

생활환경에서의 전자파 에너지 분포 측정결과

1999. 3

한국전자파학회

목 차

제 1 장 전자파에너지분포 측정대상과 방법

1. 중파 및 단파방송
2. FM, TV 방송
3. 이동통신 기지국
4. 레이더
5. 생활환경과 전력선 환경분야

제 2 장 측정 결과

1. 중파 및 단파방송국
 - 가. KBS 당진 송신소
 - 나. KBS 화성 송신소
 - 다. KBS 김제 송신소 (중파방송)
 - 라. KBS 김제 송신소 (단파방송)
 - 마. KBS 남양 송신소
 - 바. KBS 소래 송신소
2. FM, TV 방송국
 - 가. FM 송신소 (남산)
 - 나. TV 방송국 송신소 (남산)
3. 이동통신 기지국
 - 가. 셀룰러 기지국
 - 나. PCS 기지국
 - 다. 무선호출 기지국
 - 라. TRS 기지국
 - 마. 에어미디어 기지국

4. 레이더 송신국

가. 레이더

5. 생활환경과 전력선 환경분야

가. 생활 환경

나. 전력선

제 1 장 전자파 에너지분포 측정대상과 방법

I. 중파 및 단파방송 [근거리장(Near Field) 측정]

가. 측정 대상

- KBS 당진 송신소
- KBS 화성 송신소
- KBS 김제 송신소 (중파 방송)
- KBS 김제 송신소 (단파 방송)
- KBS 남양 송신소
- KBS 소래 송신소

나. 측정 장비

- Isotropic Near Field Monitor(AR-FM2000)- 10 kHz~1 GHz (0.1~300 V/m 범위)
- Isotropic Near Field Probe(AR-FP2000)- 10 kHz~1 GHz (0.1~300 V/m 범위)
- EM Radiation Survey Meter (NARDA Model 8712)

Probe Model		Frequency Range	Measurement Range
8722	전기장	300 MHz ~ 40 GHz	0.3 % ~ 300 % of ANSI/IEEE Standard
8732	자기장	300 kHz ~ 200 MHz	0.3 % ~ 300 % of ANSI/IEEE Standard

- EM Radiation Survey Meter (NARDA Model 8718)

Probe Model		Frequency Range	Measurement Range
8760	전기장	300 kHz ~ 1 GHz	0.01 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ~ 20 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (0.1 mW/m^2 ~ 0.2 W/m^2)
8742		300 kHz ~ 2.7 GHz	0.6 % ~ 600 % of ANSI/IEEE Standard
8722B		300 MHz ~ 40 GHz	0.3 % ~ 300 % of ANSI/IEEE Standard
8732	자기장	300 kHz ~ 200 MHz	0.3 % ~ 300 % of ANSI/IEEE Standard
8731		10 MHz ~ 300 MHz	10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ~ 20 mW/cm^2 (0.0001 W/m^2 ~ 0.2 W/m^2)

- 스펙트럼 분석기(HP)와 안테나

스펙트럼 분석기	Frequency Range	9 kHz ~ 26.5 GHz
	Measurement Limit	30 dBm (1 W) (max)
Biconical Antenna		30 MHz ~ 200 MHz
Log Periodic Antenna		200 MHz ~ 1 GHz
Log Spiral Antenna		1 GHz ~ 18 GHz

- EMDEX II

Frequency Range	Broadband	40 ~ 800 Hz
	Harmonic	100 ~ 800 Hz
Measurement Range		0.1 ~ 3,000 mG (0.01 ~ 300 μ T)

다. 측정 조건

- 검파 방식 : 평균치 검파 (10분간 연속측정)
- 근거리장 프로브 높이 : 지상 1.6~1.8미터
- 동일위치에서 재현성 확인측정 실시

2. FM, TV 방송 [원거리장(Far Field) 측정]

가. 측정 대상

- 남산 종합 송신 타워 (FM : 9파, TV : 6파)

나. 측정 장비

- 스펙트럼 분석기 (ESMI) : 20 Hz~26.5 GHz
- 바이코니칼 안테나 (EO3109) : 20 Hz~300 MHz
- 대수주기 안테나 (HL223) : 200 Hz~1,300 MHz

다. 측정 조건

- 검파 방식 : 평균치 검파
- 수신안테나 높이 : 10 m

3. 이동 통신 기지국 [원거리장(Far Field) 측정]

가. 측정 대상

- 셀룰러 기지국 (SK 텔레콤)
- PCS 기지국 (한솔 PCS)
- 무선호출 기지국 (서울 이동 통신, 나래 이동 통신)
- TRS 기지국 (한국 TRS)

