

電氣·電子機器의 電磁雜音 現況分析 및 對策

(2)

Analysis for the Present Status and Its Countermeasure
of Electronic Noise on Electrical
& Electronic Apparatus

李 起 哲

韓國電氣研究所 電氣環境研究室長

4. 電磁雜音의 測定 및 評價

가. EMI 關聯機構

EMI/EMC에 관한 機構는 많이 있지만 여기서는 國際的인 專門機構인 CISPR와 우리와 직접 관련이 있는 美國의 FCC, 西獨의 VDE에 관해서 살펴보기로 한다.

(1) CISPR (International Special Committee on Radio Interference)

CISPR는 國際電氣技術委員會 (IEC; International Electrotechnical Commission)의 下部專門委員會로 電氣·電子機器의 電波障害에 관한 測定方法, 測定條件 등을 國際的인 觀點에서 취급하며, 目的은 다음과 같다.

① 아래와 같은 妨害源으로부터 無線受信機를 保護한다.

- 각종 電氣電子機器
- 点火裝置
- 電力送電系統
- 工業用, 科學用, 醫療用 裝置
- Radio 및 TV 放送受信裝置

② 妨害波測定器 規格 및 測定法

③ ①에 기재된 妨害源으로부터의 妨害波許容值

④ Radio 및 TV 受信機의 妨害排除能力 要求事項과 測定法

⑤ 電氣電子機器의 妨害抑制에 관한 安全規則 實施에 따른 영향

다음은 CISPR 小委員會에서 檢討한 項目을 나타낸 것이다.

Pub 1. 0.15~30MHz대에서 妨害波測定器의 規格

Pub 2. 25~300MHz대에서 妨害波測定器의 規格

Pub 3. 10~150kHz대에서 妨害波測定器의 規格

Pub 4. 300~1000MHz대에서 妨害波測定器의 規格

Pub 5. 準尖頭值이외의 檢波器를 지닌 妨害波測定器의 規格

Pub 6. RF대의 妨害波電圧測定器

Pub 7. CISPR 勸告

Pub 8. CISPR 報告와 研究課題

- Pub 9. CISPR 및 各國의 規則에 있어서 妨害限度值
- Pub 10. CISPR의 組織
- Pub 11. ISM設備의 限度值
- Pub 12. 自動車, 모터보트 등 불꽃點火엔진 驅動裝置의 妨害限度值
- Pub 13. 音聲 및 TV受信機의 限度值
- Pub 14. 家庭用電氣機器, 携帶用電動工具 및 類似電氣機器로부터의 妨害限度值
- Pub 15. 형광등기기로부터의 妨害限度值
- Pub 16. 無線妨害測定器 및 測定法에 관한 CISPR 사양
- Pub 17. 無線妨害抑制素子の 特性 測定法
- Pub 18. 架空電線 및 高電圧機의 妨害特性
- Pub 19. 1GHz이상의 전자렌지에 관한 妨害限度值
- Pub 20. 1.5~30MHz에서 音聲 및 TV受信機의 電流注入法에 의한 immunity 測定.
26~30MHz에서 radio送信裝置에 의한 妨害抑制勸告
- Pub 21. 임펄스성 雜音下에서 移動無線裝置의 妨害
- Pub 22. 情報處理裝置의 妨害限度值

(2) FCC (Federal Communication Commission)

美國의 FCC는 政府傘下機關이 아닌 議會의 統制를 받는 規格制定 및 統制機關이며 FCC를 각 파트별로 나누어 重要한 事項을 알아보면 다음과 같다.

- 제 0 부: 委員會의 組織
- 제 1 부: 實施와 方法
- 제 2 부: 周波數割當과 約定事項
- 제 5 부: 實驗無線局
- 제 13부: 常用無線通信
- 제 15부: 無線周波數機器
- 제 17부: 안테나탑의 建設 및 製作
- 제 18부: ISM 裝置
- 제 19부: 從事者의 實務와 管理

(3) VDE

西獨의 EMC 條件은 유럽지역에서는 가장 엄격하며 이 基準에 의하여 設計된 製品은 대부분의 유럽국가에서 EMC 條件을 만족한다.

VDE는 西獨의 電氣技術者協會로 EMI/EMC에 관한 基準案을 마련하고 試驗을 수행하는 비정부단체이다. 그중 重要한 사항은 다음과 같다.

VDE 0871: ISM 裝置

0872: Radio 및 TV 受信機의 無線妨害

0873: 配電 및 電鉄設備에 관한 無線妨害

0875: 電動機器 및 電氣裝置의 無線妨害

0879: 自動車 및 內燃機關으로부터의 無線妨害

나. 測定設備

EMI測定設備로는 測定時 주변의 영향을 最小로 하기위한 測定場所 즉 傳導性雜音 測定時的 遮蔽室과 放射性雜音 測定時 사용되는 오픈사이트(open field test site) 혹은 電波暗室을 비롯하여 측정기기인 妨害波測定器(EMI receiver) 또는 스펙트럼 分析器(Spectrum Analyzer) 등이 있다.

(1) 오픈 사이트(open field test site)

오픈사이트는 주위에 電波를 反射시키는 構造物이 없고 넓은 大地面을 가진 측정장소로 30~1000MHz 범위의 放射雜音 측정에 사용한다.

