

特輯



第14回 韓國電子展을 마치고

電子技術세미나 結果 報告

한국전자전의 부대행사 중에서
 매년 중요성이 깊게 인식되고 있는
 전자기술세미나는 금년에도 업계와 학계의
 지대한 관심 속에서 성황을 이루었다.
 본고에서는 그 정리를 다루었다.

電子振興部

지난 10월 11일 개막된 第14回 韓國 電子展覽會 期間中 韓國電子工業 振興會가 개최한 電子技術 세미나는 업계의 尖端 新技術 발표와 半導體等 重要 電子技術의 對業界 紹介와 今後 展望에 대한 제시 등을 목적으로하여 영동 KOTRA 綜合展示場에서 7個 강좌로 盛大히 개최되었다.

演士로는 先進 電子工業國인 日本 技術陣과 國內 電子業界의 技術開發 專門家 및 學界 專門家가 演士가 되고 關聯 技術에 관심이 큰 업계 技術陣과 電子工學 專攻者가 受講하여 尖端 電子技術에 관한 상호 의견을 교환하였다. 同 期間中 많은 參席者로 盛況을 이룬 電子技術세미나는 急激한 尖端 技術 革新을 직접 느낄 수 있

게 하고 今後 技術 方向을 豫測케한 뜻깊은 행사로 講座別 演士와 內容은 다음과 같다.

가. CD의 光 Pick up과 Servo Mechanism에 관한 고찰

1877년 Edison이 世界 최초로 蓄音機를 발명하고 10年 後인 1887年 E. Berliner에 의해 Disc에 의한 音의 再生이 실현되므로서 새로운 Record Player의 개발이 꾸준히 推進되어 왔다.

PCM을 이용한 Digital Audio Disc는 1977年

表1 CD Player와 기존 Record Player와의 비교

특성	종류	기존 Player
	CD Player	CD 표준
주파수 특성	20-20KHz (± 0.5 dB)	30Hz-20KHz 3dB
Dynamic Range	90dB 이상	78dB (1KHz)
S/N	90dB 이상	60dB 정도
Distortion	0.05% 이하	1-2% 정도
CH Separation	90dB 이상	25-35dB
Wow Flutter	측정한계 이하	0.03% 정도
Disc 외경	12cm	30cm
연주시간(단면)	60분(최대 75분)	20-25분
Disc 수명	반영구적	수십회에서 고주파 특성 저하
Pick-up	약 5000시간 이상 (반도체 Laser의 수명)	수백시간
기 타	Scratch나 먼지 또는 외부 충격에 강함	Scratch나 먼지 등에 잡음이 많이 발생. 충격에 약하다.

최초로 각社에서 발표된 바 있으며 본 CD Player는 Philips社와 Sony社에 의해 제안되었다.

同 CD Player의 개요를 보면 基本 方式은 비접촉 光學 방식이고 本Disc 材質은 Al Coating에 透明 보호막으로 되어 있으며 再生時는 反時計 방향으로 회전된다. 기존 Player의 Pick up은 Diamond針에 의한 再生이었으나 본CD Pla-

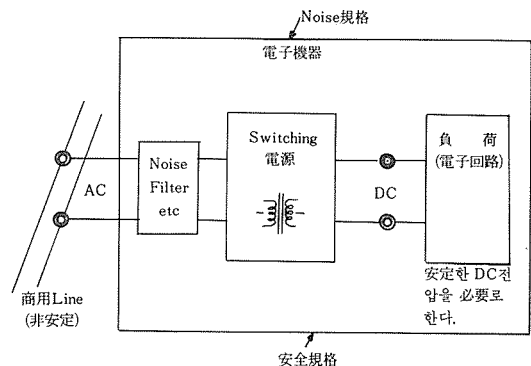
yer의 Pick up은 波長 780nm의 半導體 Laser를 이용한 것이 특징이라 할 수 있다. 기존 Record Player와 CD Player의 特性 비교는 表 1과 같으며 同 製品의 개발로 CD Player는 向後 보급이 廣大될 것으로 展望되며 Audio分野에 기여도가 클 것으로 기대된다.