- 에어미디어 기지국

나. 측정 장비

- 전계강도 측정기 (ESPC) : 9 kHz ~ 2.5 GHz
- 스펙트럼 분석기 (HP8563E) : 9 kHz ~ 26.5 GHz
- 대수주기 안테나 (HL223) : 200 MHz ~ 1,300 MHz
- 혼 안테나 (EO 3115) : 1 ~ 18 GHz

다. 측정 조건

- 검파 방식 : 평균치 검파(셀룰러, 무선통신, TRS, 에어미디어)
최대치 검파(PCS)
- 수신 안테나 높이 : 1.6m

4. 레이더 [원거리장(Far Field) 측정]

가. 측정 대상

- 김해공항 레이더
- 제주공항 레이더

나. 측정 장비

- EM Radiation Survey Meter (NARDA Model 8722)

Probe Model		Frequency Range	Measurement Range
8722	전기장	300 MHz ~ 40 GHz	0.3 % ~ 300 % of ANSI/IEEE Standard

다. 측정 조건

(1) 측정 위치 : 고주파수대의 경우는 1.6 m 높이 (인체 두부부분)에서 측정함.

(2) 측정 과정

- 측정대상의 방사원의 특성, 방사원 근처에서의 작업위치, 작업시간 등의 정보를 취득하여 측정방법과 위치를 선정함
- 스펙트럼 분석기로 방사원의 주파수와 특성을 확인함
- 방사원의 특성을 파악한 후 주요지점에서 최대치와 평균치를(6분간) 측정하였음

5. 생활 환경과 전력선 환경 분야

가. 생활 환경 분야

- (1) 측정 대상 : 전기매트, 전기히터, TV, 모니터, 헤어드라이어, 전기면도기, 전자레인지, 공기 청정기, 가습기, 전기스탠드, 복사기 등의 생활 가전 제품과 삼성 병원 내부 및 고주파 발생기, 지하철 자기장
- (2) 측정 기기 대수 : 생활가전기기 : 종류당 5개 이상
- (3) 측정 방법
- 제품별로 전기장강도와 자기장강도를 각각 측정함
 - 제품별 대표적인 사용위치와 제품에 밀착하여 각각 측정함
 - 전기장강도는 ① 전원플러그 연결시 전원스위치 off, ② 전원플러그 연결시 전원스위치 on 으로 구분하여 측정함
 - 측정지점의 전기장강도와 자기장강도의 배경세기를 측정해서 각 제품의 측정치에 보정함
 - 전기장강도의 경우 접지/비접지 전원에 따라서 측정함

구분	피측정 장비의 전원 PLUG IN	피측정장비의 전원 ON	피측정장비의 자체 접지 이용한 경우	피측정장비의 자체접지 이용치 않는 경우
비접지 ON	○	○		
비접지 OFF	○			
접지 ON	○	○	○	
접지 OFF	○	○		○

(4) 측정장비

- Holaday 3604

HI-3604 (ELF/Power Frequency) 측정기 규격	
주파수 범위	50 - 1000 Hz
전기장 측정 범위	1 V/m-199 kV/m
자기장 측정 범위	0.2 mG-20 G

- Holaday 1501

HI-1501 전자렌지 측정기 규격	
주파수	2450 MHz
측정범위	0-2, 0-10, 0-100 mW / cm ²
측정치 지시시간	to 90% of final value for a step input -Fast : 1 second. -Slow: 2.5 seconds
최대전력밀도 측정범위	2.0 W/cm ²
프로브 길이	0.3 m (12 inches)

- F.W.BELL ELF Meter

나. 전력선 환경 분야

(1) 측정 대상

- 하동 송전선로 (154 kV)
- 하동광양 송전선로(345 kV)
- 154 kV의 고압선로
- 345 kV의 고압선로
- 고압선 아래 주택
 - 성동 전력소 (154 kV, 280 A)
 - 의정부 전력소 (154 kV, 325 A)
 - 의정부전력소, 전철 T/L (154 kV, 70 A)
 - 신인천전력소 (345 kV, 300 A)
- 345 kV 청양변전소
- 345 kV 보령 #1, #2 T/L
- 보령 화력발전소 (1~6호기)
- 영광 원자력발전소 (1호기)

(2) 측정 장비

- EMDEX II

주파수 범위	광대역	40 ~ 800 Hz
	고조파	100 ~ 800 Hz
측정 범위		0.1 ~ 3,000 mG (0.01 ~ 300 μ T)