표 5.6.7에 CISPR, FCC, VDE에서 규정한 오픈사이트 規格을 나타내고 있다. 여기서 한가지 주의할 사항은 放射雜音測定레벨을 自由空間에서의 값으로 약속하면 理論的 解析이 쉽지만 우리의 生活環境은 大地위에 있고 妨害를 주는 전자기기나 妨害를 받는 전기기기 모두 지구상에 設置되어 있기 때문에 이 양자간의 관계는 大地를 무시하고는 생각할 수 없다는 점이다. 즉 大地의 영향을 포함하여 실제로 사용하는 상태에 가까운 條件下에서 評價할 필요가 있다.

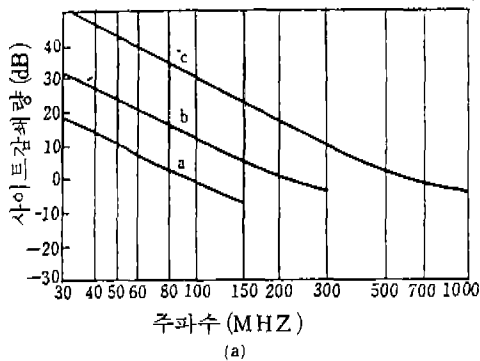
따라서 오픈사이트의 適合性을 評價하기위해서 大地의 영향 및 주위요소 모두를 고려한 사이트 감쇄량(site attenuation)을 測定하게 된다.

그림 7과 8에 FCC와 VDE의 사이트 減衰量

〈표 5〉 CISPR의 EMI 測定 사이트

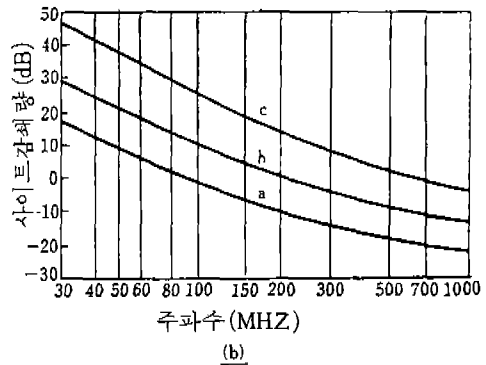
구 격	C. I. S. P. R. Pub. 11			C. I. S. P. R. Pub. 13		C. I. S. P. R. Pub. 16				C. I. S. P. R. Pub. 22			
발 행 년	1976			1975		1980				1985			
적 용 기 종	I. S. M.			Radio & TV		General				Information Tech. Eq.			
주 파 수 (Hz)	0.15M~18G			30M~1,000M		10k~1,000M				30M~1,000M			
	0.15M 30M	30M 1G	1G 18G			(A) 10k 150k	(B) 150k 30M	(C) 30M 300M	(D) 300M 1,000M				
거 리 (d)	(30m) 100m	30m	3m	3m		3m / 10m / 30m / 100m				3m / 10m / 30m			
E U T	ANT	-	-	-	30M~300M 1.5m dipole	300M~1,000M 0.3m dipole							
	ANT 높이	-	-	-	4m								
회 정 대 높 이	비탁자...0.5m, 탁자...1m			발진부가 지상 1m						탁자...0.8m			
FSM ANT	Loop					Loop/Rod	Loop/Rod	Dipole	Dipole	Dipole			
FSM ANT 높이	1m	3m	발진부높이	1m~4m				1m~4m		3m 1m~1.5m	10m 1m~4m	30m 1m~4m	
오 픈 사이트의 크 기													
										금속대지면의 크기 $D = d + 2m$, $W = a + 1m$ $L = 3m, 10m, 30m$, $a = \text{ant max } l$			

I. S. M. : Industrial, Scientific, Medical FSM : Field Strength Meter EUT : Equipment Under Test



측정거리 및 수신용안테나 높이h에 대한 사이트감쇄량(안테나 높이는 일정); 수평편파

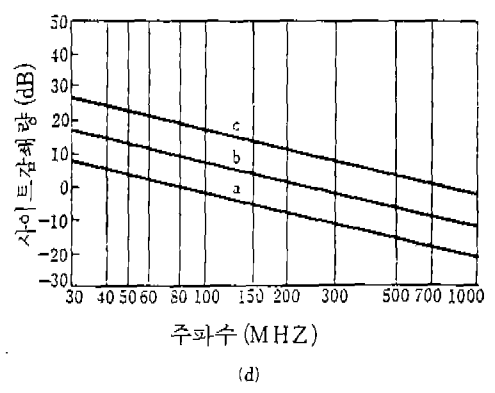
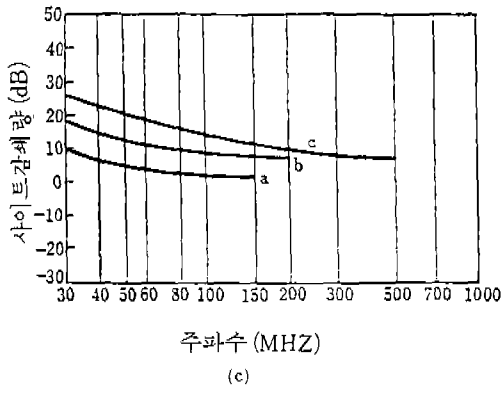
- a : d = 3m, h = 1.5m
- b : d = 10m, h = 3.0m
- c : d = 30m, h = 3.0m