○講座別 內容

일자	주 제	강 사
	CD의 광Pick up과 Servo Mechanism에 관한 고찰	김 주 원 (금성사 중앙연구소 CD Player개발주임)
10/12	최근의 Switching전원기술	Wasaki Masaru(TDK(일본)전원사업부 Manager)
	Switching 전원용 Ferrite Core에 대하여	Imazumi Hiraku (TDK(일본)통신사업부 Manager)
10/13	Engineering Evaluation for RFI/EMI Suplestion of Connector Assemblies	Yoshiaki Igarashi (Ampheno/DDK(일본)개발부 Engineer)
	Building Control System	강 인 구 (금성통신연구소장)
10/14	VLSI기술의 개발방향	차 균 현 교수 (고려대학교)
	16비트 슈퍼 마이크 로 컴퓨터	김 건 중 이사 (삼성구미공장장)

나. 最近의 Switching 電源技術

電子機器의 小型 輕量化를 배경으로해서 Switching Regulator의 채용이 進行되어 왔다. 또



Switching電源

1. 非安定한 入力를 安定한 出力DC電壓으로 變換한다.
2. 安全對策 → 安全規格
3. Noise對策 → Noise規格
4. 保護回路 (OCP, OVP等)
5. 附加機能 (RC, RS, Sequence, Alarm信號 etc)

그림 1. 電子機器의 構成圖

한, 채용되는 분야도 計算機, 通信, 無線, 計測, 制御, 事務機器나 家庭用機器等 광범위하게 되어 가고 있으며 제각기 다른 用途에 應해서 Switching Regulator의 仕様도 달라져 가고 있는데 그것은 바로 信賴性, 性能, 安全規格, Noise規格에 대한 仕様의 차이인 것이다. 따라서 Switching Regulator에 요구되는 基本 機能을 분명히 하여야 한다.

○基本機能

그림(1)은 일반적인 電子機器의 構成圖이다. 外觀上 Switching Regulator는 두줄기의 非安定한 입력을 안정된 直流出力으로 변환하는 裝置라고 말할 수 있으며 極히 간단한 裝置라고도 할 수 있다. 그럼에도 User는 電源에 대해 신경쓰는 일이 많다. 그 이유는 다음과 같다.

一. 信賴性 品質

電源이 고장나면 電子機器는 Down되고 機能이 마비되어 버린다. 이러한 의미에서 電源은 표면에 드러나지 않는 강력한 역할자일 필요가 있고 따라서 Switching Regulator에는 電子機器 各各에 맞는 信賴性이 필요하게 된다. 예를 들면 長期間 사용하는 工業用 電子機器에서는 낮은 故障率과 Long-Life 성능이 필요하게 되고 최근 많이 사용되고 있는 Home Computer, Personal Computer에서는 安全規格 대책이 중요하게 된다.

一. 安全性 對策

그림 1과 같이 電源은 商用 Line을 입력으로 하는 일이 많기 때문에 感電防止를 위하여 입력과 출력 사이에 絶緣을 필요로 한다. 또한 各國에서는 安全性에 대해서 安全 規格이 설정되어 있고 그 安全規格의 基本理念은 화재의 防止, 위험의 防止에 主眼이 놓여져 있는 것이다.

一. 雜音對策

電子機器에서는 제각기 잡음에 대한 필요성

이 달라진다. 예를 들면 공장과 사무실에서는 電源事情이 다르다. 공장의 Line은 비교적 Noise가 많아 入力外 잡음에 대해서 대책할 필요가 있다. 한편 事務室의 Line은 比較的 깨끗하지만 電源에서는 잡음 端子電壓(Conductive Noise)의 대책이 중요하다.

一. 機能

그림(1)에 있어서의 負荷로 되는 電子機器에서는 안정된 直流電壓을 필요로 한다. 또한 Trouble時的 보호로써 過電流保護回路가 필요하다. 이것들이 Switching Regulator에 대한 基本機能이 된다. 그밖에도 Remote-ON·OFF機能, Remote Sensing機能, Sequence機能, Alarm 信號機能을 부가할 때가 있다.