- Holaday ELF Survey Meter (HI-3604)

주파수 범위		20 Hz ~ 1 kHz
주파수 응답		50 ~ 1000 Hz
측정 범위	전기장	1 V/m ~ 199 kV/m
	자기장	0.2 mG ~ 20 G

- F.W.BELL ELF meter

다. 측정 조건

- 측정 위치 : ELF (60 Hz) 경우에는 지상 1 m 높이 (IEEE Std 644~1994)에서 측정함.
- 측정 과정 :
 - 측정대상의 방사원의 특성, 방사원 근처에서의 작업위치와 순찰위치 · 시간, 계산 예측값 등의 정보를 취득하여 측정 방법과 위치를 선정함.
 - EMDEX II와 Holaday장비의 측정값을 비교하며 주요 위치에서 측정을 함.

제 2 장 측정 결과

1. KBS 당진 송신소

- 측정 기관: 전파연구소 ○ 측정 일시: 1999년 2월
- 송신 주파수: AM (973 kHz)
- 송신 출력: 낮: 750 kW, 밤: 1500 kW
- 측정 거리: 안테나로부터 150 m (최근접 민가 위치)

측정치		한국전자파학회 기준치		
전기장강도(V/m)		전기장강도(V/m)	자기장강도(A/m)	자속밀도(μ T)
750 kW일 때 (주간)	1500 kW일 때 (야간)			
47 V/m	60 V/m	일반인: 87 직업인: 610	일반인: 0.75 직업인: 1.65	일반인: 0.95 직업인: 2.06
평 가	① 송신안테나로부터 반경 120m 전방향으로 일반인 통제용 울타리 있음 ② 일반인 기준치(87V/m)가 되는 송신안테나로부터 주간(52m), 야간(81m)임			

2. KBS 화성 송신소

- 측정 기관: 전파연구소 ○ 측정 일시: 1999년 2월
- 송신 주파수: AM (1,134 kHz)
- 송신 출력: 낮: 250 kW, 밤: 500 kW
- 측정 거리: 안테나로부터 19 m

측정치		한국전자파학회 기준치		
전기장강도(V/m)		전기장강도(V/m)	자기장강도(A/m)	자속밀도(μ T)
250 kW일 때 (주간)	500 kW일 때 (야간)			
25 V/m	32 V/m	일반인: 81.7 직업인: 538	일반인: 0.64 직업인: 1.41	일반인: 0.81 직업인: 1.76
평 가	① 송신안테나로부터 반경 120m 전방향으로 일반인 통제용 울타리 있음 ② 일반인 기준치(87V/m)가 되는 송신안테나로부터 주간(34m), 야간(50m)임			

3. KBS 김제 송신소(중파방송)

- 측정 기관: 전파연구소 ○ 측정 일시: 1999년 2월
- 송신 주파수: AM (567 kHz)
- 송신 출력 : 100 kW
- 측정 거리: 안테나로부터 19 m

측정치		한국전자파학회 기준치		
전기장강도(V/m)		전기장강도(V/m)	자기장강도(A/m)	자속밀도(μT)
100 kW 일 때 (주간/야간)				
87 V/m		일반인: 87 직업인: 610	일반인: 1.29 직업인: 2.82	일반인: 1.62 직업인: 3.53
평 가	① 전방향 1 km 이내 민가 없으며 7×7 m로 시설보호 울타리 있음 ② 일반인 기준치(87V/m)가 되는 송신안테나로부터 19m임			

4. KBS 김제 송신소(단파방송)

- 측정 기관: 전파연구소 ○ 측정 일시: 1999년 2월
- 송신 주파수: AM (7550 kHz)
- 송신 출력: 250 kW

측정치				한국전자파학회 기준치		
측정 거리 (m)	전기장강도 (V/m)	측정 거리 (m)	전기장강도 (V/m)	전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	자속밀도 (μ T)
15	10	60	11	일반인: 31.66 직업인: 80.79	일반인: 0.1 직업인: 0.21	일반인: 0.12 직업인: 0.26
20	10	70	13			
25	7	80	13			
30	6	90	12.7			
40	7	100	12			
50	8					
평 가	① 전방향 1km 이내 민가 없고 울타리도 없음 ② 지상의 전계 분포는 정현적이며 큰 에너지 분포는 없음					

5. KBS 남양 송신소

- 측정 기관: 전파연구소 ○ 측정 일시: 1999년 2월
- 송신 주파수: AM (603 kHz)
- 송신 출력 : 500 kW
- 측정 거리 : 안테나 중앙으로부터 주간 25m/ 야간 36m