측정거리 및 수신용안테나 높이h에 대한 사이트감쇄량(안테나 높이는 가변); 수평편파

- a : d = 3m, h = 0.5~1.5m
- b : d = 10m, h = 1.0~4.0m
- c : d = 30m, h = 1.0~4.0m

〈그림 8〉 VDE의 사이트 減衰量(VDE 0877)



측정거리 및 수신용안테나 높이에 대한 사이트 감쇄량 (안테나 높이는 일정); 수직편파
 a : d = 3m, h = 1.5m
 b : d = 10m, h = 3.0m
 c : d = 30m, h = 3.0m

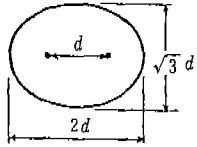
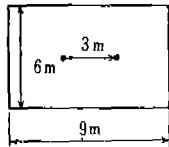
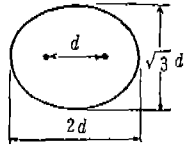
측정거리 및 수신용안테나 높이h에 대한 사이트 감쇄량 (안테나 높이는 가변); 수직편파
 a : d = 3m, g = 0.5m ~ 1.5m
 b : d = 10m, h = 1.0m ~ 4.0m
 c : d = 30m, h = 1.0m ~ 4.0m

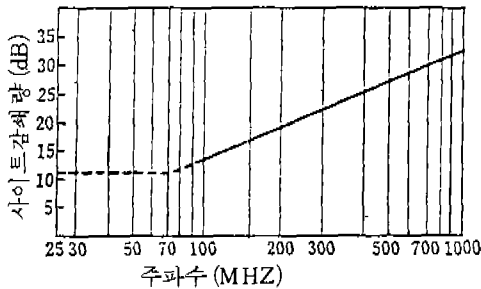
〈그림 8〉 VDE의 사이트 減衰量 (VDE 0877)

〈표 6〉 FCC의 EMI 測定사이트

규격	FCC-20718 OCE-48			FCC-21371 OCE-44(안)			FCC-20780 80-284(안)		FCC OST-55			FCC MP-4				
발행년	1979. 1			1977. 9			1980. 6		1982. 8			1980 / 1983				
적용기준	I. S. M.			Radio & TV			Digital Eq.		Charact. Open Field Test Site			Computing Device				
주파수 (Hz)	0.01M~40G			0.01M~40G			30M~1,000M		30M~1,000M			30M~1,000 M				
	0.01M 30M	30M 1G	1G 40G	2 >	2M 25M	25M 1,000M	1G 40G	Class A	Class B			Class A	Class B			
거리 (d)	30m	30m	3m	현지	30m	3m (30m)	3m >	30m (10m)	3m	3m	3m	10m	30m	30m (10/3m)	3m (10m)	
EUT 높이	ANT				(Laurel) Dipole					-			EUT 환경온도 10~40°C			
	ANT				2m (5m)					사이트감쇄량측정시의 송신안테나 높이 2m			-			
회전대 높이	비탁자.....0.5m 탁자.....0.1m				비탁자.....0.46m 탁자.....1.22m				비탁자.....0.45m 탁자.....1m			비탁자...0.5m 이하 탁자...1m				
	FSM ANT			Loop	Dipole	Horn				Dipole	Dipole	Dipole	Dipole			
FSM ANT 높이	1m~4m				1m~4m (2m~7m)				1m~7m	1m~4m	1m~4m	1m~4m	2m~6m	d < 10m 2m~6m	d < 10m 1m~4m	
오픈사이트의 크기															Metal screen은 사이트의 범위	
					Site Attenuation 계산치 +2 dB											

〈표 7〉 VDE의 EMI 測定 사이트

규격	VDE-0871				VDE-0872		VDE-0876		VDE-0877 1부, 2부(안)	
발행년	1978. 6				1979. 2		1980		1981/1982	
적용기준	I. S. M.				Radio & TV		측정장치		무선방해(전압)측정일반	
	Class A		Class B							
주파수 (Hz)	0.01M~18G				30M~1,000M		10k~1,000M		10k~1,000M	
	0.01M 30M	30M 1G	0.01M 30M	30M 1G			10k 30M	30M 1,000M	10k 30M	30M 1,000M
거리(d)	100m	30m	30m	10m	3m				3m	3m, 10m, 30m
EUT	ANT	-	-	-	30M~300M 1.5m dipole	300M~1000M 0.3m dipole				
	ANT 높이	-	-	-	4m					
	회전대 높이	비탁자...0.5m 탁자...1m				발전부가 지상 1m		1.5m		비탁자...0.15以下 탁자...0.8m
FSM ANT							Loop 또는 Rod	dipole<80M Shortened >80M tuned	Loop	
FSM ANT 높이					1m~4m		1m~4m		1m	1m~4m
오른사이트의 크기										



〈그림 7〉 FCC의 사이트 減衰量 (FCC Bulletin OST-55)

에 대해 나타내고 있다.

(2) 遮蔽室과 電波暗室

遮蔽室은 실내의 공간과 실외의 공간을 電磁的으로 遮蔽할 목적으로 만들어진 것으로 벽, 천정, 마루의 모든 곳에 金屬遮蔽材料를 사용

하고 있다. 遮蔽室에는 外部의 妨害가 室内로 들어오지 않도록 하는 受動的의 遮蔽室과 실내에 있는 大電力高周波裝置로부터 누설된 방해파가 외부로 나가지 못하도록 하는 能動的의 遮蔽室이 있다.

