



Normas, Regulaciones y Mediciones de Compatibilidad Electromagnética

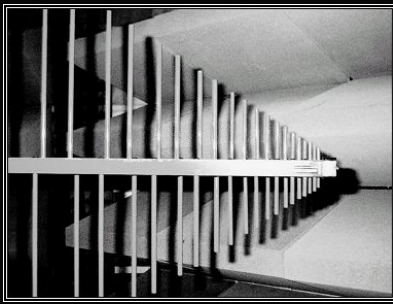


INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



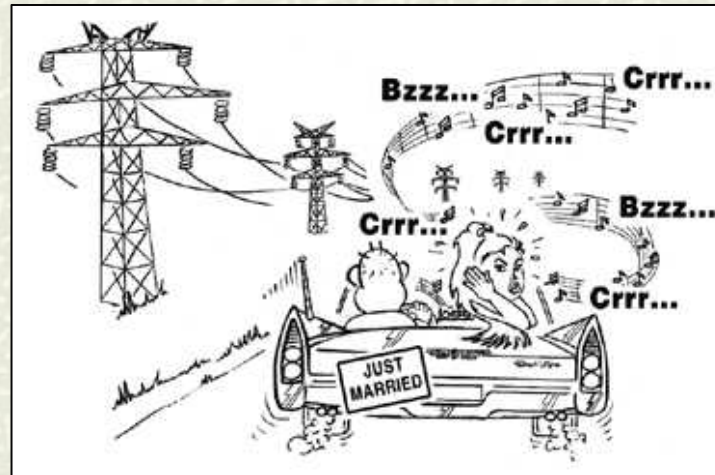
Normas y Ensayos de Compatibilidad Electromagnética en el INTI



- 1. Introducción**
- 2. ¿Qué es la EMC?**
- 3. Normalización: ámbito internacional**
- 4. Normalización: ámbito nacional**
- 5. Infraestructura de los laboratorios de EMC del INTI**
- 6. Conclusiones**



Ambiente Electromagnético en el exterior



¿A qué peligros están expuestos quienes trabajan en una torre de antenas?



Ambiente Electromagnético en el interior

Si se instala al lado de mi casa una antena para telefonía ¿Debo preocuparme por mi salud?

¿Son seguros los hornos de microondas?

¿Cómo se puede elegir un marcapasos?



Tres áreas de estudio en la EMC

EMISIONES

Fuente de energía EM

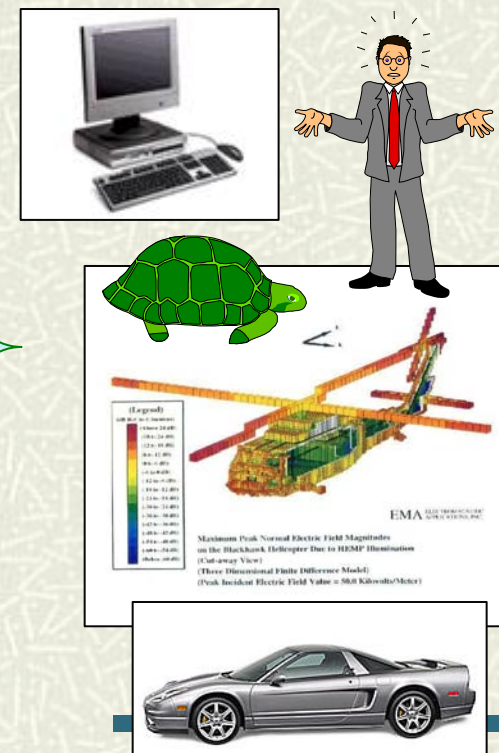


Canal de acoplamiento

1. Conducida (corriente eléctrica)
2. Inducida magnéticamente (campo magnético)
3. Inducida capacitivamente (campo eléctrico)
4. Radiada (campo electromagnético)

INMUNIDAD

El receptor o la "víctima"





Emisiones



Emisión

(electromagnética)

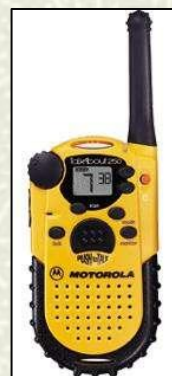
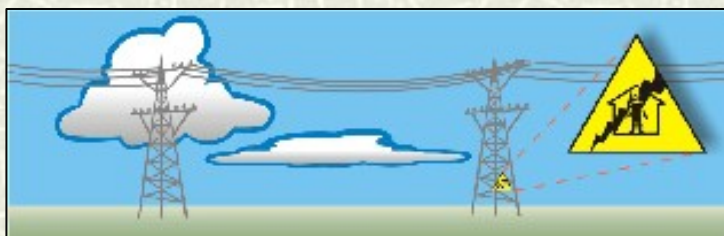
Fenómeno por el que una fuente proporciona energía electromagnética hacia el exterior.



Radiación

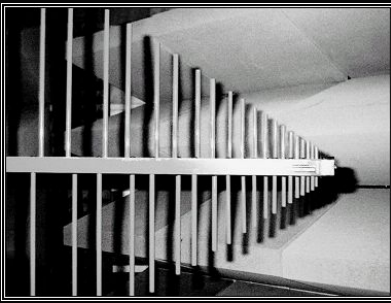
(electromagnética)

Fenómeno por el que una fuente genera energía hacia el exterior en forma de ondas electromagnéticas.



Objetivo en esta parte de la EMC:

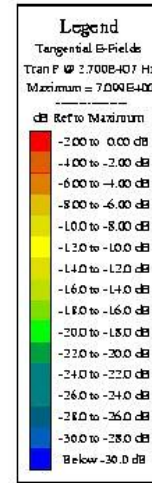
asegurar que el equipo no perturbe a otros equipos, servicios de radiocomunicación, redes de alimentación u otros.



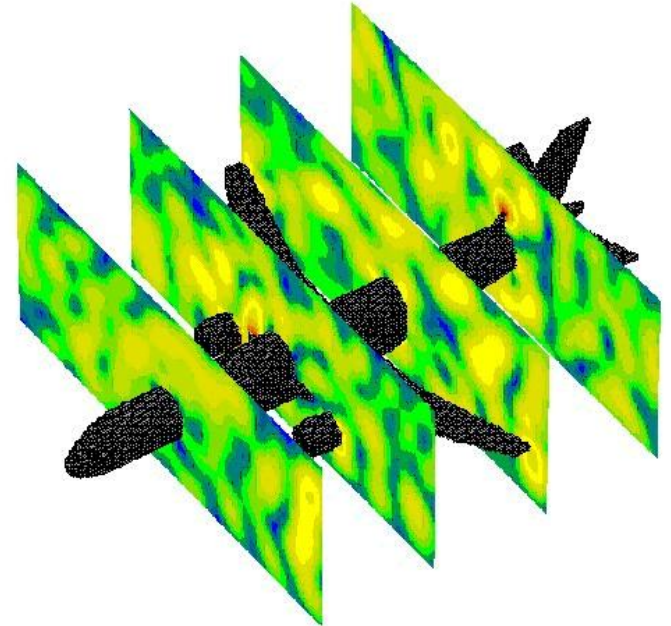
Inmunidad

Inmunidad (Electromagnética):

aptitud de un dispositivo, equipo o sistema para funcionar sin degradación de su propia calidad en presencia de una perturbación electromagnética.

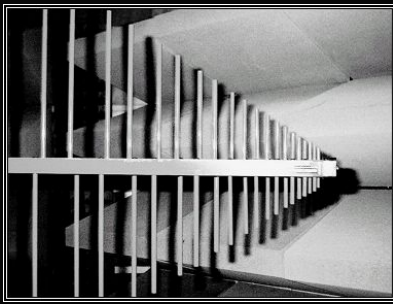


■ Metals
■ Isotropic Materials
— Thin Wires



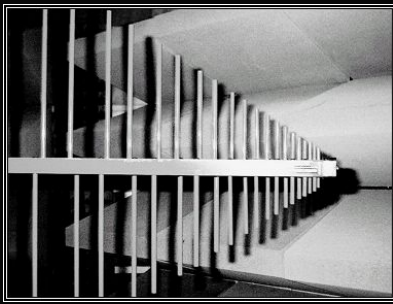
Objetivo en esta parte de la EMC:

asegurar que el equipo no sea afectado por perturbaciones provenientes de, por ejemplo, radiotransmisores, líneas de alimentación, campos electrostáticos y otros fenómenos.



Compatibilidad Electromagnética

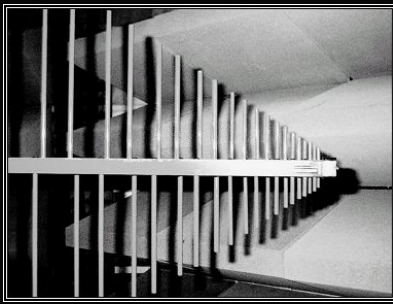
Aptitud de un aparato ó un sistema para funcionar en forma satisfactoria en su entorno electromagnético, sin introducir perturbaciones electromagnéticas intolerables para todo lo que se encuentra en dicho entorno.



Entorno electromagnético

Es el conjunto de fenómenos electromagnéticos que existen en un lugar dado.

Este conjunto depende del tiempo y su descripción puede necesitar de un enfoque estadístico.



EMC = EMI + EMS

- # EMC = *Compatibilidad Electromagnética*
- # EMI = *Interferencia Electromagnética*
- # EMS = *Susceptibilidad Electromagnética*



EMI

⚡ *La interferencia ó perturbación electromagnética es todo fenómeno electromagnético susceptible de crear problemas de funcionamiento en un dispositivo, aparato ó sistema ó bien afectar en forma desfavorable la materia viva ó inerte.*

⚡ **EMISOR** **—————>** **SUSCEPTOR**



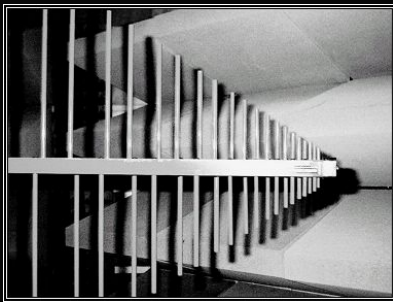
Susceptibilidad Electromagnética

- *Es la inaptitud de un dispositivo, aparato ó sistema para funcionar sin degradación alguna, en presencia de una perturbación electromagnética.*
- *La Susceptibilidad es la falta de Inmunidad.*

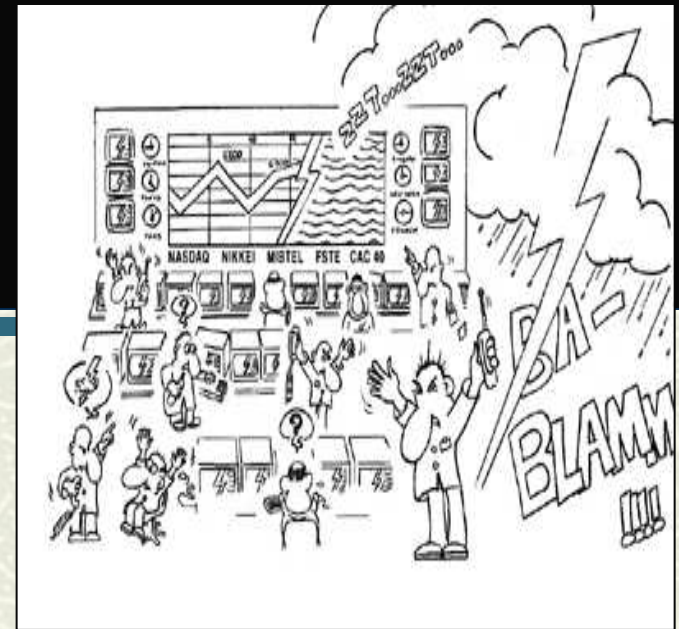


Nivel umbral de inmunidad

- ✦ *Es el nivel máximo de una perturbación electromagnética dada, que incide sobre un dispositivo, aparato ó sistema particular, para el cual sigue siendo capaz de funcionar dentro del criterio de aceptación exigido.*



Tipos de Perturbaciones



Perturbación electromagnética

Fenómeno electromagnético que puede degradar el funcionamiento de un dispositivo, equipo o sistema, o de afectar desfavorablemente la materia viva o la inerte.

