

정보가전기기의 효과적인 차폐시스템 구현

김재이 정종욱*
 동신대학교 정보통신공학과 광주기능대학 광전자과*

An Implementation for Effective Shielding System of Information Electronic Equipments

Jae-Yee Kim Jong-Wook Jeong*

Dept. of Information & Communication Eng. Dongshin Univ. Dept. of Optoelectronic Eng. Gwang-ju Polytechnic

Abstract -

In this paper, electromagnetic wave environment generated from electronic equipments was investigated.

Since the main source of electromagnetic waves are electronic equipments, the field intensity of a harmful electromagnetic wave was measured and its harmful level was analyzed.

It was also found that the result was 23%~38% in case of TV set and microwave oven.

Based on this analysis, this study proposed efficient shielding method to suppress unwanted electromagnetic wave

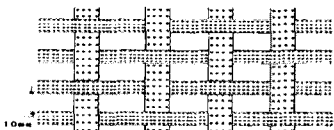
1. 서론

본 논문에서는 기기내부에서 발생하는 불요 전자파가 발생되는 것을 효과적으로 차단하여 인접한 정보가전기에 장애를 주는 것을 방지하고 외부에서 유입되는 불요 전자파를 효과적으로 차단하여 불요 전자파에 대한 내성을 강화시킴으로써 가전기기들이 안정되게 동작할 수 있도록 하고 가전기기에서 발생하는 불요 전자파를 최대한 억제하여 과다 노출에 따른 인체에 영향을 받는 것을 최소화할 수 있는 차폐 시스템을 구현하여 그 성능의 타당성을 입증하고자 한다.

2. 차폐 및 측정시스템

2.1 차폐시스템

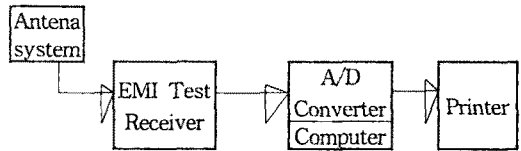
본체를 일반 플라스틱 재질로 사용하면서 금속 철판을 사용했을 경우와 동등한 차폐효과를 낼 수 있도록 플라스틱 표면에 그림 2-1과 같은 구조의 Mesh 전극을 부착하여 전극판의 상호 교차점에서 전기적으로나 기계적으로 모두 연결되도록 한 후 전원 콘센트의 접지판에 연결하여 불요 전자파가 지면으로 흐를 수 있도록 하여 효과적인 불요 전자파의 차폐가 가능하도록 하였으며 누설 전류에 따른 인체의 감전 위험을 제거할 수 있는 차폐 시스템을 구현하였다. 아울러 Mesh 전극용 철판선은 차폐 효율을 높이기 위해 전기 전도율이 높은 3M사의 순도 99.99% 순동 테이프를 사용하였다.



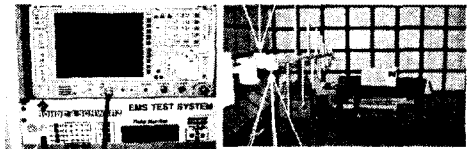
<그림 2 1> Mesh 전극의 구조

2.2 측정시스템.....

그림2-2는 본 연구에서 사용한 측정 장치의 block diagram이고 그림2-3은 EMI 측정시스템이다.



<그림 2-2> 측정장치 블록도



<Fig. 2-3> EMI 측정시스템

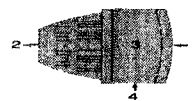
2.3 측정

2.3.1 측정위치 및 범위

가. 텔레비전

측정에 사용된 텔레비전은 25인치를 대상으로 하여 측정하였고 측정위치 그림 2-4와 같이 전자파 발생량이 많은 4개 부분을 선별하여 실측하였다.

- ① 텔레비전 전면
- ② 텔레비전 후면
- ③ 텔레비전 측면
- ④ 텔레비전 밑면

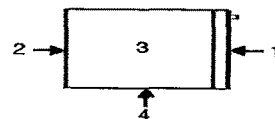


<그림 2-4> TV 측정 부분

나. 전자레인지

측정에 사용된 전자레نج이는 20ℓ 대상으로 하여 측정하였고 측정위치 그림2-5와 같이 전자파 발생량이 많은 4개 부분을 선별하여 실측하였다.