電波暗室은 電波無響室이라고 하며 光学界의 暗室, 音響界에서의 無響室에 對應되는 것이다. 電波暗室은 電波遮蔽室의 내벽에 전파흡수체를 붙인 것으로 실내에서는 전파가 無反射되며 이런 상태에서 측정하는 경우 無限空間에서 측정을 행하는 것과 等價이다. 電波暗室은 두꺼운 흡수체를 필요로 하므로 遮蔽室에 비하여 상당히 高價이며 波長에 비례하여 두꺼워야 하며 기술적으로도 50MHz 이하에서는 實用上 實現이 불가능하게 된다.

저레벨에서의 電子機器의 試驗과 測定器의 校正 등에는 본질적으로 電波暗室이 필요하지만 실제적으로는 受動的의 遮蔽室을 사용하고 외부로

부터의 EMI 영향을防止하는데留意한다.

室内的測定器로부터電波漏泄이 있으면遮蔽室 벽에서反射하여測定器의入力側に 들어와誤差의 원인이 된다.

遮蔽導體는漏泄電波를 그대로反射시키지 않고 에너지의 일부를 흡수하고 나머지를反射시키므로遮蔽室에서도暗室效果는 어느 정도 있다. 대부분의 경우遮蔽室을 임시변통으로 사용하고 있는 것은 이런 이유 때문이며이 작용은銅보다鐵쪽이 우세하므로受動的遮蔽室의 내벽은銅보다鐵이 바람직하다.

能動的遮蔽室의 경우는실내에서의 반사는 문제가 되지 않고 외부로妨害波가 나가지 않는 것이 좋으므로電波暗室로 할 필요는 없고遮蔽室로서도 충분하다. 이 점이受動的遮蔽室과 큰 차이점이다.

遮蔽室이妨害波를 차폐하기 위해서는 방해파의 두가지經路에 대하여防止對策을 세울 필요가 있다. 즉

空間波→金屬遮蔽 } 遮蔽室
電送回路→필터

와 같이 금속차폐와 필터를 사용하여 차폐효과를 발휘하는 것이다. 차폐실내의電子裝置와 측

정기에電力을供給하기 위해서는電力線이 필요하며照明用 전력선과 인터폰, 전화, 측정기의 데이터 처리장치 등의通信線과 연결되는데 이러한電力線과通信線을 매개로 차폐실내에高周波電流가流入되거나流出되는 경우가 있으므로 이것을防止하기 위해 전력선용 필터 및 통신용 필터가 필요하게 된다.

(3)測定機器

(가) 妨害波測定器(EMI receiver)

妨害波測定器는電氣, 電子機器에서 발생하는雜音을擬似電源回路網(LISN), 안테나 또는 흡수클램프등의結合回路 혹은 센서를 이용하여雜音電壓, 雜音電界強度, 雜音電力등을測定하는測定機器로周波數選擇特性, 檢波特性, 過負荷特性 및 펄스應答特性이 정확한 측정을 위해서規定되어 있다.

妨害波測定器의國際的인規格으로서 CISPR Pub. 16의「妨害波測定器 및測定法에 관한 CISPR의規格」이 있으며이중 중요한 사항을 다음 표 8에 표시하였다.

다음에 妨害波測定器중 가장 기본이 되는雜音레벨의指示方式 즉檢波特性에 관해서 살펴

〈표 8〉 妨害波測定器의 主要規格(CISPR Pub. 16)

周波數帶		A : 10~150kHz	B : 0.15~30MHz	C : 30~300MHz D : 0.3~1GHz		
基本特性	帶域幅(6dB低下)	200Hz	9kHz	120kHz		
	檢波器	充電時定數	45ms	1ms	1ms	
		放電時定數	500ms	160ms	550ms	
	指示計의 機械的時定數	160ms	160ms	100ms		
過負荷係數	檢波器以前	24dB	30dB	43.5dB		
	檢波器以後	6dB	12dB	6dB		
펄스應答特性	振幅特性		25Hz, 13.5 μ Vs의 펄스와 2mV의 正弦波에 대한指示가 同一, 許容值 \pm 1.5dB	100Hz, 0.316 μ Vs의 펄스와 2mV의 正弦波에 대한指示가 同一, 許容值 \pm 1.5dB	100Hz, 0.044 μ Vs의 펄스와 2mV의 正弦波에 대한指示가 同一, 許容值 \pm 1.5dB	
	應答의 變化	反復周波數에 대한 波數	1000Hz	—	— 4.5 \pm 1 dB	— 8 \pm 1 dB
			100	- 4 \pm 1 dB	0 (基準)	0 (基準)
			60	- 3 \pm 1	—	—
			25	0 (基準)	—	—
			20	—	6.5 \pm 1	9 \pm 1
			10	4 \pm 1	10 \pm 1	14 \pm 1.5
			5	7.5 \pm 1	—	—
			2	13 \pm 2	20.5 \pm 2	26 \pm 2
			1	17 \pm 2	22.5 \pm 2	28.5 \pm 2
單獨펄스			19 \pm 2	23.5 \pm 2	31.5 \pm 2	

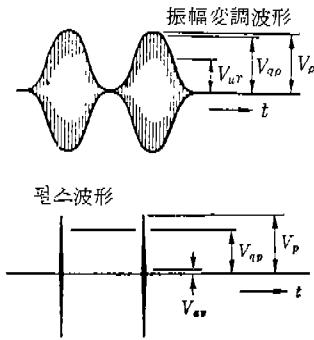
보기로 한다.