1. BAJA FRECUENCIA (<9 kHz)

Conducidas



Radiadas

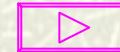


2. ALTA FRECUENCIA (>9 kHz)

Conducidas

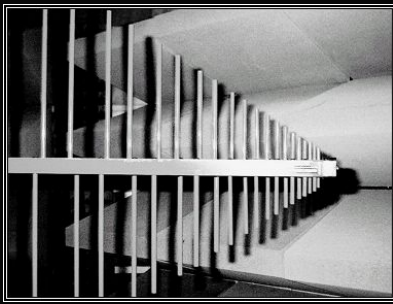


Radiadas



3. DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS

4. PULSO ELECTROMAGNÉTICO NUCLEAR DE ALTA INTENSIDAD



Mecanismos para alcanzar la EMC



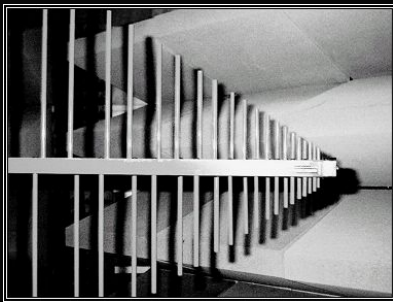
- Es recomendable evaluar los márgenes entre los **niveles esperados de emisiones** que crean el ambiente EM y los **niveles de inmunidad** que un determinado equipo tenga.

El objetivo siempre es el mismo:

Asegurar el funcionamiento apropiado del equipo en la tarea para la cual fue diseñado.

Seguridad funcional





NORMALIZACIÓN: Ámbito internacional

Contribución principal:

Asegurar el funcionamiento adecuado

Enfoque específico:

Balance controlable de emisiones e inmunidad



International Electrotechnical Commission

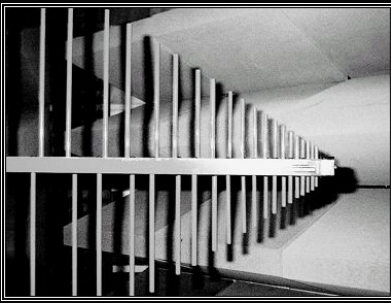
Otro objetivo:

Disponibilidad en cualquier momento

Países miembro:

México
Canadá
Estados Unidos
Inglaterra
Alemania
Francia
España
Dinamarca
Japón
Australia
Corea
Egipto
China
Brasil
Colombia
República Checa
Sudáfrica,
Argentina

.....y otros más



Publicaciones del IEC sobre EMC

- Básicas

- IEC 61000

- CISPR 16

Aplican a un grupo de productos que tienen características generales comunes, que pueden operar en el mismo entorno EM.

Algunos ejemplos son:

Los dispositivos médicos
Equipo de tecnología de la información
Electrodomésticos de baja tensión

- Normas generales:

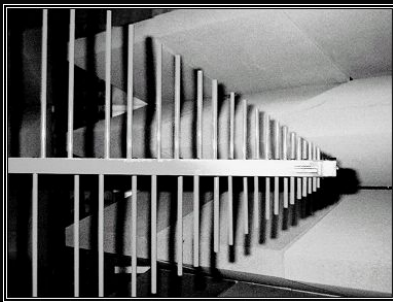
 - Normas de producto

 - Normas de familia de productos

Organización del IEC



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия



77A Fenómenos de baja frecuencia (0-9 kHz)
(IEC 61000 3-2, 3-3, 3-11)

77B Fenómenos transitorios o continuos de alta frecuencia. Incluyendo las descargas electrostáticas
(IEC 61000 3-8)

77C Fenómenos de transitorios de alta tensión (HEMP)

TC 77
(1973)

Basic, Generic,
Product standards

Liaisons

CISPR
(1934)

CISPR/A Radio Interferencia y métodos estadísticos
(CISPR 16-1, 16-2, 16-3, 16-4)

CISPR/B Interferencia relacionada a equipo médico, científico e industrial de RF
(CISPR 11)

CISPR/D Interferencia relacionada a vehículos y máquinas de motor
(CISPR 12, 21, 25)

CISPR/F Interferencia relacionada con aparatos domésticos, herramientas, alumbrado y equipos similares
(CISPR 14-1, 14-2, 15)

CISPR/I Interferencia relacionada a equipo de tecnología de la información, multimedia y receptores
(CISPR 13, 20, 22, 24)



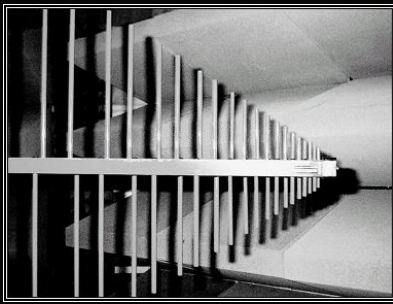
Importancia de la Participación del INTI en la normalización nacional

- ❑ El establecimiento de sistemas y métodos de medición trazables a los patrones nacionales y armonizados con los métodos de medición recomendados por normas internacionales.
- ❑ Esto permitirá al Grupo de RF del INTI incrementar su especialización en materia de EMC y complementar la experiencia que en metrología de RF ya se tiene.
- ❑ El INTI contribuye a fomentar el desarrollo de recursos humanos y del sector productivo en el país.

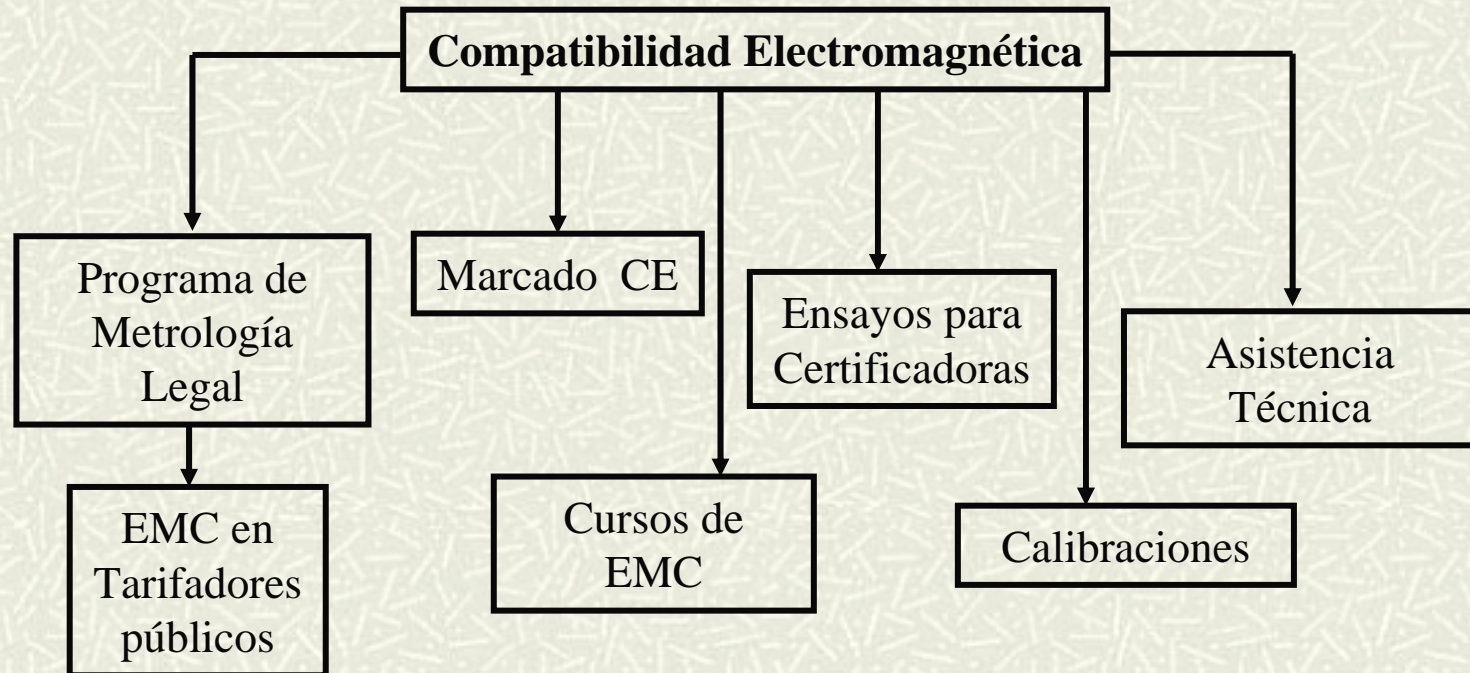


Normalización IRAM en EMC

- IRAM 2491-1-1
- IRAM 2491-2-1
- IRAM 2491-2-5
- IRAM 2491-3-2
- IRAM 2491-3-3
- IRAM 2491-3-5
- IRAM 2491-4-1
- IRAM 2491-4-2
- IRAM 2491-4-3
- IRAM 2491-4-4
- IRAM 2491-4-11
- IRAM 2491-4-30
- IRAM 4220-1-2 para
Aparatos
Electromédicos (Rev.)
para ANMAT



EMC en INTI-Electrónica e Informática





EMC en Campo Regulado

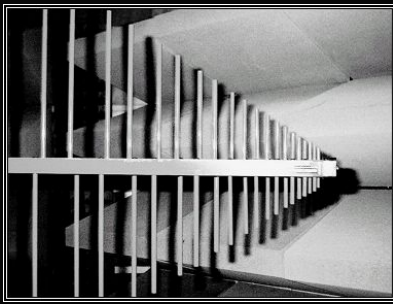
Programa Metrología Legal

- ✦ Taxímetros: Resolución 169/01 exSecretaría de la competencia, la desregulación y defensa del consumidor (M. Economía)
- ✦ Cinemómetros: Resolución 753/98 exSec. de la industria, comercio y minería (M. Economía)
- ✦ Balanzas: Resolución 2307/80 exSecretaría de Comercio y Negociaciones Económicas Internacionales (M. Economía)
- ✦ Medidores de energía eléctrica (en espera)
- ✦ Alcoholímetros ó etilómetros (en espera)



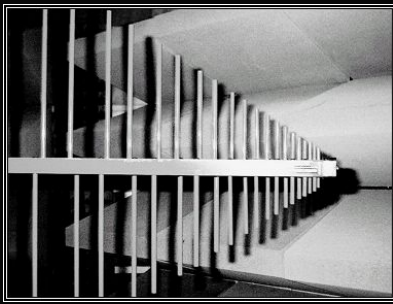
EMC en Campo Regulado

- **Controladores Fiscales:** Homologación de acuerdo con Resolución 219 de AFIP.
- **Impacto Ambiental:** Medición de niveles de Radiación No Ionizante (RNI) de acuerdo con la Resolución 3690/04 de la CNC.