- ① 전자레인지 전면
- ② 전자레인지 후면
- ③ 전자레인지 측면
- ④ 전자레인지 밑면



<그림 2-5> 전자레인지 측정 부분

2.3.2 측정 및 결과고찰

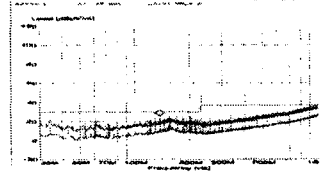
가. 텔레비전

측정 위치에 따른 불요 전자파의 주파수와 전계강도는 표 2-1과 같다. 표에서 좌측의 숫자는 측정위치를 나타내며 우측 상단의 숫자는 텔레비전에서 집중적으로 발생하는 불요 전자파의 주파수이고 측정값에 대한 단위는 dBμV/m이다. EMI 시험장치로 측정된 파형은 그림2-6과 같다. 측정된 결과를 보면 122MHz 부근에서 강한 불요

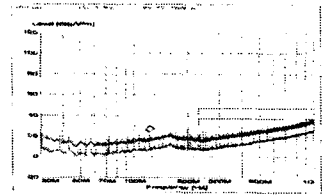
전자파가 방출되었고, 전면과 뒷면에서 주로 발생하였다. 따라서 Mesh 전극을 부착한 후 측정된 결과 동일 주파수에서 방출되는 불요 전자파가 상당량 감소됨을 확인할 수 있었다. 또한 TV는 음극선에서 발생한 전자들을 수십kV의 전압으로 브라운관의 형광물질에 조사하는 원리로 설계되어 있으므로 화면이 커질수록 전자파의 방출량이 증가하므로 대형 TV를 시청할 경우에는 최소한 1m 이상 떨어져 TV와 수평으로 보는 것이 좋으며 가압적 리모콘을 사용하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

<표 3-1> TV로부터 측정된 주파수대별 전자파

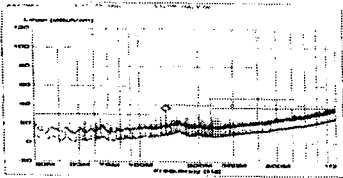
주파수대역 측정위치	개선 전	개선 후
	122[MHz]	122[MHz]
1	33	27
2	32	22
3	29	24
4	31	23



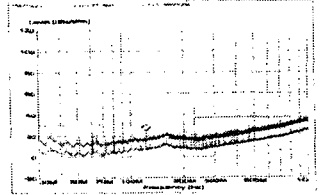
TV 측정위치 1



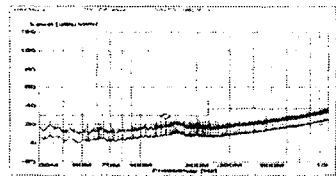
TV 측정위치 2



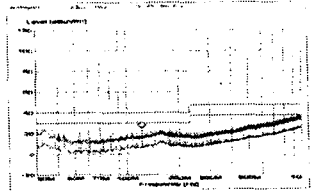
TV 측정위치 1



TV 측정위치 3



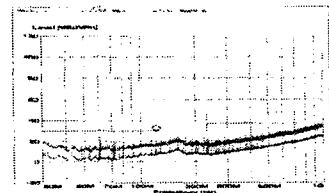
TV 측정위치 2



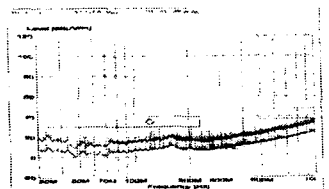
TV 측정위치 4

(b)개선 후

<그림2-6>TV 측정결과



TV 측정위치 3



TV 측정위치 4

(a)개선 전

나. 전자렌지

측정 위치에 따른 불요 전자파의 주파수와 전계강도는 표2-2와 같다.

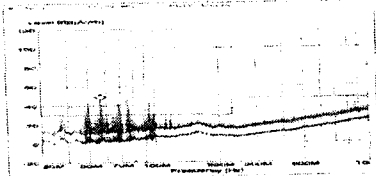
그림2-7은 EMI 측정장치로 실측한 파형을 출력한 것으로 여기에 나타난 결과를 보면 55MHz 부근에서 강한 불요 전자파가 방출되고 있음을 알 수 있다. 따라서 Mesh 전극을 부착한 차폐 시스템을 측정 결과 동일 주파수에서 방출되는 불요 전자파를 상당량 제거할 수 있었다. 그러나 개선 전과 개선 후의 전계강도가 큰 차이를 보이지 않은 것은 전자렌지 외관이 철판으로 제작되어 있기 때문에 1차 차폐 된 결과이다.

전자렌지는 다른 기기에 비해 불요 전자파의 전계강도가 비교적 높은 상태이므로 인체에 영향을 끼칠 수 있어 장시간 노출은 피해야 하며, 가정에서 사용시 1m이상 거리를 두고 사용해야 한다.