① 準尖頭值指示

다이오드에 의한 直線檢波器의 充電에 대한 放電時定數의 比를 대단히 크게한 것으로 그림 9와 같이 印加된 信號과형의 尖頭值 근처를 지시하게 하는 방식이다.

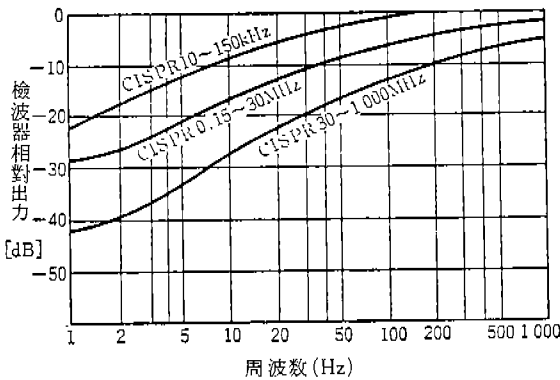
檢波器의 時定數, 지시계의 時定數는 앞의 妨害波測定器의 規格에 나와 있으며 그림 10에는 펄스 응답특성을 나타내고 있다.

한편 낮은 周波數의 임펄스성 잡음을 측정하기 위해서는 펄스 응답특성의에도 過負荷係數가 필요하며, 過負荷係數는 測定用受信機의 直線動作範圍가 出力指示計의 full-scale점에서부터 어느 정도의 餘裕를 가지고 있는가를 나타낸 것



(註) V_p : 尖頭值, V_{qp} : 準尖頭值, V_{av} : 平均值

〈그림 9〉 雜音波形과 測定值



〈그림 10〉 펄스應答特性

으로 CISPR에서는 30~1000MHz대에서 43.5dB로 규정되어 있다.

② 尖頭值指示

이 지시방식은 임펄스성 잡음에 대하여도 펄스 周波數에 관계없이 尖頭值 測定이 가능하기 때문에 過負荷係數는 작아도 레벨지시 범위가 넓다. 현재 실용화되고 있는 直讀形 尖頭值檢波方式은 準尖頭值檢波器와 동일하지만 充放電時定數의 比가 대단히 크다. 예를 들면 準尖頭值檢波器가 550배 정도라면 尖頭值 檢波는 $10^6 \sim 10^7$ 정도로 放電時定數가 수초이상 된다.

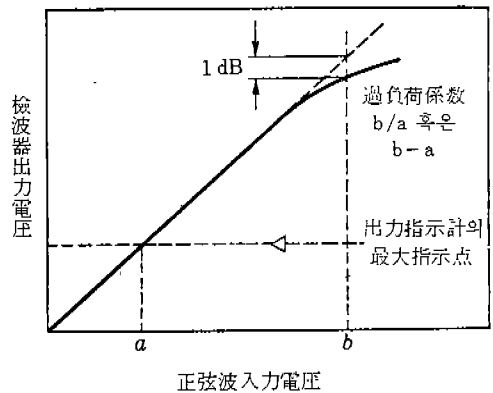
③ 平均值指示

準尖頭值檢波器의 充電 및 放電時定數를 受信機의 通過帶域幅에 비해 작게 한 것으로 規定帶域幅으로 受信된 信號의 包絡線 平均值를 指示한다. 과거에 이 지시방식은 放送波 혹은 送信機의 不要放射等 狹帶域 信號의 測定에 사용되었지만 최근 情報技術裝置의 傳導雜音과 같이 廣帶域雜音과 狹帶域雜音이 共存하고 있는 경우 이들을 분리하여 평가하기 위해서 準尖頭值指示方式과 平行하여 사용한다.

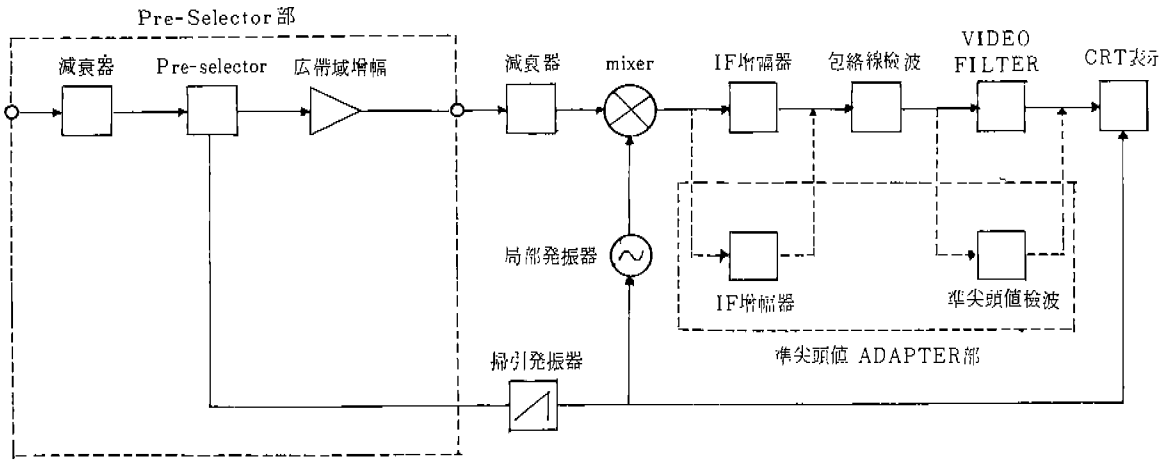
(나) 스펙트럼 분석기 (Spectrum Analyzer)

汎用의 스펙트럼 분석기가 CISPR에서 규정한 測定器規格을 만족하기 위해서는 다음의 조건을 만족하여야 한다.