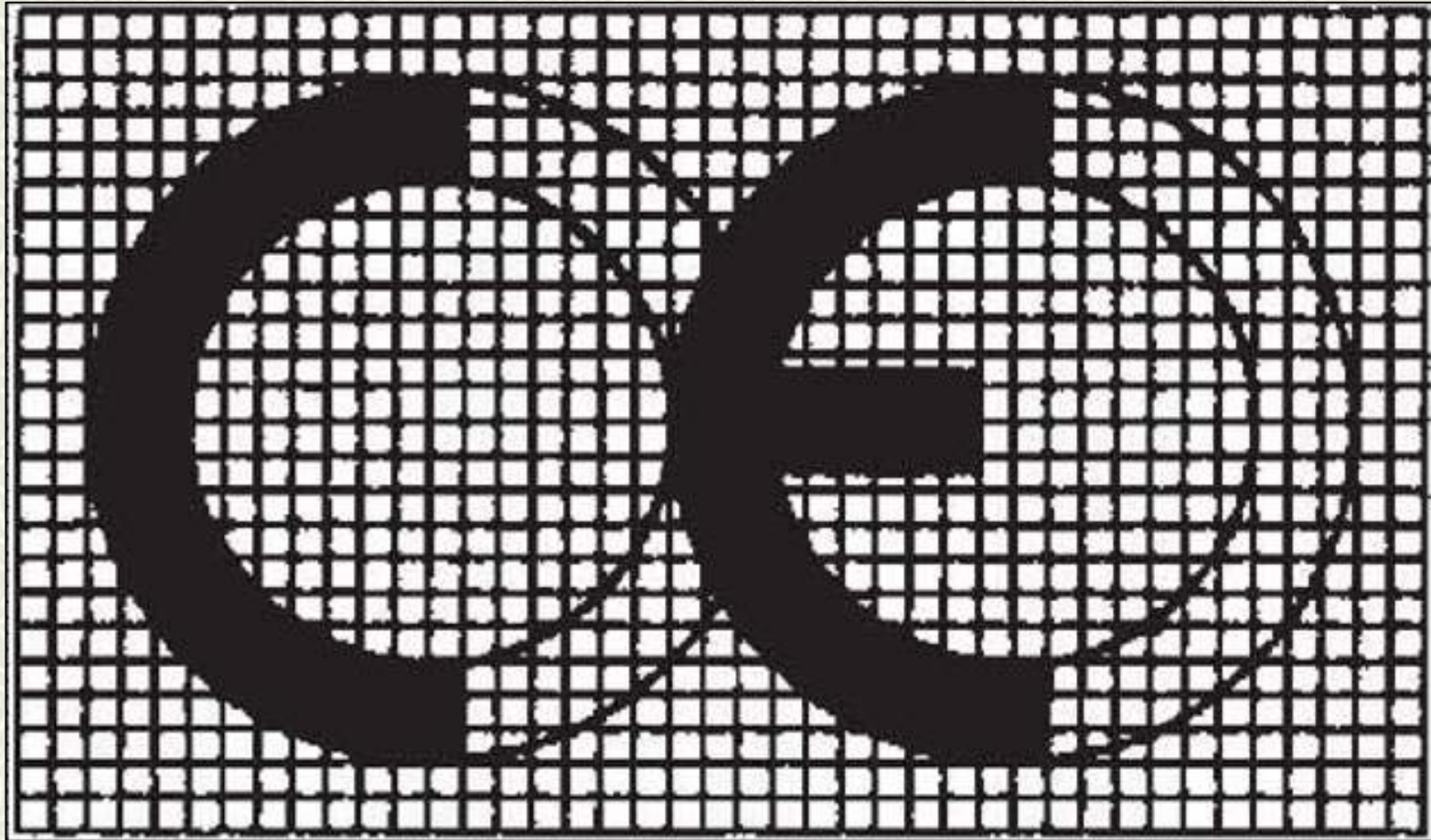


Normativa Internacional en EMC

El cumplimiento de normas sobre EMC es un requerimiento básico para que cualquier dispositivo eléctrico o electrónico entre al mercado.



Mercado CE para la Comunidad Económica Europea



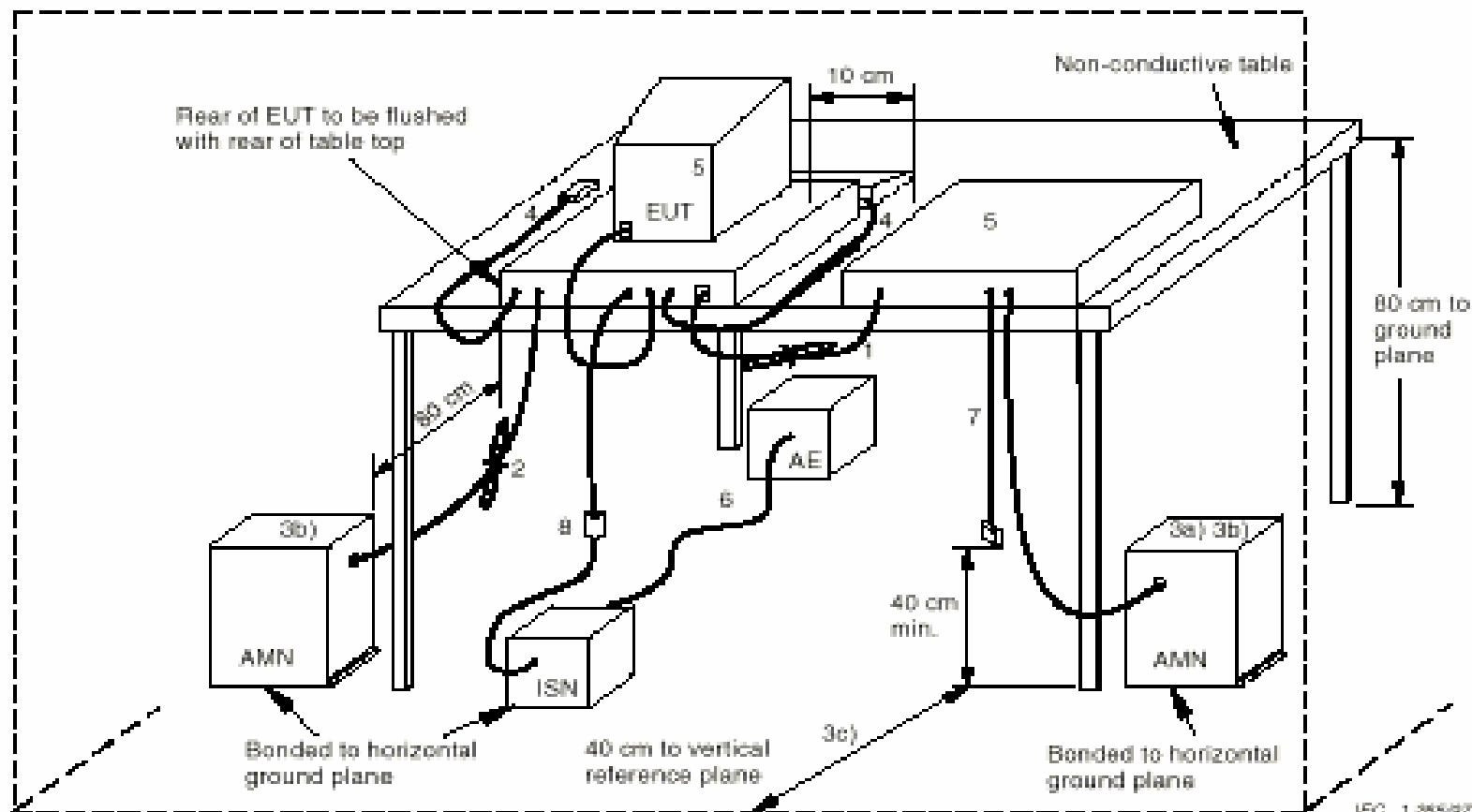


Directivas Europeas sobre EMC para el Mercado CE

- # Directiva 93/42/EEC: General Medical Devices – Norma colateral armonizada EN60601-1-2 sobre EMC.
- # Directiva 89/336/EEC será reemplazada por
- # Directiva 2004/108/EC sobre EMC en Julio de 2007. La nueva Directiva tiene en cuenta las normas armonizadas actualizadas sobre EMC.



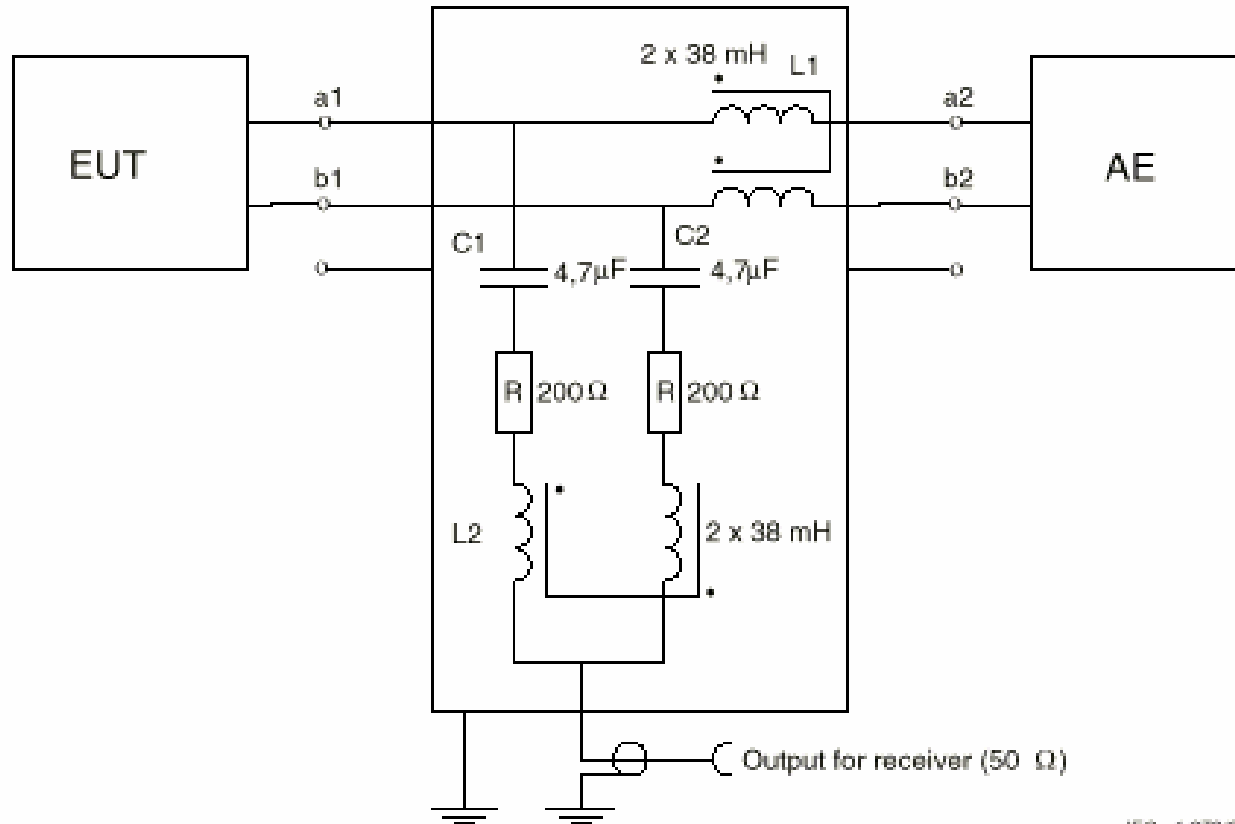
EN 55022 - Emisión Conducida



- AMN = Artificial mains network
- AE = Associated equipment
- EUT = Equipment under test
- ISN = Impedance stabilization network