다. Switching 電源用 Ferrite Core에 對하여

○Ferrite의 種類와 特徵

Ferrite Core의 최대의 特徵은 다른 金屬磁性 材料에 비하여 뛰어난게 높은 抵抗率을 가지고 있으므로 過電流가 發生하기 어렵고 高周波 領域에서 低損失, 高透磁率이라는 우수한 特性을 나타낸다. Ferrite Core의 材質은 그 用途에 따른 最適組成으로 여러가지 쓰여지고 있으나 크게 분류하면 表2와 같으며 이 表에서 보는 바와 같이 Mn-Zn系 Ferrite는 高透磁率材이며 Ni-Zn系 Ferrite는 高周波材, Cu-Zn系 Ferrite는 그 中間材라는 것을 알 수 있다.

○Power Ferrite란

Soft Ferrite는 高周波에서 그 優秀한 特性을 나타내 Radio, Television, 搬送通信機器 等の 弱電回路素子로서 使用되지만 省Energy 라든가 機器의 소형화라는 市場 요구에 따라 발전되어 온 Power Electronics 分野에 있어서도 수많은

表2 Ferrite의 組成分類와 特徵

Ferrite分類	抵抗率(Ω-cm)	周波數(MHz)	特 徵
Mn-Zn系	10~3000	0~1	$\mu_i \approx 20,000$
Ni-Zn系	$10^7 \sim 10^{11}$	1~1000	$\mu_i \approx 400$
Cu-Zn系	$10^7 \sim 10^{12}$	0.5~10	$\mu_i \approx 2,000$
Mn-Mg-Zn系	$10^7 \sim 10^{12}$	~100	Switching用
金屬磁性材料	$10^{-6} \sim 10^{-7}$	~0.01	低周波用

Ferrite가 사용되게 되었으며 이러한 類의 Ferrite를 特히 “Power Ferrite”라고 불리 微弱 磁界에 사용되는 Ferrite와 구별되도록 되었다.

○ 今後의 Power Ferrite

이제까지의 Switching 電源의 Switching 周波數는 20KHz에서 50KHz가 主流로 높은 것이 라도 100KHz 정도가 보통이었으나 今後로 상당히 높아져 200KHz, 500KHz, 1 MHz까지 된다고 豫상되는바 그 境遇 Power Ferrite는 어떻게 되어야 되는가를 생각해 보면 通常 Inverter Trans의 設計는 다음 制約條件을 받게 된다.

- 一. Core의 磁氣飽和
- 一. Trans의 發熱(鐵損+銅損)
- 一. Trans의 Inductance

이 가운데서 持히 高周波 驅動時에 問題가 되는 것은 Core의 磁氣飽和와 Trans의 發熱의 條件에 관한 항목이다. 즉, Core Loss(PL)와 驅動周波數(f), 動作磁束密度(Bm), Core體積(Ve)과의 사이에 다음과 같은 關係가 있다.

$$PL \propto f^{1.1} \sim f^{2.0}$$

$$PL \propto Bm^2 \sim Bm^{2.4}$$

$$PL \propto Ve$$

그림 2는 高周波에 이르는 Trans設計에서의 周波數와 PL의 關係를 나타내고 있으나 周波數를 f_1 에서 f_2 로 變化함에 따라 P_L 이 A點에서 B點으로 變하는데 그만큼의 發熱을 피하기 위하여 Bm을 낮추어 C點에서 사용하지 않으면 안 된다. 이 때문에 高周波化에 의한 소형화 또는 高出力化의 이점을 없애 버리는 결과가 되고 만다. 따라서, 今後 기대되는 高周波 驅動用 Power Ferrite材로서 간단히 말해서 現在狀態에서 周波數를 높이는 만큼 비례하여 Core材의 損失을 低減시키는 일이 바람직하다고 하겠다. Ferrite Core의 損失은 Hysteresys損과 過電流損이 있으나 高周波 特性의 개선에는 後者를 低減하는 일이 가장 중요한 課題라 하겠다.