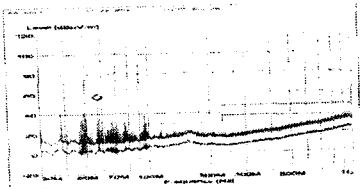
특히, 인공심장의 경우 큰 영향을 받을 수 있으므로 이 경우에는 전자렌지 전자파 영향권 내에 접근하지 않아야 한다.

<표 3-2> 전자렌지로부터 측정된 주파수대별 전자파

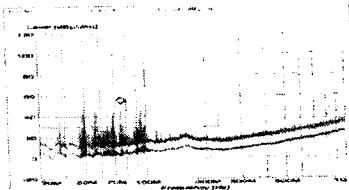
측정위치	주파수대역	
	개선 전	개선 후
1	55[MHz]	43
2	54	40
3	52	38
4	49	38



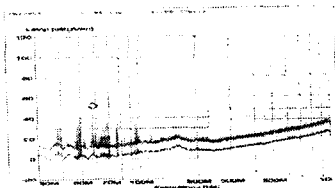
전자렌지 측정위치 1



전자렌지 측정위치 2

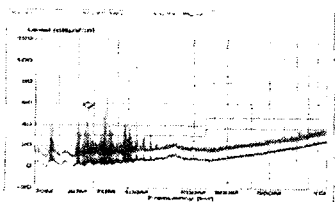


전자렌지 측정위치 3

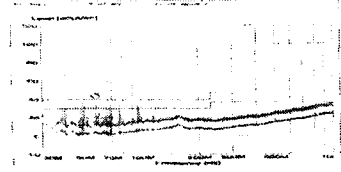


전자렌지 측정위치 4

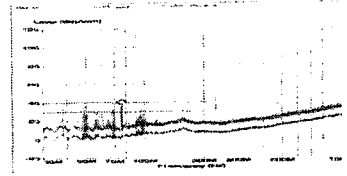
(a)개선 전



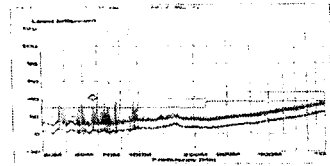
전자렌지 측정위치 1



전자렌지 측정위치 2



전자렌지 측정위치 3



전자렌지 측정위치 4

(b)개선 후

<그림2-7>전자렌지 측정결과

3. 결 론

본 논문에서는 주요 정보가전기에서 발생하는 불요전자파를 효과적으로 억제할 수 있는 차폐시스템을 구현하여 그 성능을 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. TV의 경우 122MHz 대에서 강한 불요전자파가 방출되었고, 측정위치에 따라 개선전 29~33dB μ V/m에서 개선후 22~27dB μ V/m로 불요전자파가 평균 23.75% 감소되게 나타났다.
2. 전자렌지의 경우, 55MHz대에서 강한 불요전자파가 방출되었고, 측정위치에 따라 개선전 49~55dB μ V/m에서 개선후 38~43dB μ V/m로 불요전자파가 평균 24.5% 감소되는 것으로 나타났다.
3. 따라서 제안한 차폐시스템을 적용한다면 적은 비용으로 불요전자파에 대한 개선효과가 클 것으로 기대된다.

[참 고 문 헌]

- [1] N.J.Carter, International EMC Corporation in the Military Area, 1986 International Symposium on EMC, pp.148~154, 1986.
- [2] 정연준, "EMI/EMC개념과 규제동향", 전자공학회지, Vol.23, No.5, pp.61~74, 1996.
- [3] Klaus D. Gopel Gerding-Europe's Largest and Most Modern EMC Test Centre, News from Rohde & Schwarz, No 125, 1989.
- [4] おおきの こおや. 電磁波公害物語. 技術と人間. 第280巻. 16號 pp.150~180. 1994.
- [5] Blackman, C.F., Bename, S.G., Rabinowitz, J.R., House, D.E., & Joines, W.T. "A role for the magnetic field in the radiation-induced efflux of ions from brain tissue in vitro," Bioelectromagnetics, Vol.6, pp.327~337, 1985.
- [6] R.D. Williams, "Keeping Medical Devices Safe from EMI", FDA Consumer, Vol.29, No.4, pp.12~16, 1995.
- [7] COMAR Reports, "Radiofrequency interference with Medical Devices", IEEE Engineering in Medicine and Biology, May/June, pp. 111~114, 1998.