측정치		한국전자파학회 기준치		
전기장강도(V/m)		전기장강도(V/m)	자기장강도(A/m)	자속밀도(μ T)
250 kW일 때 (주간)	500 kW일 때 (야간)			
87	87	일반인: 87 직업인: 610	일반인: 1.21 직업인: 2.65	일반인: 1.53 직업인: 3.32
평 가	① 송신소 주변에 민가가 없으며 보호울타리가 200×200 m 있음 ② 일반인 기준치(87V/m)가 되는 거리는 송신안테나로부터 주간(25m), 야간(36m)임			

6. KBS 소래 송신소

- 측정 기관: 전파연구소 ○ 측정 일시: 1999년 2월
- 송신 주파수: AM (711 kHz) ○ 송신출력: 500 kW
- 측정 거리 : 안테나 중앙으로부터 32 m

측정치		한국전자파학회 기준치		
전기장강도(V/m)		전기장강도(V/m)	자기장강도(A/m)	자속밀도(μT)
500 kW일 때				
87		일반인: 87 직업인: 610	일반인: 1.03 직업인: 2.25	일반인: 1.29 직업인: 2.81
평 가	① 송신안테나로부터 가까운 곳은 100m, 먼 곳은 500m까지 울타리 있음 ② 일반인 기준치(87V/m)가 되는 거리는 송신안테나로부터 32m임			

7. FM 송신소 (남산)

- 측정기관: 전파연구소 ○ 측정일시: 1999년 2월
- FM- 수직편파 송신 ○ 측정방법 : 원거리장(Far Field) 측정
- 측정 거리 : 송신안테나로부터 50m (팔각정) / 1.5km (남산도서관) / 3km (국립극장)

방송	주파수(MHz)	출력 (kW)	팔각정앞		남산도서관앞		국립 극장앞		한국전자파학회 기준치		
			전기장 강도 (V/m)	자기장 강도 (A/m)	전기장 강도 (V/m)	자기장 강도 (A/m)	전기장 강도 (V/m)	자기장 강도 (A/m)	전기장 강도 (V/m)	자기장 강도 (A/m)	자속 밀도 (μ T)
FM	89.1(KBS2)	10	0.6	0.0016	0.1	0.0003	0.17	0.0005	일반인 : 28 직업인 : 61	일반인 : 0.073 직업인 : 0.16	일반인 : 0.092 직업인 : 0.2
	91.9(MBC1)	10	0.6	0.0016	0.2	0.0005	0.12	0.0003			
	92.5 (Jamming)		4.3	0.0114	0.3	0.0008	0.08	0.0002			
	93.1(KBS1)	10	0.47	0.0013	0.23	0.0006	0.08	0.0002			
	93.9(CBS)	5	0.09	0.0002	0.08	0.0002	0.02	0.0001			
	95.1(교통)	5	0.9	0.0024	0.3	0.0008	0.15	0.0004			
	101.9(불교)	5	1.6	0.0042	0.1	0.0003	0.13	0.0003			
	102.7(AFKN)	5	0.16	0.0004	0.04	0.0001	0.22	0.0006			
	105.3(평화)	5	1.4	0.0037	0.13	0.0003	0.14	0.0004			
평가	일반인이 접근할 수 있는 가장 가까운 거리(팔각정)에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포되어 있음										

8. TV 방송국 송신소 (남 산)

- 측정기관: 전파연구소 ○ 측정일시: 1999년 2월
- TV- 수평편파 송신 ○ 측정방법 : 원거리장(Far Field) 측정
- 측정 거리 : 송신안테나로부터 50m (팔각정) / 1.5km (남산도서관) / 3km (국립극장)

방송	주파수 (MHz)	출력 (kW)	팔각정앞		남산도서관앞		국립 극장앞		한국전자파학회 기준치		
			전기장 강도 (V/m)	자기장 강도 (A/m)	전기장 강도 (V/m)	자기장 강도 (A/m)	전기장 강도 (V/m)	자기장 강도 (A/m)	전기장 강도 (V/m)	자기장 강도 (A/m)	자속 밀도 (μ T)
TV	83.25 (CH6).	50	0.34	0.0009	0.38	0.0010	0.54	0.0014	일반인: 28 직업인: 61	일반인: 0.073 직업인: 0.16	일반인 : 0.092 직업인 : 0.2
	175.25 (CH7).	50	0.28	0.0007	0.2	0.0005	0.05	0.0013			
	187.25 (CH9)	50	1.9	0.0050	0.38	0.0010	0.08	0.0002			
	199.25 (CH11)	50	1.16	0.0031	0.52	0.0014	0.06	0.0002			
	211.25 (CH13).	10	0.67	0.0017	0.21	0.0006	0.03	0.00008			
	591.25 (CH34). AFKN	30	0.96	0.0025	0.01	0.00003	0.02	0.00005	일반인: 33.43 직업인: 72.95	일반인: 0.24 직업인: 0.09	일반인 : 0.11 직업인 : 0.24
평가	일반인이 접근할 수 있는 가장 가까운 거리(팔각정)에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포되어 있음										