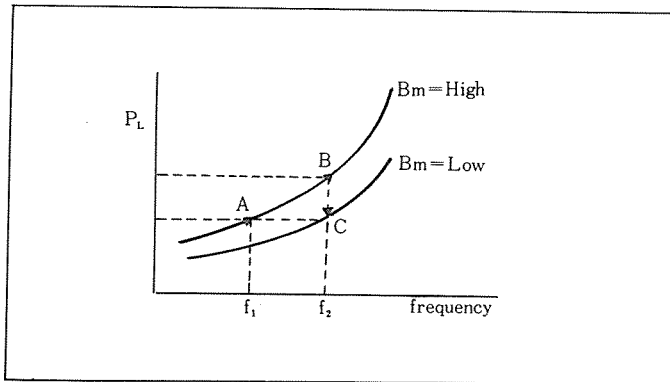


그림 2. 高周波化에 대한 P_L 과 周波數의 關係

Conducted And Radiated “EMI” Limits Set By The FCC For Small Computing Devices

Radiated limits		
Frequency (MHz)	Class A (μV /meter at 30 Meters)	Class B (μV /meter at 3 Meters)
30-88	30	100
88-216	50	150
216-1,000	70	200
Conducted limits		
Frequency (MHz)	Class A (μV)	Class B (μV)
0.45-1.6	1,000	250
1.6-30	3,000	250

라. Engineering Evaluation for RFI/EMI Suppression of Connector Assemblies

최근 Computer와 연결하여 電子機器들이 사용되고 있는 예가 많이 있으나 機器들 相互間 Radio Interference가 심각한 문제로 대두되고 있다. 그래서 1980年 9月 19日 FCC(Federal Communication Commission)에서는 작은 Computer 장치로부터 허용되는 EMI(Electromagnetic Interference) 量을 설정하였다. 따라서 FCC가 설정한 EMI 허용량보다 적게 하기 위하여 Shielded Connector를 開發하였다. 이의 開發이 必要한 것은 Cable과 Connector가 충분히 포장되어 있지 않으면 Radio Inteference 役割을 하기 때문이다. 앞으로도 通信分野等 광범위하게 사용될 Connector가 EMI 허용량이 초과되지 않도록 製造하기 위하여서는 開發時 上記 事項을 충분히 고려해야 할 것이다. 다음은 FCC에 의한 EMI 한도량이다.

마. Building Control System

○BAS

Building Automation System은 복잡한 建物 구조내에서 최소한의 인원으로 建物 요소 요소의 狀態를 감시하며 최소한의 에너지를 사용하여 建物 使用者의 환경을 쾌적하게 하고 建물의 보안과 使用者의 생명과 재산을 보호하기 위한 적절한 행동을 中央에서 취할 수 있도록 設計된 System이다. 즉, 建物内 여러 곳에 Binary Sensor 및 온도감지기, 적산전력계 등 Analog Sensor를 설치하여 중앙의 BAS에서 각 Sensor의 狀態를 감시하며 필요할 경우 Motor 또는 Switch를 자동 또는 수동으로 원격 動作시킨다. 이러한 설비에 의해 建물의 환경과 방범 狀態와 화재예방 狀態를 中央에서 일목 요연하게 감시하게 함으로써 最大限의 建物 유지를 꾀하고자 다음과 같은 目的으로 설치한다.

一. HVAC(Heating, Ventilating any Air Conditioning) System : 냉난방, 환풍System

一. Security System : 방범System

一. Fire System : 화재예방System

○國內實情

國內에 설치되어 있는 BAS 시스템은 機械式 System으로부터 컴퓨터를 이용한 BAS까지 多樣하며 감지기로부터 中央搬까지 모두 外國에서 輸入되고 있다. 外國에서 導入되므로 여러 면에서 國內 實情에 맞지 않는다.

첫째 BAS를 설치하고자 하는 기존 建物 설계가 고려되어 건물 建設時 通信線 설비를 하므로 設備 비용이 적게 들지만 기존 건물에서는 어려운 조건에서 공사를 하여야 하므로 비용이 많이 든다. 이러한 설비 비용을 줄이기 위해서는 비록 시스템 效率이 떨어지더라도 설비되어 있는 電話線을 이용한 通信을 고려하여야 한다.

둘째, BAS 導入線이 멀리 있는 관계로 데이터 베이스 設計時 시행 착오를 범하게 되어 BAS가 正常的인 動作을 할 때까지는 많은 시간이 걸린다. 또한 BAS는 항상 正常作動되어야 하는 시스템이므로 정비에 걸리는 時間이 길면 곤란한 데 반해 BAS 導入先으로부터 적절한 서비스를 받는 기간이 길다. 세계, 導入價格이 使用者의 요구에 비해 高價이다. 國內 중계회사를 통해 구입되므로 輸入마진이 크며 使用者의 요구를 충족시키는 데 맞는 시스템이 없으므로 國內 實情上 사용치 않는 기능까지 갖춘 시스템을 구입해야 하므로 高價의 시스템을 구입하게 된다.