ISN para Emisión Conducida

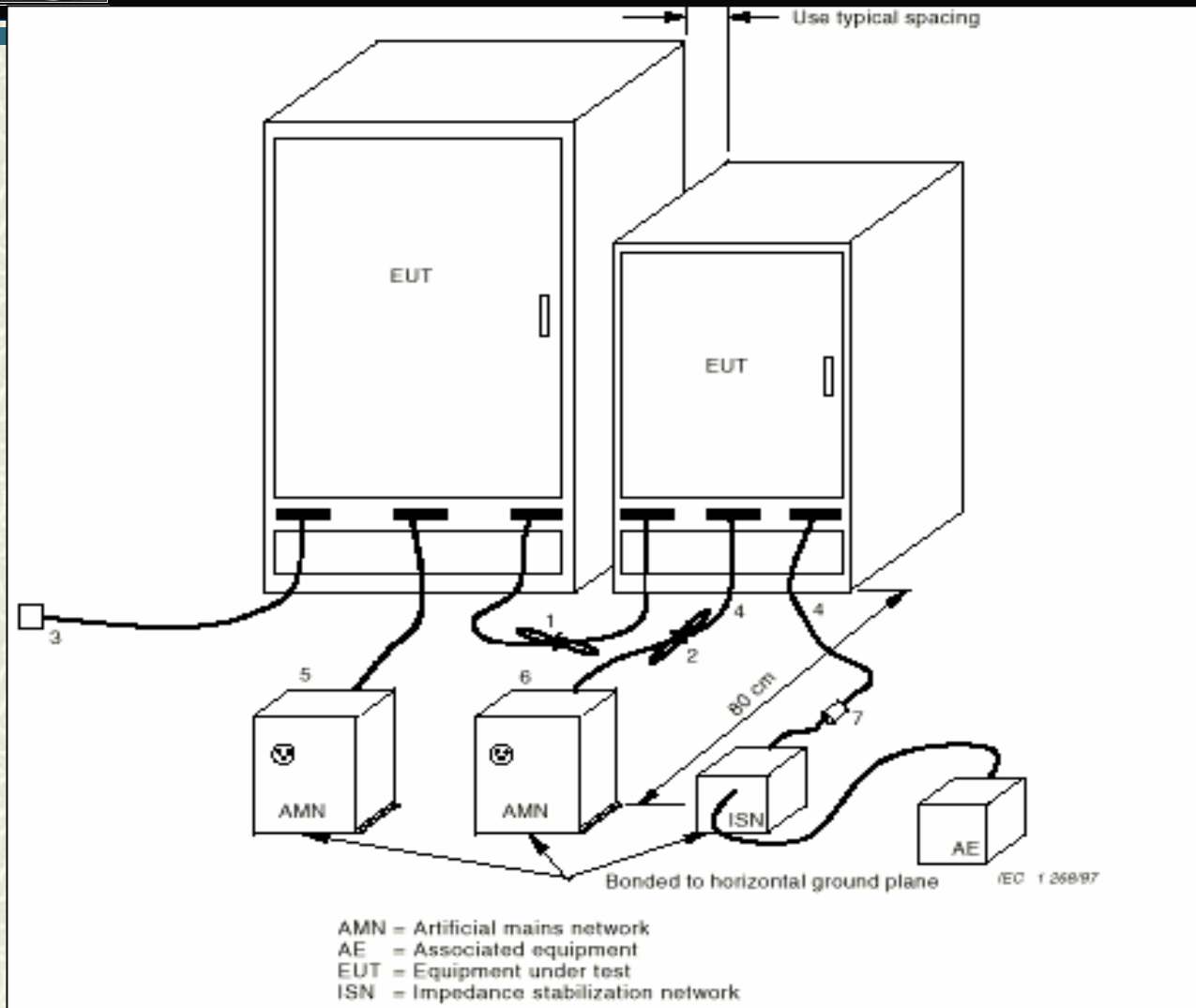


IEC 1279-97

AE = Associated equipment
EUT = Equipment under test

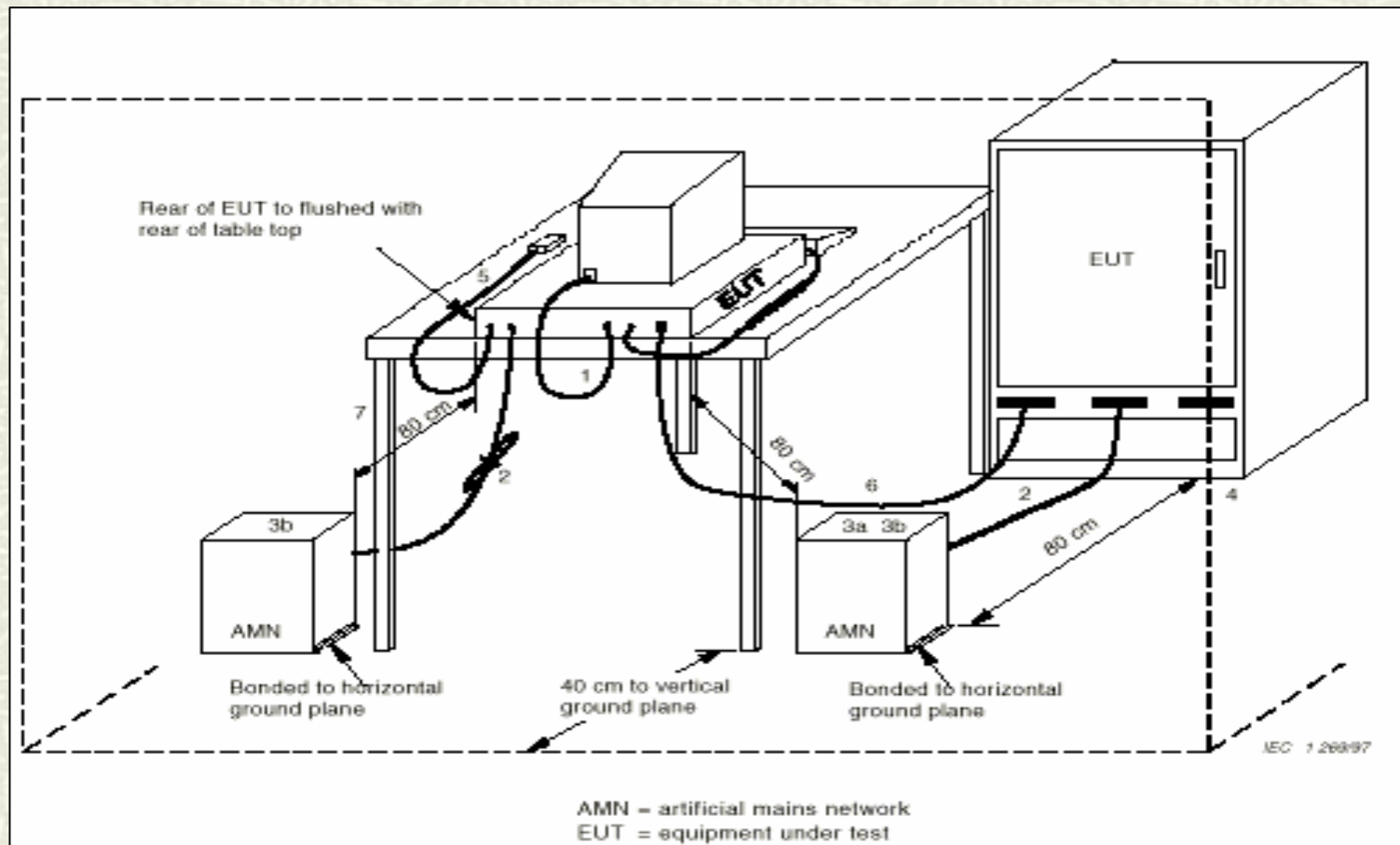
Figure D.1 – ISN for use with unscreened single balanced pairs

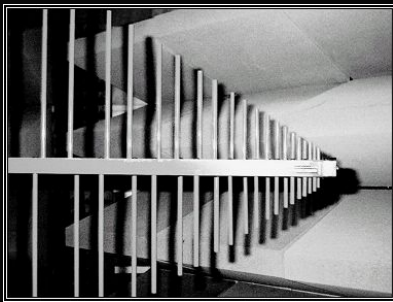
EN 55022 – Emisión Conducida



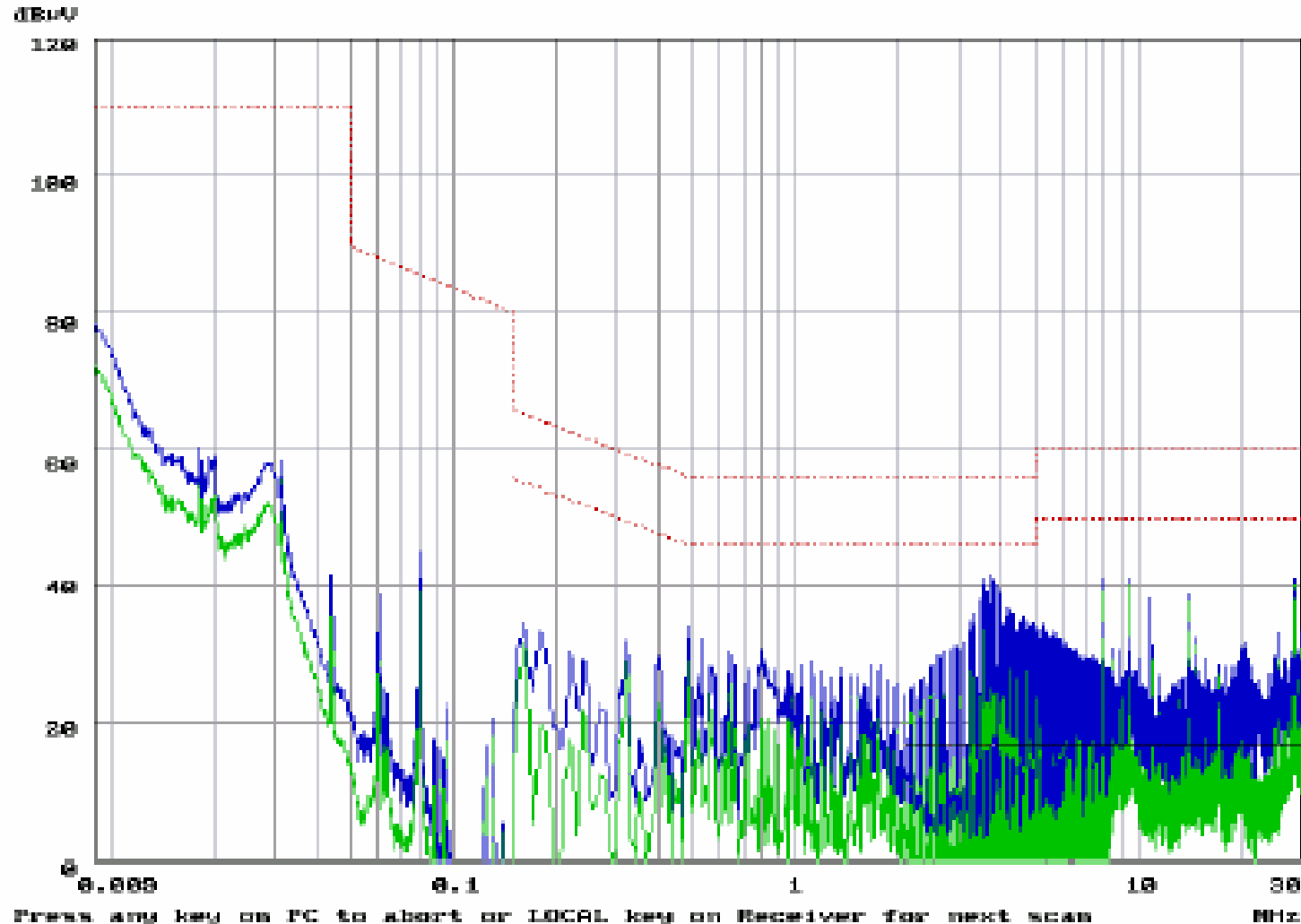


EN 55022 – Emisión Conducida





Emisión Conducida - CISPR





Analizador de EMI - CISPR

- Instrumento especialmente diseñado para comprobar el cumplimiento de normas EMC
 - Analizador de espectro
 - Mayor sensibilidad
 - Mayor resolución





