관학교 전기공학과

電離層의 電子含量에 관한 정보는 장거리 무선통신

개발에 있어서 대단히 중요한 것이다. 地磁氣의 영향하에 전리층과 같은 magnetoionic medium을 통과하는 평면파는 偏波面의 회전을 일으킨다. 全回轉角은 傳播方向의 平均磁界成分과 단위단면적, 單位傳播路長當의 全電子含量에 따라서 변화한다.

1957年 최초의 人工위성 Sputnik의 성공이래 人工위성으로부터 오는 전파신호에 의하여 電子含量을 측정하는 방법들이 개발되었다. 한국 공군사관학교에서는 Explorer 22와 27로부터의 전리층 레디오 비이콘에 나타난 Faraday회전을 그동안 관측해 왔다.

양 人工위성은 40.01MHz로 동작하는 2-베이콘送信機를 가지고 있어서 電子含量에 대하여 closely spaced frequency method와 rotation rate method의 비교가 가능하다.

Faraday rotation은 수신기에 AGC전압 null을 발생시키며 null을 磁氣테이프에 기록하였다가 轉기롭게로 옮긴다. 각 transit에 대한 각 신호의 Faraday rotation null로부터 최대 20 data points를 취하여 전자계산기 프로그램의 input data로 하였다. 컴퓨터 프로그램은 NASA의 Goddard Space Flight Center로부터 보내온 것을 사용하여 人工위성의 정확한 위치를 확인하고 임의의 1 satellite transit사이에 있어서 平均電離層點에 있어서의 地磁界의 계산과 緯度 및 經度의 함수로 전자함량 계산을 위하여 컴퓨터를 사용하였다.

하루의 2~3의 전자함량밖에 관측할수 없으므로 電離層의 평균상태를 조사하기 위해서는 장기간 관측이 필요하다. 여기서는 1968년 5월부터 1970년 5월사이에 全電子含量計算의 결과가 제시되었다.

<학회소식 (94Page)에서 계속>

전남지부 창립총회 개최보고

1970년 11월 7일~8일(2일간)전남지부 창립 총회를 한전 광주지점 강당에서 당학회 우형주 회장 임석하에 조선공대학장 김문수씨를 비롯하여 한전 광주지점장 강중수씨외 유지대수가 참가한 가운데 다음과 같이 성대히 개최 하였다.

전남지부 창립 총회

일시 : 1970년 11월 7일(토)
장소 : 한전 광주지점 강당
참석인원 : 60여명

강 연 회

일시 : 1970년 11월 7일
장소 : 조선공대
참석인원 : 100명