네째, 부가적인 하드웨어 장비를 설치하는데 곤란을 느낀다. 즉 CRT터미널, 프린터, Annunciator의 글자가 한글로 表示될 수 없으므로 운용자나 관련자가 어려움을 느낀다. 또한 Map Board와 같이 제작자와 使用者가 많은 대화를 하고 수정을 하여 빠른 시일에 製作되어야 할 장비는 대화의 어려움 때문에 使用者가 할만한 장비를 만들기 어렵다. 이러한 문제점들은 BAS를 國産化함으로써 해결할 수 있으며 同時에 多樣한 使用者의 요구에 빠르게 응할 수 있다.

○展望

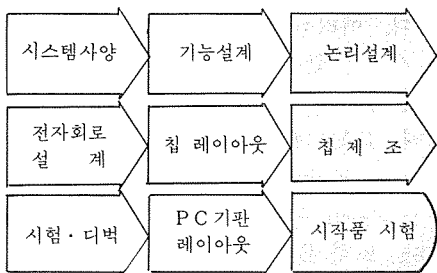
국산 BAS의 개발은 이제 초보적인 단계에 있으며 省에너지는 우리나라와 같은 資源貧國에서는 最上課題인만큼 BAS와 같은 장비의 필요성은 앞으로 增加할 전망이므로 國內開發로 輸入 代替의 효과도 增大되리라 믿으며 建物設備

의 設計者들도 이러한 國內發展을 鉛意 注視하여 값싸고 신뢰성있는 設備 設計가 되어야 國內 技術이 축적되고 향상될 것이다.

바. VLSI 技術의 方向

○VLSI의 設計

LSI/VLSI Chip을 설계하고 개발하는 데는 몇개의 단계가 있는데 그 단계별 그림과 설명은 다음과 같다.



1) 시스템의 規格 및 仕様 : 디지털 시스템을 設計할 때 시스템 성능을 규정한다. 시스템은 여러개의 Subunit와 Register로 구성된다.

2) 기능설계 : Subunit와 Register간의 機能的 관계를 규정한다. 위의 2 단계에서는 instruction, 單語길이, Adder의 種類, 중요 Network, 프로세서의 速度, 레지스터의 數, 메모리形, 연결 등을 결정한다.

3) 論理設計 : 디지털 시스템의 Subunit 와 Register를 포함하는 論理回路를 設計한다. Layout의 제약조건을 만족하는 論理回路를 애초에 設計하는 것은 힘들므로 처음에는 이 조건들을 고려해 넣지 않고 設計한 다음 뒤에 제약조건에 따라 回路를 수정한다.

4) 電子回路 設計 : 論理回路는 약정한 기호로 설계한 것이므로 이것을 실제의 電子回路로 바꾸어야 한다. 電子回路 設計와 Layout는 동시에 하는 데 실제로 Layout는 되지 않는 한 기생커패시턴스 Pullup MOSFET의 크기 및 다른 요인들을 결정할 수 없기 때문이다.

5) Chip layout : 그래픽 터미널을 이용해서 電子回路를 集積回路로 만들기 위한 레이아웃을 그린다. 보통 손으로 그린 다음 그래픽 터미

널을 이용하거나 컴퓨터 프로그램에 의해 작성한다. 전체 電子回路를 한 Chip에 넣기 어려울 때는 回路를 分割하여 分割된 回路를 IC Chip화한다. 각 Layout은 컴퓨터 프로그램에 의해 Layout 규칙을 만족하는 가를 검사한다.

6) 칩제조 : Layout이 끝난 후 시험을 위한 Wafer를 만들고 컴퓨터 프로그램에 의하여 시험한다. 잘못된 점이 발견되면 기능 論理回路, 電子回路 등을 수정하여 다시 만든 후 재시험한다.

7) 시험, 디백, 특성화 : 전단계의 모든 잘못을 교정한 후에 최약조건하에서 信賴性있고 動作을 하도록 性能을 특성화한다.