9. 셀룰러 기지국

- 가. SK 텔레콤 : ○ 측정기관: 전파연구소 ○ 측정일시: 1999년 2월
 ○ 송신 주파수 : 874.56~893.37 MHz ○ 송신출력: FA당 최대 35 W

측정치					한국전자파학회 기준치			
기지국	안테나 고정위치 /높이	측정위치		전기장 강도(V/m)	자기장 강도(A/m)	전기장 강도(V/m)	자기장 강도(A/m)	자속밀도 (μ T)
삼성기지국	6층 옥상 /6m	6층옥상 : 안테나 뒷면 5m		0.11	0.000292	일반인: 40.8 직업인: 89	일반인: 0.11 직업인: 0.24	일반인: 0.14 직업인: 0.3
		아래층		0.009	0.000024			
		기지국으로부터40m (지상 10m 높이)		0.07	0.000186			
선릉기지국	6층 옥상 /6m	건물옥상(안테나 뒷면으로부터 4m거리)		0.04	0.000106			
		아래층		0.03	0.000080			
		10m 떨어진 옆건물 옥상		1.3	0.003448			
역삼 기지국	5층옥상 /2.5m	안테나앞	0.5 m	5.0	0.013262	일반인: 40.8 직업인: 89	일반인: 0.11 직업인: 0.24	일반인: 0.14 직업인: 0.3
			1 m	5.0	0.013262			
			2 m	4.5	0.011937			
			3 m	3.5	0.009284			
			4 m	2.5	0.006632			
			5 m	2.0	0.005305			
			6 m	1.6	0.004244			
			7 m	1.3	0.003448			
		건물옥상(중앙)		0.16	0.000424			
		아래층		0.02	0.000053			
		8m 떨어진 옆건물 옥상		1.3	0.003448			
역삼2 기지국	8층옥상 /9m	건물옥상(안테나로부터 7 m 거리)		0.18	0.000478	일반인: 40.8 직업인: 89	일반인: 0.11 직업인: 0.24	일반인: 0.14 직업인: 0.3
		아래층		0.007	0.000019			
역삼3 기지국	10층옥상 /3m	건물옥상		0.18	0.000478			
		송신탑옆 관리사무실내		0.03	0.000080			
		아래층		0.007	0.000019			
평가	○ 송신안테나로부터 반경 5m 이내에는 일반인의 접근이 불가함 ○ 일반인 접근거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨							

나. 신세기 통신

- 측정 기관: 경희대학교 ○ 측정 일시: 1997년 11월 6일 11:00
- 송신 주파수: 839 - 887 MHz (중심주파수: 863 MHz)
- 측정 장소: 명륜동 1가 196-11

측정치			측정기기	한국전자파학회 기준치		
측정거리	전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)		전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	자속밀도(μ T)
수직: 10 m 수평: 20 m	0.492	0.001305	NARDA 8760	일반인: 40.8 직업인: 89	일반인: 0.11 직업인: 0.24	일반인: 0.14 직업인: 0.3
평 가	○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨					

10. PCS 기지국

가. 한솔 PCS

- 측정 기관: 전파연구소 ○ 측정 일시: 1999년 2월
- 송신 주파수: 1,852.5 MHz, 1,855 MHz ○ 송신 출력: FA당 최대 17 W