Detectores de EMI

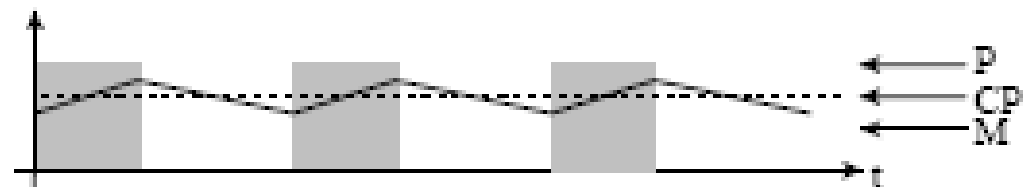
- Pico

- Pico instantáneo
- Std. militares
- Rápido, precertificaciones



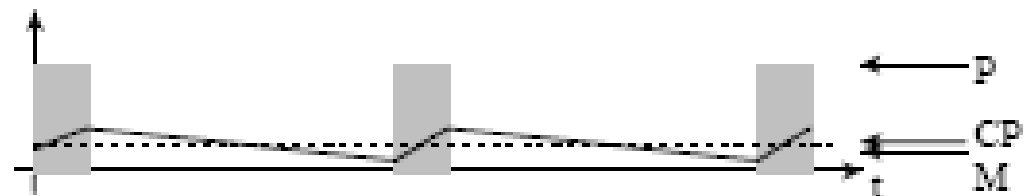
- Media

- Penaliza emisiones continuas



- Cuasi-pico

- CISPR





Límites Emisión Conducida – CISPR 22

Table 1 – Limits for conducted disturbance at the mains ports of class A ITE

Frequency range MHz	Limits dB(μ V)	
	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,50	79	66
0,50 to 30	73	60

NOTE – The lower limit shall apply at the transition frequency.

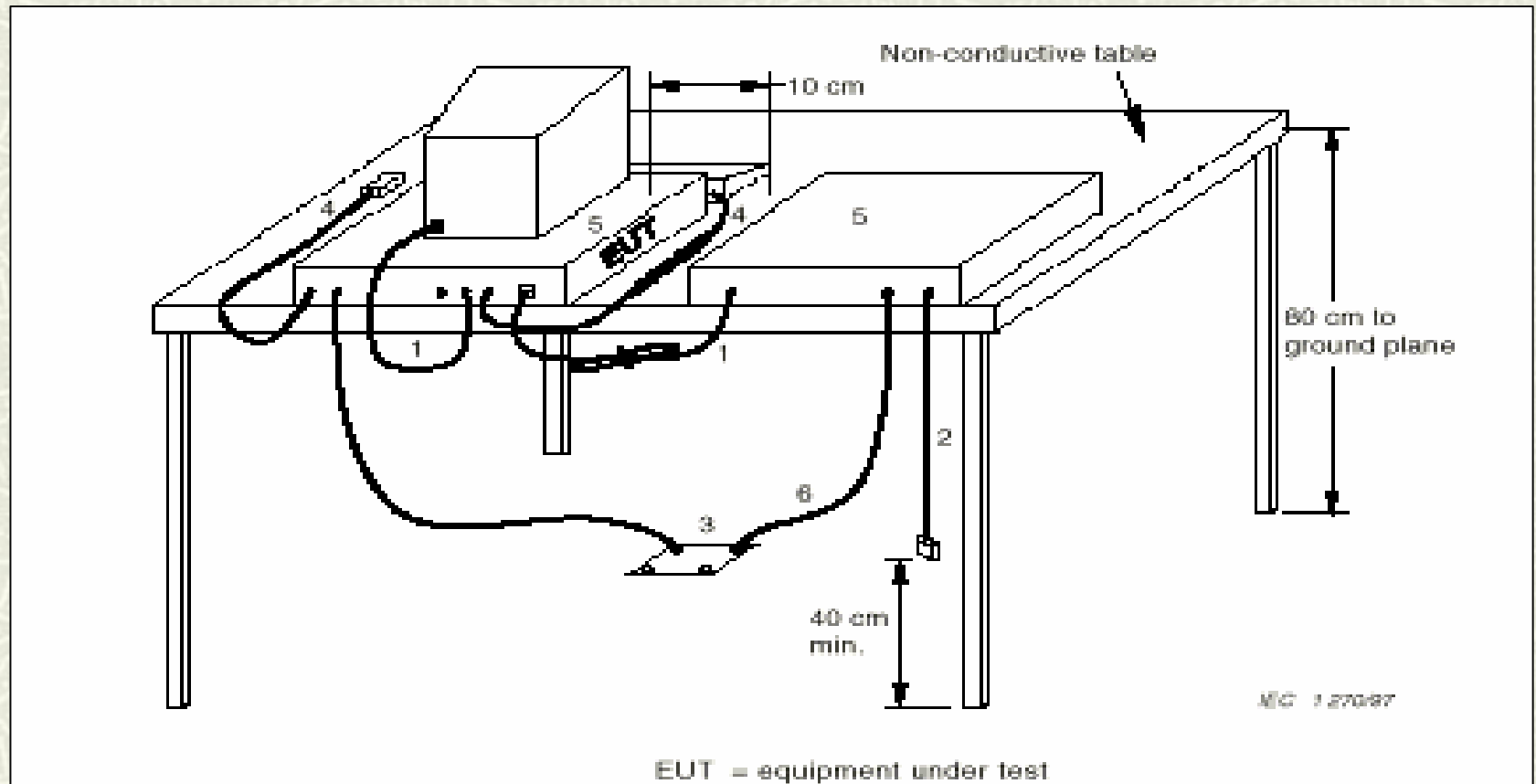
Table 2 – Limits for conducted disturbance at the mains ports of class B ITE

Frequency range MHz	Limits dB(μ V)	
	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,50	66 to 56	56 to 46
0,50 to 5	56	46
5 to 30	60	50

NOTE 1 – The lower limit shall apply at the transition frequencies.
NOTE 2 – The limit decreases linearly with the logarithm of the frequency in the range 0,15 MHz to 0,50 MHz.

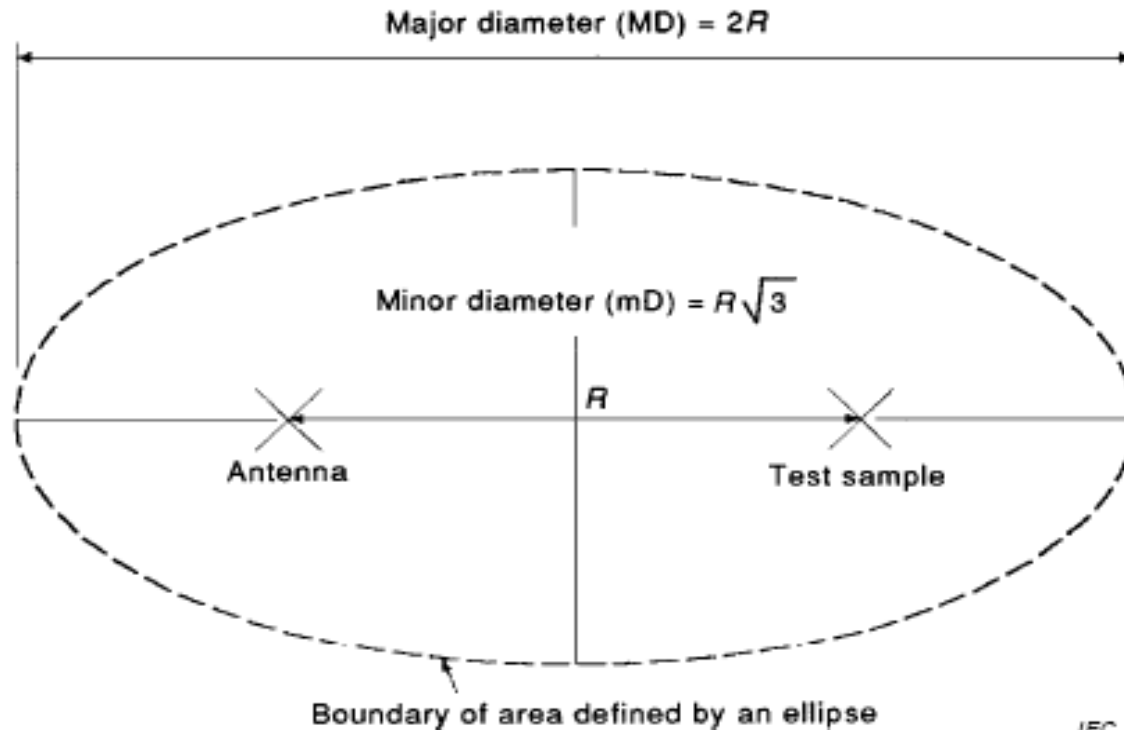


EN 55022 – Emisión Radiada





Emplazamiento de ensayo para emisión radiada

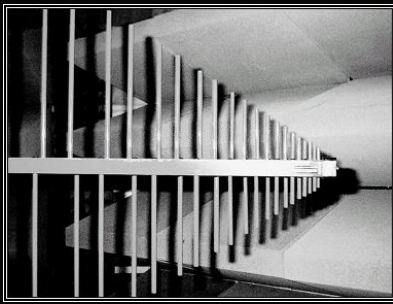


IEC 1262/97

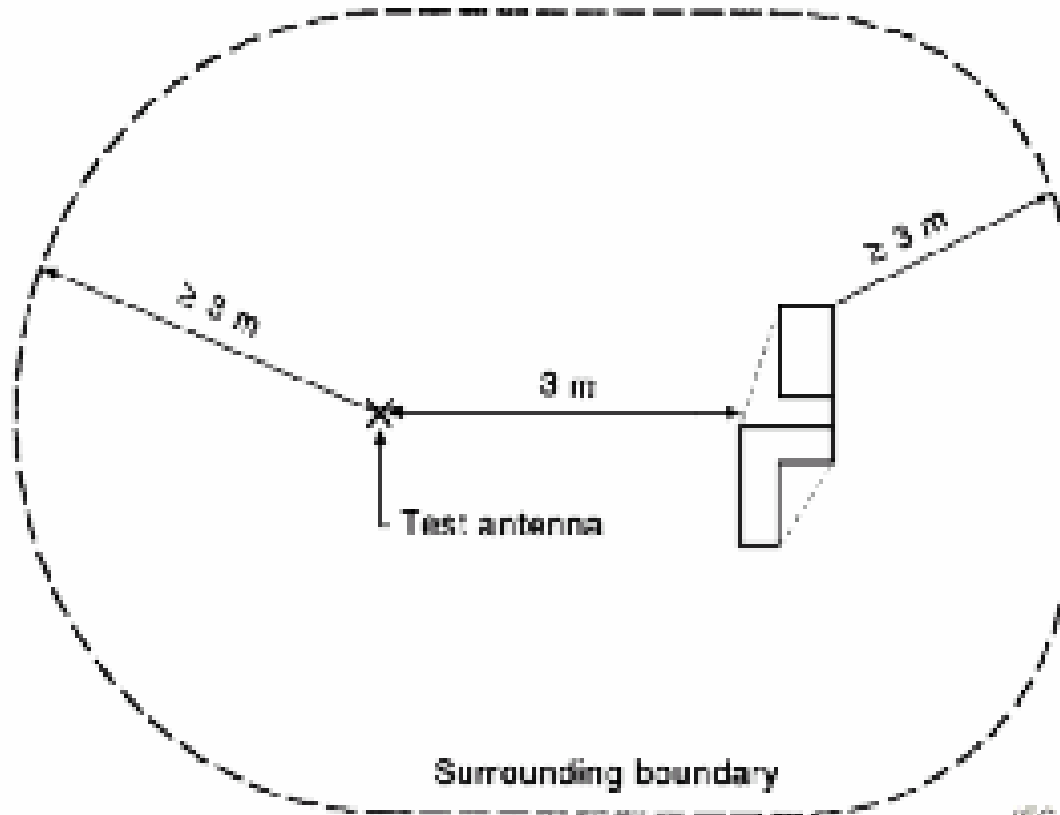
Volume above earth to be free of reflecting objects.