- 受信機의 通過帶域幅이 規定을 만족할 것
- 檢波特性이 規格을 만족할 것 (準尖頭值, 平均值)



〈그림 11〉 過負荷係數



〈 그림 12〉 Spectrum 分析器의 基本構成圖

• 임펄스성 잡음에 대한 受信機의 直線性이 있을 것

표준적인 스펙트럼 분석기에 위의 조건을 만족하는 측정기의 기본구성을 그림 12에 나타내고 있으며 이 중 準尖頭値檢波部(Quasi-peak adapter)는 CISPR 通過帶域幅에 따라 包絡線檢波(envelope detection)를 한 후 CISPR 規格에 準하여 準尖頭値檢波器로 다시 檢波한 出力을 지시 하게 된다.

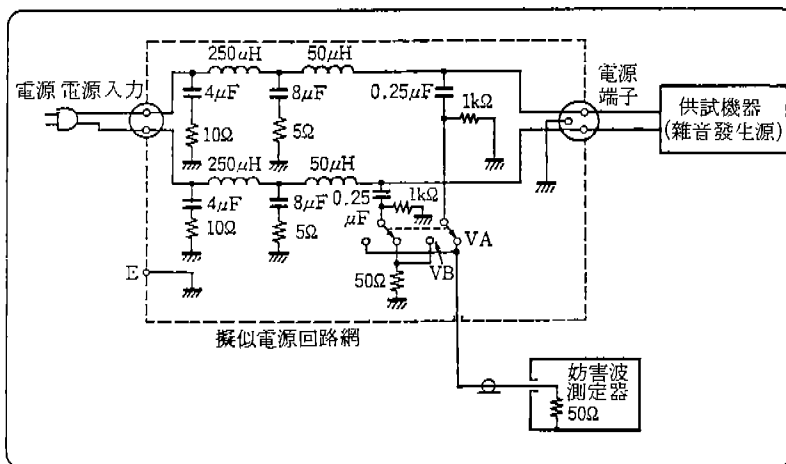
또한 pre-selector는 표준형 스펙트럼 분석

기가 高周波段에 周波數選択回路를 가지고 있지 않기 때문에 임펄스성 雜音을 測定하는 경우 広帶域에 分布하는 雜音 스펙트럼이 그대로 入力段에 印加되어 初段 mixer가 飽和되는 것을 防止하기 위한 帶域制限 필터(band-pass filter)이다.

다. 測定方法

(1) 雜音電圧測定

雜音電圧은 機器의 電源端子에서 발생하는 雜



〈 그림 13〉 擬似電源回路網과 測定機器의 配置

音端子電圧으로 규정되어 있지만 半導体制御裝置의 負荷나 規格(VDE)에 따라서는 供試機器에서 외부로 접속된 모든 도선의 端子電圧으로 규정된 것도 있다.

(가) 擬似電源回路網(LISN)

擬似電源回路網은 그림 13과 같이 供試機器와 電源사이에서 삽입되어 供試機器의 電源端子에서 電源側으로 본 임피던스를 일정하게 유지하면서 供試機器에 電力을 供給함과 동시에 電源側에 존재하는 外部雜音 특히 高周波 雜音을 測定回路와 분리하는 역할을 한다.

(나) 高周波電圧測定回路(電圧測定 Probe)

供試機器가 대형이거나 擬似電源回路網을 사용할 수 없는 경우 혹은 半導体制御裝置의 負荷端子등과 같이 규격에 개별적으로 규정되어 있는 경우는 그림 14와 같이 電圧測定回路를 사용한다.

測定回路는 阻止콘덴서 C, 또 측정케이스와 어스간의 全抵抗이 1500Ω 이 되도록 저항을 사용하여 각 전원선 또는 단자와 기준어스간의 雜音電圧을 측정한다.

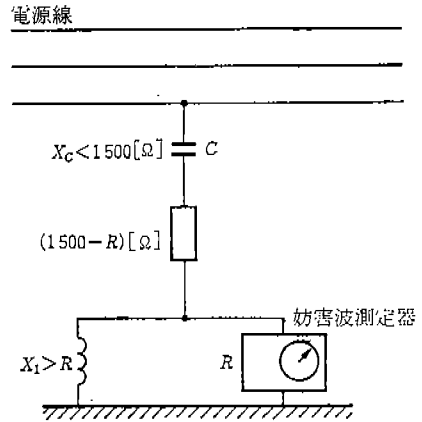
(다) 雜音電圧의 測定法

① 測定配置

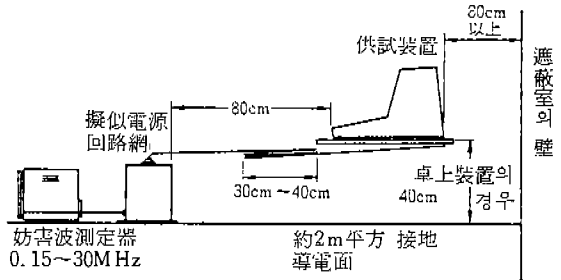
擬似電源回路網을 사용하여 雜音電圧을 측정하는 방법은 각종 규격 혹은 기기의 종류에 따라 약간씩 다르지만 FCC상에 규정된 配置의 일례를 그림 15에 표시하였다.