측정치					한국전자파학회 기준치			
기지국	안테나 고정 위치 /높이	측정위치		전기장강도 (V/m)	자기장 강도(A/m)	전기장 강도 (V/m)	자기장 강도 (A/m)	자속밀도 (μ T)
잠실 기지국	7층옥상 /6m	건물옥상		0.67	0.001777			
		아래층		0.02	0.000053			
		옆건물 옥상(6층)		0.14	0.000371			
잠실 1기지국	7층옥상 /8m	건물옥상(안테나로 부터 15m 거리)		0.25	0.000663	일반인: 59.1 직업인: 129.12	일반인: 0.16 직업인: 0.34	일반인: 0.2 직업인: 0.43
		옥상 끝 (안테나로부터 55m 거리)		0.6	0.001591			
		아래층		0.02	0.000053			
세곡 기지국	1층옥상 /지상에서 12m	지상(도로 변)에서 거리별로 측정	21 m	0.22	0.000583	일반인: 59.1 직업인: 129.12	일반인: 0.16 직업인: 0.34	일반인: 0.2 직업인: 0.43
			23 m	0.67	0.001777			
			25 m	0.9	0.002387			
			27 m	1.3	0.003448			
			29 m	1.4	0.003714			
			31 m	1.8	0.004775			
			32 m	1.8	0.004775			
			33 m	1.6	0.004244			
			37 m	1.4	0.003714			
			39 m	1.4	0.003714			
			41 m	1.1	0.002918			
			43 m	2.5	0.006631			
			46 m	2.0	0.005305			
51 m	1.8	0.004778						
석촌 2 기지국	11층옥상/ 9m	건물옥상(안테로부터 8 m 거리)		0.3	0.000796	일반인: 59.1 직업인: 129.12	일반인: 0.16 직업인: 0.34	일반인: 0.2 직업인: 0.43
		옥상끝(안테나로부터 30m 거리)		0.25	0.000663			
		아래층		0.02	0.000053			
장지 기지국	3층옥상/6 m	건물옥상		1.4	0.003714	직업인: 129.12	직업인: 0.34	
		아래층		0.02	0.000053			
		안테나로부터 40m떨어진 지점(지상6m)		0.25	0.000663			
평가	○ 송신 안테나로부터 반경 8m 이내 일반인 접근 불가함 ○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨							

나. LG 텔레콤

- 측정기관: 경희대학교 ○ 측정일시: 1997년 11월8일 15:35
- 송신 주파수: 1773.75 - 1863.75 MHz (중심주파수 : 1818 MHz)
- 측정장소: 화성 수영리 448-1

측정치			측정기기	한국전자파학회 기준치		
측정위치	전기장강도 (V/m)	자기장 강도 (A/m)		전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	자속밀도 (μ T)
수직: 5m 수평: 3 m	0.088	0.000233	NARDA 8722B	일반인: 40.8 직업인: 89	일반인: 0.11 직업인: 0.24	일반인: 0.14 직업인: 0.3
수직: 5m 수평: 5 m	0.061	0.000162	”			
수직: 5m 수평: 8 m	0.379	0.001005	”			
평 가	○ 송신 안테나로부터 최소 반경 3m 이내 일반인 접근이 불가함 ○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지 분포는 기준치보다 매우 낮게 분포됨					

11. 무선평출 기지국

가. 서울 이동 통신, 나래 이동 통신:

- 측정 기관: 전파연구소 ○ 측정 일시: 1999년 2월
- 송신 주파수: 322.050~328.650 MHz (45파) ○ 송신출력: 100 W

측정치					한국전자파학회 기준치		
기지국	안테나 고정 위치/높이	측정위치	전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	전기장 강도(V/m)	자기장 강도(A/m)	자속밀도 (μT)
강남 기지국	16층옥상 / 30m	건물옥상 (안테나로 부터 10 m)	0.15	0.000398	일반인: 28 직업인: 61	일반인: 0.073 직업인: 0.16	일반인: 0.092 직업인: 0.2
		건물옥상 (안테나로 부터 15 m)	0.1	0.000265			
		아래층	0.01	0.000027			
잠실 기지국	16층옥상 / 30m	건물옥상 (안테나로 부터 8m 거리)	0.05	0.000133			
		아래층	0.01	0.000027			
		30m 떨어진 옆건물 16층	0.13	0.000345			
사당 기지국	6층 옥상 / 7.5m	건물옥상 (안테나로 부터 18 m)	1.05	0.002785			
		건물옥상 (안테나로 부터 14 m)	0.93	0.002467			
		건물옥상 (안테나로 부터 10 m)	0.7	0.001857			
		송신탑 밑 옥상사무실내	0.13	0.000345			
신림 기지국	12층 옥상 / 16m	건물옥상 (안테나로 부터 17m 거리)	0.34	0.000902			
		아래층	0.01	0.000027			
영등포 기지국	16층 옥상 / 6m	건물옥상 (안테나로 부터 17m 거리)	1.16	0.003077			
		아래층	0.01	0.000027			
평가	○ 송신 안테나로부터 최소반경 8m 이내 일반인 접근 불가함 ○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨						