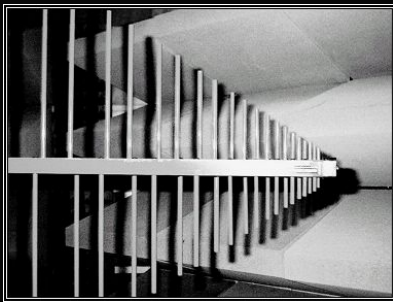
NOTE – Characteristics of test site described further in 10.3. See also clause 6 for the value of R .

Figure 1 – Test site

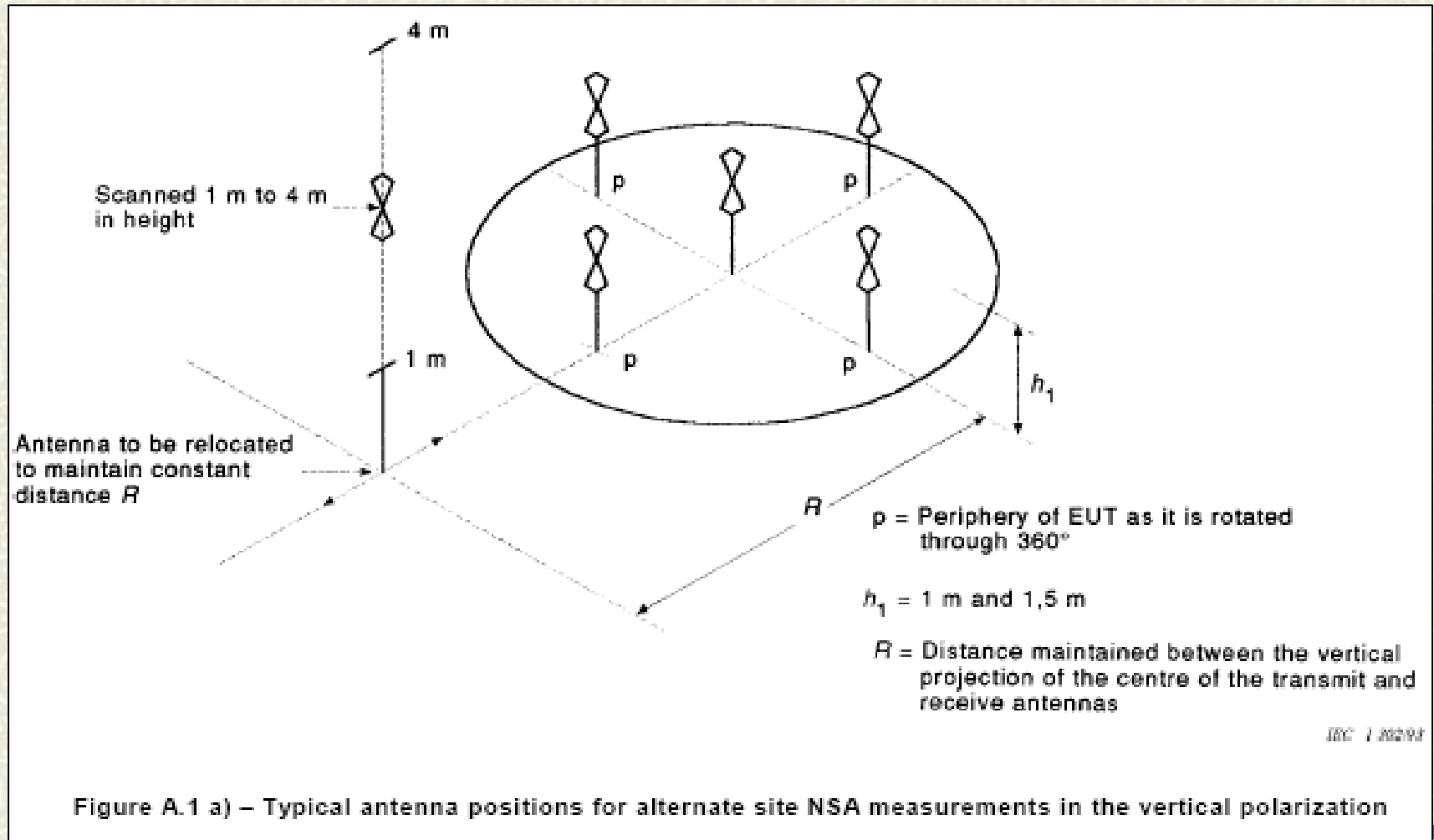


EN 55022 – Emisión Radiada



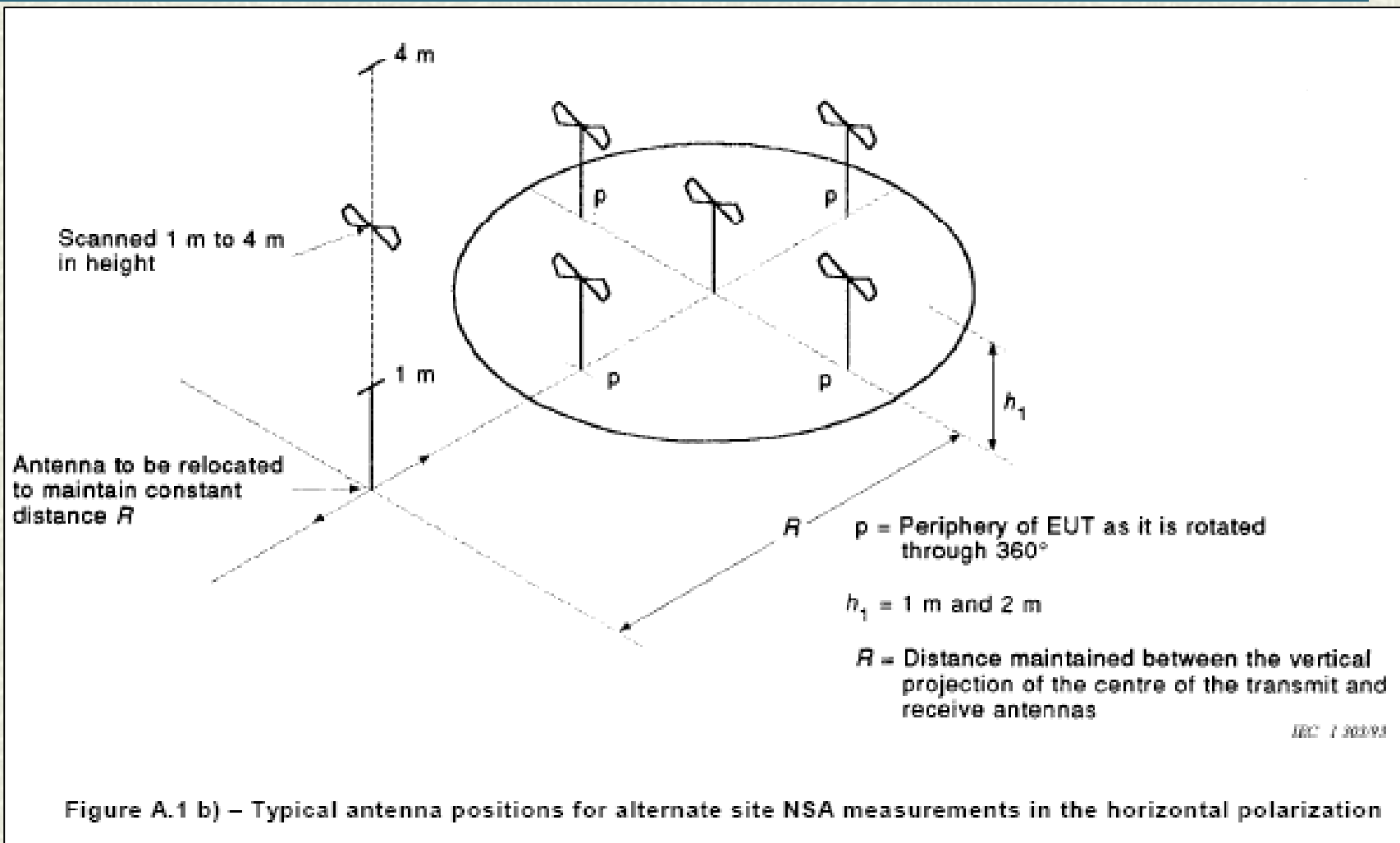


Atenuación del emplazamiento normalizada

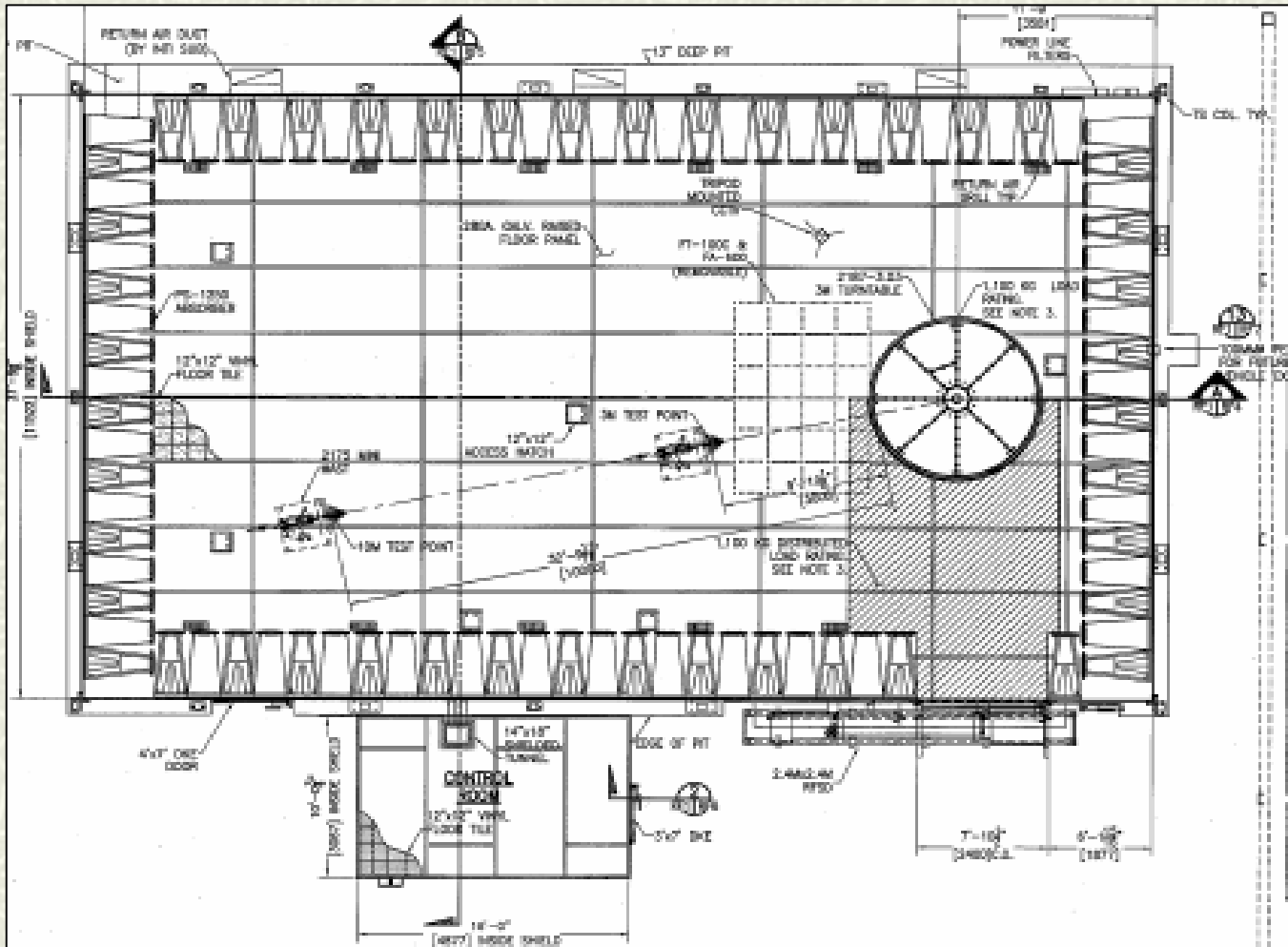
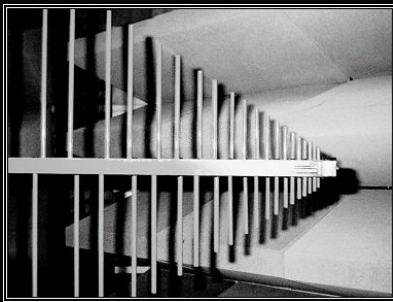