供試機器를 2m² 이상의 接地導電面上에 40cm 떨어지게 하고 다른 接地導電面으로부터는 80cm 이상 분리된 지점에 설치한다. LISN은 供試機器에서 80cm 떨어진 지점에 설치하고 LISN 케이스와 接地導電面은 高周波에 대해서도 같은 電位를 가지도록 직접 혹은 짧은 導線으로 접속한다. 또 供試機器와 LISN과의 접속은 供試機器의 코드가 80cm를 넘는 부분에 대해서 중앙에 30~40cm 길이로 접어서 묶는다.

DIN 57 877/VDE 0877에 규정된 측정기기의 배치도를 그림 16에 나타냈다. 여기서는 接地導電面으로서 遮蔽室 등의 金屬벽을 이용하기 때문에 供試機器, LISN 등은 높이 80cm 이상의 절연책상위에 배치하도록 되어 있고 상호배치관계는 FCC와 거의 같다.



〈그림 14〉 電源線에서 高周波電圧測定回路



〈그림 15〉 FCC의 測定機器 配置

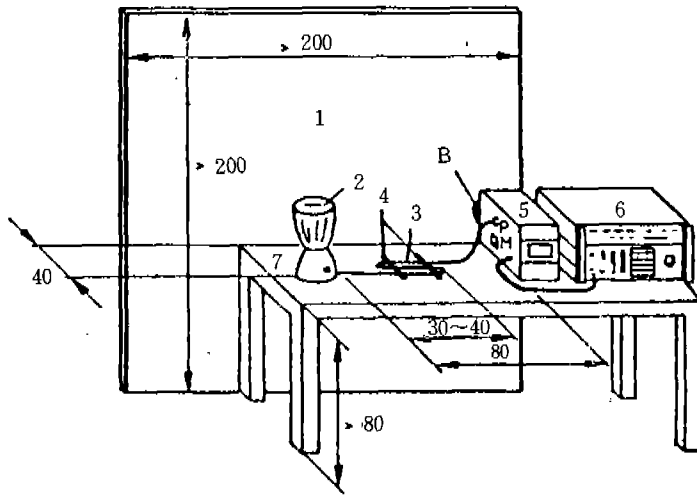
② 測定方法

準尖頭值檢波로 측정하고 계산용기기(Computing device) 등의 情報技術裝置에 대하여서는 準尖頭值 외에 平均值 測定도 규정하고 있으므로 경우에 따라 규정된 측정을 하여야 한다. 또 供試機器가 동작하고 있지 않은 상태에서 측정 한 외부잡음레벨은 측정하고자 하는 잡음의 최저치보다 20dB(규격에 따라서는 6dB) 이상 낮아야 하기 때문에 보통은 電源필터를 설치하고 遮蔽室內에서 측정하는 것이 좋다.

③ 測定上の 注意

정확하고 능률적인 측정을 위해서는 雜音의 周波數 스펙트럼에 따라서 測定周波數를 scanning할 필요가 있다.

예를 들어 그림 18과 같은 廣帶域雜音은 스펙



1. 金属 Plate
2. 供試機器 (EUT)
3. 電線
4. 固定 tape
5. 擬似電源回路網 (LISN)
6. 妨害波測定器
7. 非電導性 table

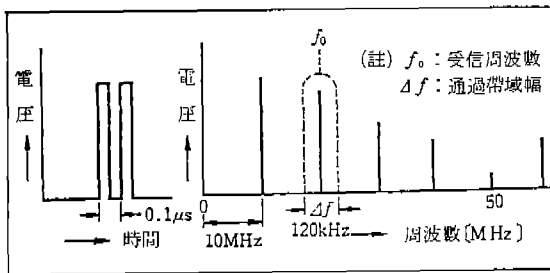
(단위 : cm)

〈그림 16〉 VDE의 測定機器 配置

트럼이 비교적 넓게 분포하고 있으면서 균일하기 때문에 측정주파수를受信機의帶域幅과 비슷한 정도로 변화시켜도 측정치는 변하지 않는다. 그러나 그림 17과 같은 狹帶域雜音은 주파수스펙트럼이 特定周波數에 집중되어 있으므로

測定周波數를 通過帶域幅과 비슷한 정도로 변화시키면 受信出力이 수dB이상 차이가 난다. 따라서 이런 경우의 주파수 scanning은 測定器의 通過帶域幅에 비해 상당히 작게 해서 스펙트럼의 尖頭值를 精確하게 측정할 필요가 있다.