나. 서울 이동 통신

- 측정기관: 경희대학교 ○ 측정일시: 1997년 11월 6일 16:30
- 송신 주파수: 322 - 327 MHz (중심주파수: 324.5 MHz)
- 측정장소: 정릉동 대원외국어 고등학교 운동장

측정치			측정기기	한국전자파학회 기준치		
측정위치	전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)		전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	자속밀도 (μ T)
수직: 15 m 수평: 25 m	3.67	0.0097	NARDA 8760	일반인: 28 직업인: 61	일반인: 0.073 직업인: 0.16	일반인: 0.092 직업인: 0.2
평 가	○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨					

다. 나래 이동 통신

- 측정기관: 경희대학교 ○ 측정일시: 1997년 11월 6일 11:00
- 송신 주파수: 322 - 328 MHz (중심주파수: 325 MHz) ○ 측정장소: 역삼동 719-1

측정치			측정기기	한국전자파학회 기준치		
측정위치	전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)		전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	자속밀도 (μ T)
수직: 50 m 수평: 30 m	0.42	0.0011	NARDA 8760	일반인: 28 직업인: 61	일반인: 0.073 직업인: 0.16	일반인: 0.092 직업인: 0.2
평 가	○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨					

라. 해피 텔레콤

- 측정기관: 경희대학교 ○ 측정일시: 1997년 10월 27일 11:00
- 송신 주파수: 322.325 - 327.700 MHz (중심주파수: 325 MHz)
- 측정장소: 송파구 명일동 312-44 삼성빌딩앞

측정치			측정기기	한국전자파학회 기준치		
측정위치	전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)		전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	자속밀도 (μ T)
수직: 15 m 수평: 40 m	0.938	0.0025	NARDA 8760	일반인: 28 직업인: 61	일반인: 0.073 직업인: 0.16	일반인: 0.092 직업인: 0.2
평 가	○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨					

12. TRS 기지국

가. 한국 TRS

- 측정 기관: 전파연구소 ○ 측정 일시: 1999년 2월
- 송신 주파수: 858~860MHz (2~5파) ○ 송신출력: 20W

측정치					한국전자파학회 기준치		
기지국	안테나 고정 위치/높이	측정위치	전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	전기장 강도(V/m)	자기장 강도(A/m)	자속 밀도
강동 기지국	16층옥상 / 10m	건물옥상(안테나로 부터 18 m)	0.09	0.000239	일반인: 40.3 직업인: 87.9	일반인: 0.11 직업인: 0.23	일반인: 0.13 직업인: 0.29
		건물옥상(안테나로 부터 23 m)	0.06	0.000159			
		건물옥상(안테나로 부터 25 m)	0.05	0.000133			
		아래층	0.04	0.000106			
서초 기지국	9층옥상 / 6m	건물옥상(안테나로 부터 12m 거리)	0.25	0.000663			
		아래층	0.01	0.000027			
강남 기지국	5층옥상 / 8m	건물옥상(안테나로 부터 10 m)	0.16	0.000424			
		아래층	0.04	0.000106			
		14m 떨어진 옆건물(5층)옥상	0.25	0.000663			
관악 기지국	8층옥상 / 11m	건물옥상(안테나로 부터 13m 거리)	0.03	0.000080			
		건물옥상(안테나로 부터 15m 거리)	0.06	0.000159			
		건물옥상(안테나로 부터 17m 거리)	0.08	0.000212			
		건물옥상(안테나로 부터 20m 거리)	0.09	0.000239			
		아래층	0.01	0.000027			
안양 기지국	18층옥상 / 10m	건물옥상(안테나로 부터 22m 거리)	0.06	0.000159			
		아래층	0.01	0.000027			
평 가	○ 송신 안테나로부터 최소 반경 10m 이내 일반인 접근 불가함 ○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨						

나. 아남 텔레콤 (TRS 중계국)

- 측정 기관: 경희대학교 ○ 측정일시: 1997년 10월 29일 16:00
- 송신 주파수: 818 MHz (RX), 863 MHz (TX)
- 측정장소: 강남구 청담동 금하빌딩 후면

측정치			측정기기	한국전자파학회 기준치		
측정위치	전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)		전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	자속밀도
수직: 40 m 수평: 40 m	0.233	0.0006	NARDA 8760	일반인: 40.3 직업인: 87.9	일반인: 0.11 직업인: 0.23	일반인: 0.13 직업인: 0.29
평 가	○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨					