Atenuación del emplazamiento normalizada

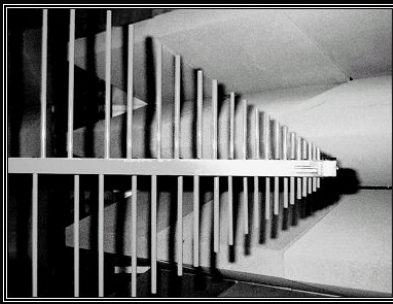


Proyecto Cámara Semianecoica INTI

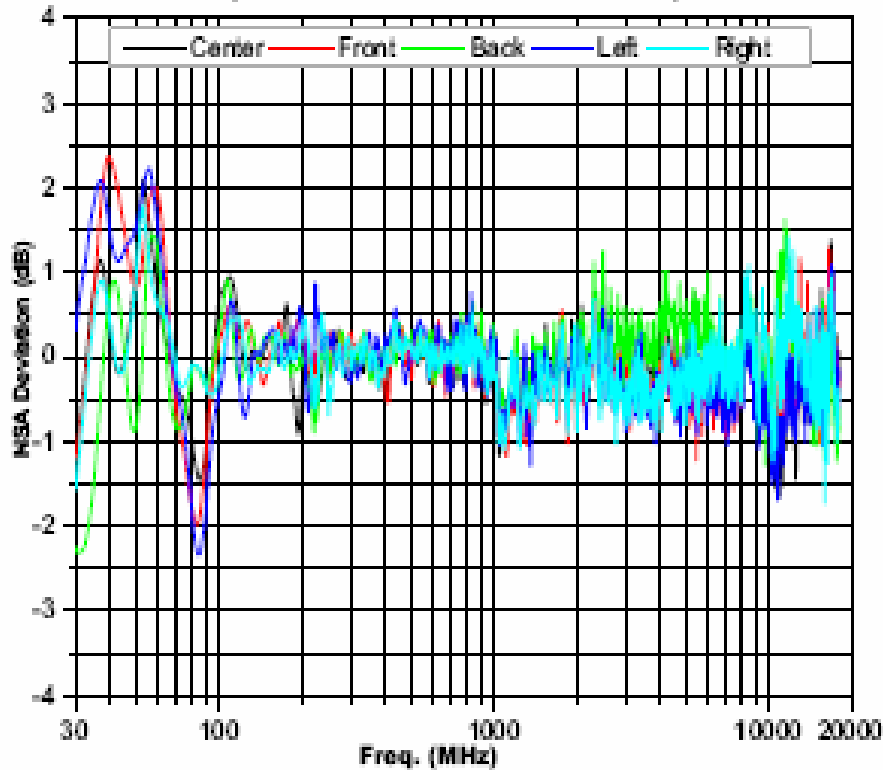


FLOOR PLAN

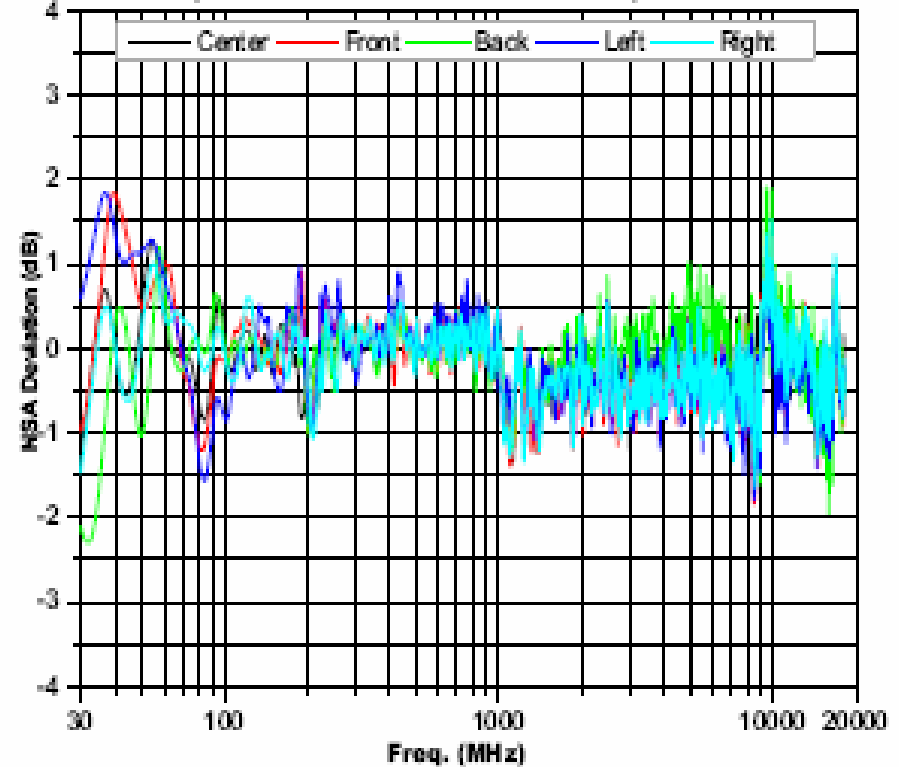
Atenuación del emplazamiento normalizada



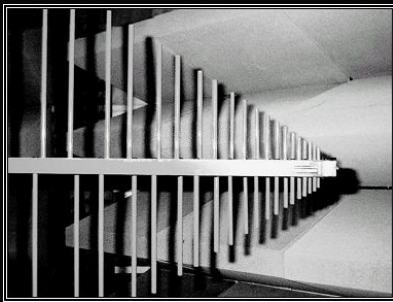
($d=10\text{m}$, $T_x=1.0\text{m}$, Pol=Horiz., $Q_zD=4.0\text{m}$)



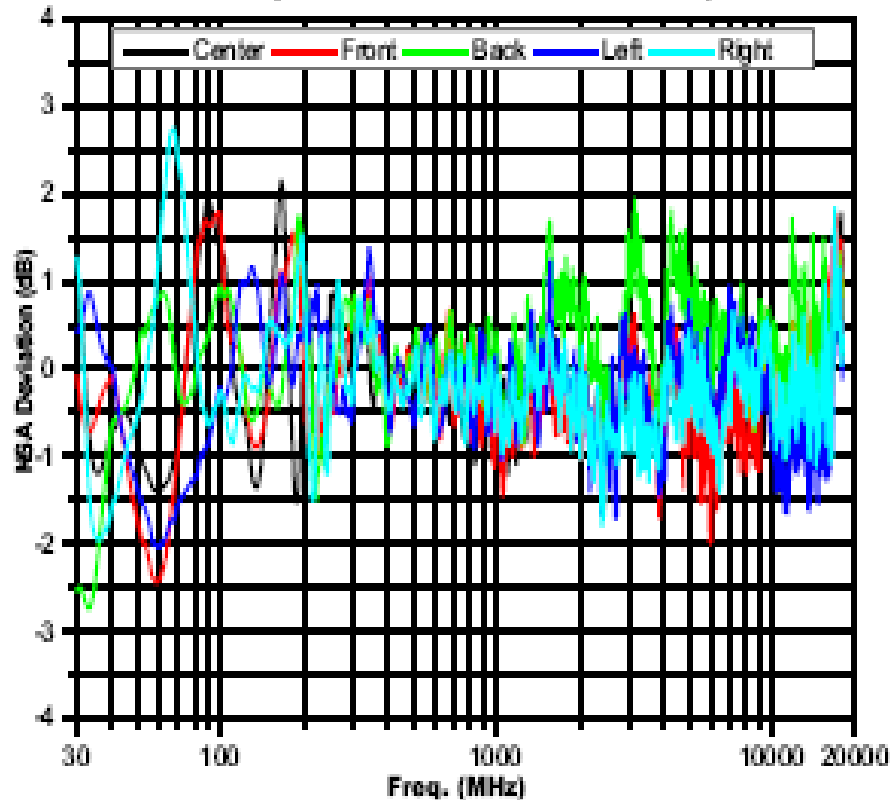
($d=10\text{m}$, $T_x=2.0\text{m}$, Pol=Horiz., $Q_zD=4.0\text{m}$)



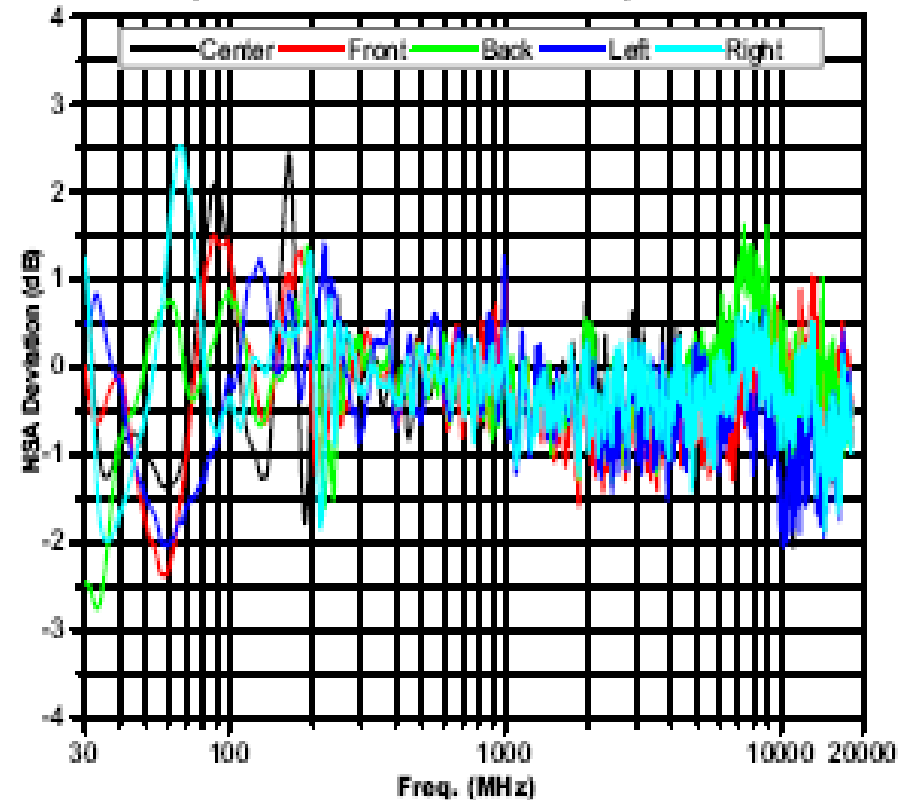
Atenuación del emplazamiento normalizada