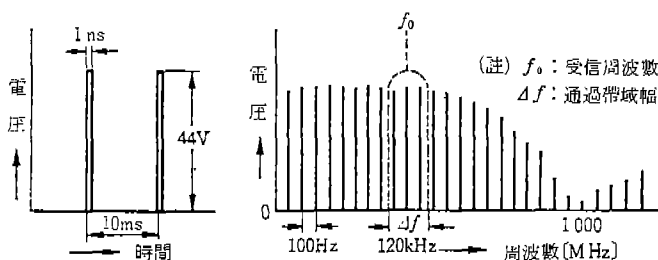
이 측정을 周波數 scanning 기능을 가진 妨害波測定器 혹은 스펙트럼분석기로 측정할 경우 準尖頭值指示에서는 檢波時定數를 크게 하고 scanning 속도를 상당히 느리게 해야하기 때문에 고속 scanning이 가능한 샘플링방식의 尖頭值指示로 하여 예비측정을 한 후 그 결과에 따라 스펙트럼의 피크周波數에 대해서 準尖頭值 혹은 平均值測定을 하는 것이 좋다.



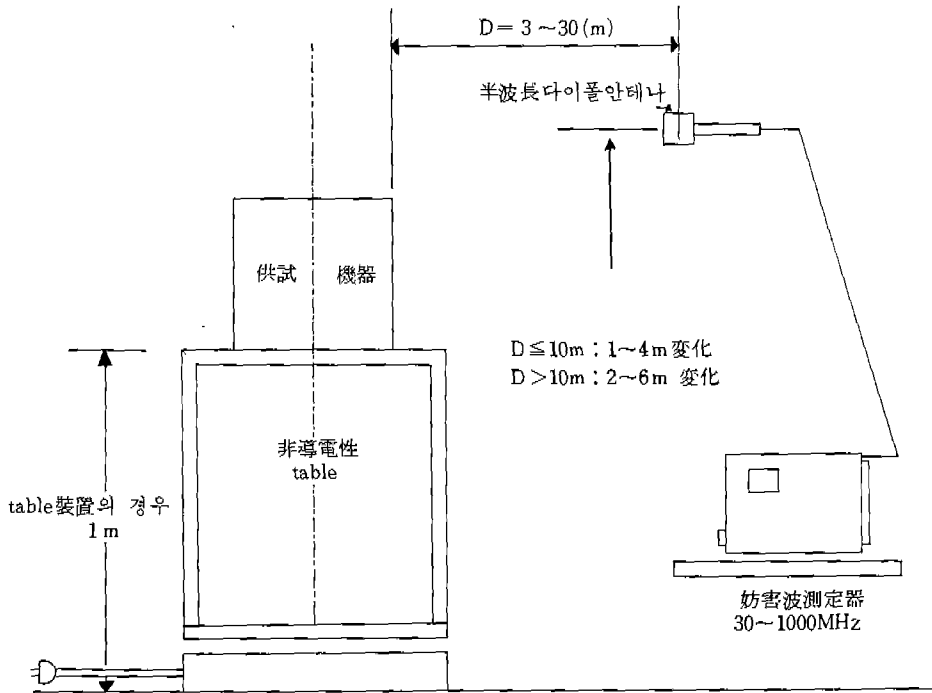
〈그림 17〉 狹帶域雜音

(2) 放射雜音의 測定

(가) 放射雜音測定用 안테나



〈그림 18〉 廣帶域雜音



〈그림 19〉 放射雜音 測定機器 配置

放射雜音測定用 안테나는 CISPR를 비롯하여 각국의 妨害波測定器 및 測定法規格에서 규정되어 있으며 안테나는 측정대상에 따라서 電界測定用과 磁界測定용으로 나누며 周波數帶에 따라 구조와 특성이 다르다.

① Loop 안테나

放射電磁界중 磁界成分을 測定하는 것으로 CISPR에 의하면 10kHz~30MHz에서 60×60cm 이내 전기적으로 遮蔽되고 平衡(平衡)도 20dB이상으로 규정되어 있다.

② Dipole 안테나

周波數範圍 30~1000MHz에서는 平衡形 다이폴 안테나로 규정되어 있고 80MHz 이상의 주파수에서는 그 길이를 변화시켜 반파장으로 共振시키며 80MHz 미만의 주파수에서는 80MHz 共振길이를 고정시키고 적당한 變成裝置를 이용하여 測定周波數에 同調시켜 電送線과 整合시키도록 되어 있다.

(나) 測定方法

① 測定機器의 配置

情報處理機器에 관한 測定機器配置를 그림19

에 보였다.

- 供試機器는 기기의 종류 및 사용조건에 따라 大地面으로부터 규정된 높이에 설치한다.
- 供試機器의 電源線은 최단거리 대지면 밑으로 필요시 필터를 통하여 전원에 접속한다.
- 供試機器와 안테나간의 거리를 규정치로 만든다.
- 안테나의 地上高는 루프안테나의 경우 最低部가 1m, 다이폴의 경우 측정거리에 따라 1~4 혹은 2~6m로 변화시킨다.

② 測定

측정에 앞서 周圍雜音을 測定記錄하고 10kHz~30MHz대의 범위에서는 供試機器를 規格에 맞게 동작시키고 全周波數帶域에 걸쳐 scanning 하면서 루프안테나를 회전시켜 指向特性이 最大인 方向으로 측정한다.

또 30~1000MHz 범위에서는 供試機器 혹은 測定시스템을 회전시키고 안테나의 높이를 규정된 범위내에서 변화시키면서 잡음레벨이 최대인 지점에서 수평 및 수직편파에 대해 측정한다. (다음호에 계속)