13. 에어미디어 기지국

- 측정기관: 전파연구소 ○ 측정일시: 1999년 2월
- 송신 주파수: 938~940 MHz (1파) ○ 송신출력: 3 W, 9 W

측정치					한국전자파학회 기준치		
기지국	안테나 고정위치 /높이	측정위치	전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	전기장강도 (V/m)	자기장강도 (A/m)	자속밀도 (μ T)
반포 기지국	7층옥상 / 15m	건물옥상 (안테나로 부터 18 m)	0.04	0.0002	일반인: 42.1 직업인: 91.86	일반인: 0.11 직업인: 0.25	일반인: 0.14 직업인: 0.3
		아래층	0.01	0.00003			
상도 기지국	4층옥상 / 9m	건물옥상 (안테나로 부터 8m 거리)	0.06	0.00016			
		아래층	0.01	0.00003			
영등포기 지국	10층옥상 / 20m	건물옥상 (안테나로 부터 30m 거리)	0.06	0.00016			
		건물옥상 (" 35 m ")	0.06	0.00016			
		건물옥상 (" 40 m ")	0.07	0.00019			
		건물옥상 (" 45 m ")	0.09	0.0024			
		건물옥상 (" 50 m ")	0.15	0.0004			
		건물옥상 (" 55 m ")	0.18	0.00048			
		아래층	0.01	0.00003			
화곡 기지국	10층옥상 / 20m	건물옥상 (안테나로 부터 23 m)	0.13	0.00034			
		아래층	0.004	0.00001			
화곡1기 지국	9층옥상 / 12m	건물옥상 (안테나로 부터 12m 거리)	0.06	0.00016			
		아래층	0.007	0.000019			
평 가	○ 송신 안테나로부터 최소 반경 8m 이내 일반인 접근 불가함 ○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨						

14. 레이다

가. 김해 공항 레이다

- 측정 기관 : 경희대학교 ○ 측정 일시 : 1998년 10월 15일 14:00
- 송신 주파수 : Pulse Radar (2740 MHz)
- 송신 안테나사양 : 출력= 420 kW, 펄스반복주기(T) = 1136 μ sec, 펄스폭= 1 μ sec,
송신 앙각(Tilting)= 1.5°, 송신대역폭(HPBW)< 4°, 안테나 회전주기= 4sec

측정위치	측정치		측정기기	한국전자파학회 기준치	
	전기장강도(V/m)	평면파평균 전력밀도(W/m ²)		전기장강도 (V/m)	평면파 평균 전력밀도 (W/m ²)
레이다 송신소 철조망 주변	3.5 % of ANSI/IEEE (max)		NARDA 8722	일반인: 1952 직업인: 4384	일반인: 9900 직업인: 50000
	= 34.7	= 3.2			
안테나 옆 수평거리: 3.3 m 안테나 수직높이: 4 m	47.7 % of ANSI/IEEE (avg)		"		
	= 128.1	= 43.6			
	96.0 % of ANSI/IEEE (max)				
	= 181.8	= 87.65			
평 가	○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨				

나. 제주 공항 레이다

- 측정 기관 : 경희대학교 ○ 측정 일시: 1998년 10월 16일 11시
- 송신 주파수: Pulse Radar (channel A= 2730 MHz, channel B= 2880 MHz)
- 송신 안테나 사양: 출력= (channel A= 1.96 MW, channel B= 1.04 MW),
 펄스반복주기(T)= 939 μ sec, 펄스폭= 1 μ sec,
 송신앙각(Tilting)= 4°, 송신대역폭(HPBW)= $5^{\circ} \pm 0.2^{\circ}$, 안테나 회전주기= 3.96 sec

측정위치	측정치		측정기기	한국전자파학회 기준치	
	전기장강도(V/m)	평면파평균 전력밀도(W/m ²)		전기장강도 (V/m)	평면파평균 전력밀도 (W/m ²)
레이다 돔 밑 4 m	4 % of ANSI/IEEE (max)		NARDA 8722	일반인: 1952 직업인: 4384	일반인: 9900 직업인: 50000
	= 16.6	= 0.73			
레이다 돔 안 수평거리: 3 m	6 % of ANSI/IEEE (avg)		"		
	= 20.3	= 1.09			
	9 % of ANSI/IEEE (max)				
	= 24.9	= 1.64			
레이다 돔 옆 수평거리: 3 m	6 % of ANSI/IEEE (avg)		"		
	= 20.3	= 1.09			
	10 % of ANSI/IEEE (max)				
	= 26.2	= 1.82			
평 가	○ 일반인 접근 가능거리에서 전자기 에너지는 기준치보다 매우 낮게 분포됨				