8) PC보드 레이아웃 : 여러개의 Chip을 PC 보드에 配置하여 Chip간을 배선하고 보드 면적을 최소로 하게 하여 최대 速度 성능을 유지하도록 한다.

9) Prototype 시험 : 만든 디지털 시스템 試作品을 시험한다. VLSI 設計方法에는 Fullcustom設計와 Semicustom設計 方法이 있다.

○컴퓨터를 이용한 設計

CAD란 Computer를 이용한 설계를 말하며 VLSI 設計에 있어서 CAD의 目的은 다음과 같다.

1) LSI/VLSI Chip의 設計와 開發時間을 단축한다.

2) 設計 오류를 最小化한다.

3) 設計 변경을 용이하게 한다.

4) 設計試驗의 시간을 단축한다.

VLSI의 CAD 利用은 電子回路 設計 이외에도 Layout의 設計規則검사 試作 Wafer의 試驗에 이용되고 Chip의 配置 配線에 사용된다. Device Modeling에도 사용되는데 固體物理와 數値解析의 지식이 있어야 한다. 이 프로그램은 Device의 固體構造를 결정하는데 사용되며 이렇게 함으로써 IC 공정상의 상당한 產出高를 낼 수 있다. 현재 CAD에 대한 여러가지 Software가 개발되어 있으나 사용하려는 者가 독자적으로 필요에 알맞게 개발하여야 한다.

○今後方向

VLSI의 Device수가 증가함에 따라 CAD의 이용은 불가결한 것이고 LSI/VLSI는 經濟的인 면과 性能面에서 다른 장치와 비교해서 월등

한 장점을 갖고 있다. 많은 素子와 시스템, Software가 VLSI의 한 Chip에 매장되고 있으며 상이한 製品을 만들기 위해서는 많은 Chip設計者를 요구하게 될 것이다. MOS VLSI가 단점을 갖고 있지 않는 것은 아니다. 初期投資 비용이 크고 Bipolar IC에 비해 속도가 느리며 Custom MOS LSI를 개발하는데 장시간이 요구된다. 그러나, 앞으로 VLSI技術은 계속 발전될 展望이다.

사. 16비트 슈퍼 마이크로 컴퓨터

○시스템의 特徵

同製品은 UNIX™ O/S를 Support하는 MC 68000 프로세서를 사용한 Multi user 시스템으로 Module화된 Hardware에 UNIX™에서 운용되는 多様하고 강력한 各種 Software Package를 使用할 수 있어 研究開發, 事務自動化 및 設計, 의료, 教育用 등으로 널리 使用할 수 있게 되었으며 호환성에서도 Bus 및 Interface를 채택하여 설계하였으므로 기능 확장이나 각종 시스템· 주변기기 等과의 연결이 용이하며 UNIX™ O/S에 사용되는 Utility 및 Software Package의 使用가 가능하다.

同製品의 다음과 같은 Main Frame의 용량을 갖는 Hardware로 구성된다.

- Multi-Processor化 設計
- 最大 3 M bytes의 주기억 용량
- 使用者當 最大 2 M bytes의 Address Space
- 320M bytes의 Winchester Disk 용량
- 1/2inch 또는 1/4inch Magnetic Tape Back-up장치
- RS-232-C Communication Interface

Operating System은 KONIX™ (UNIX™ V7 Compatible) 16/32bit Microcomputer에 代表的으로 使用되고 있는 UNIX™ O/S를 自體開發한 Hardware 시스템에 이식 성공하여 自體 O/S를 갖게 됨으로써 어떠한 응용 시스템 구성에 의한 變化에도 수정, 대처할 수 있는 Software의 技術自立을 實現했다. 特徵으로는

- 一. 對話式 Multiuser, Multitasking 시스템
- 一. Tree구조의 File System으로 각 File은 여러 User간에 공유될 수 있고 또 보호된다.
- 一. File, Device 또는 다른 Process로의 入出力 方法이 同一하므로 상호간의 Communication이 용이하다.
- 一. Asynchronous 및 Back Ground Processing이 可能하다.
- 一. 多様な Command Language로서 그 自體로도 Application 프로그램 구성이 可能하다.

(梁熙雄)