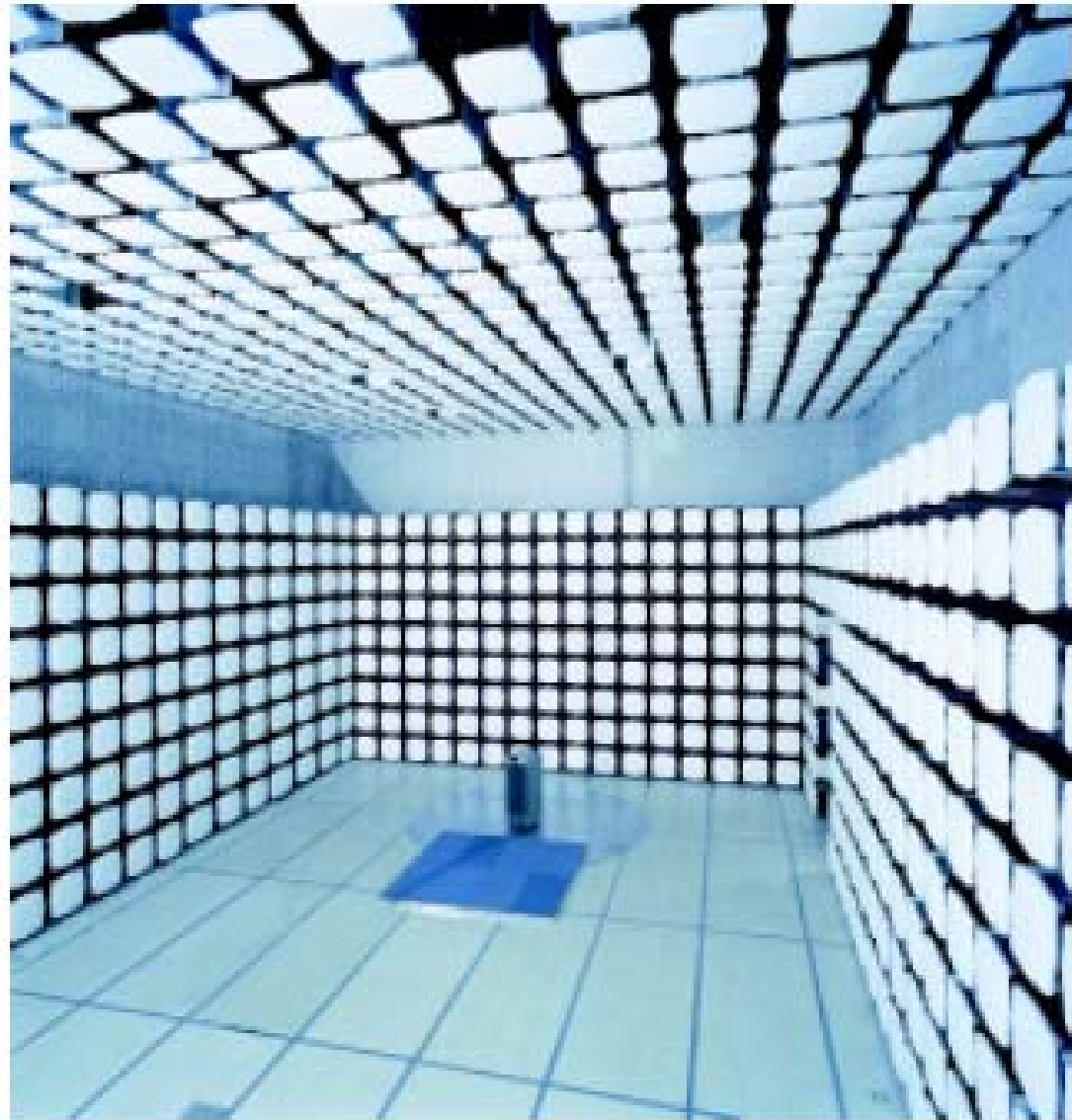


($d=10\text{m}$, $T_x=1.0\text{m}$, Pol=Vert., QzD=4.0m)

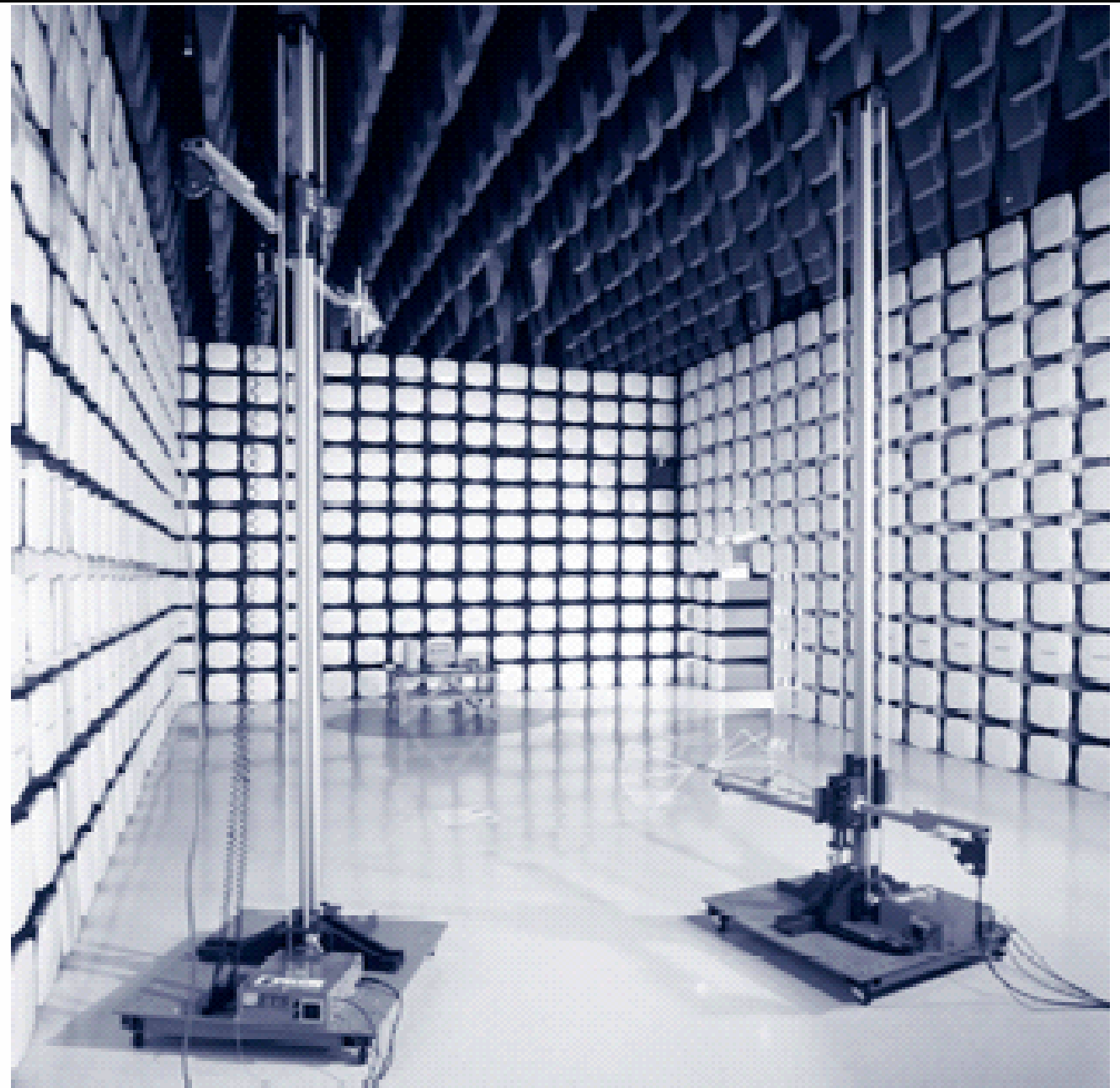
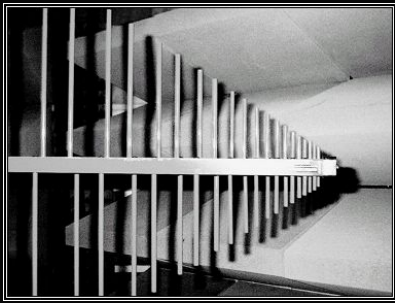


($d=10\text{m}$, $T_x=1.5\text{m}$, Pol=Vert., QzD=4.0m)





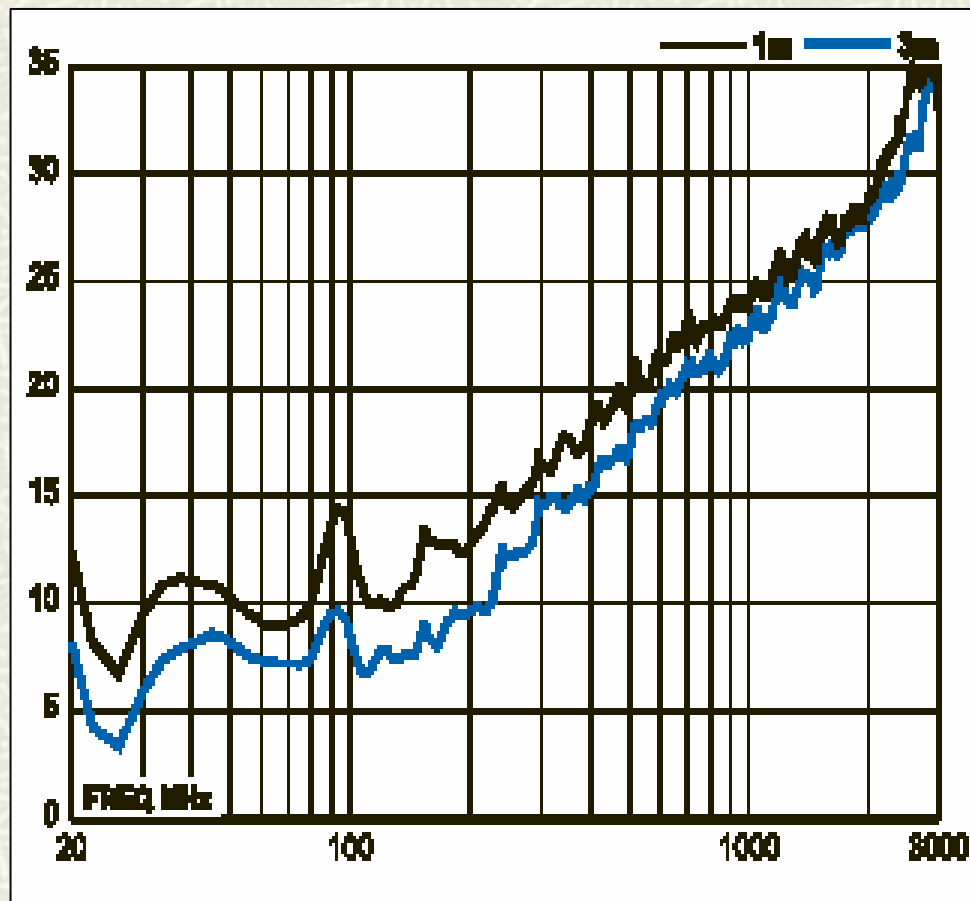
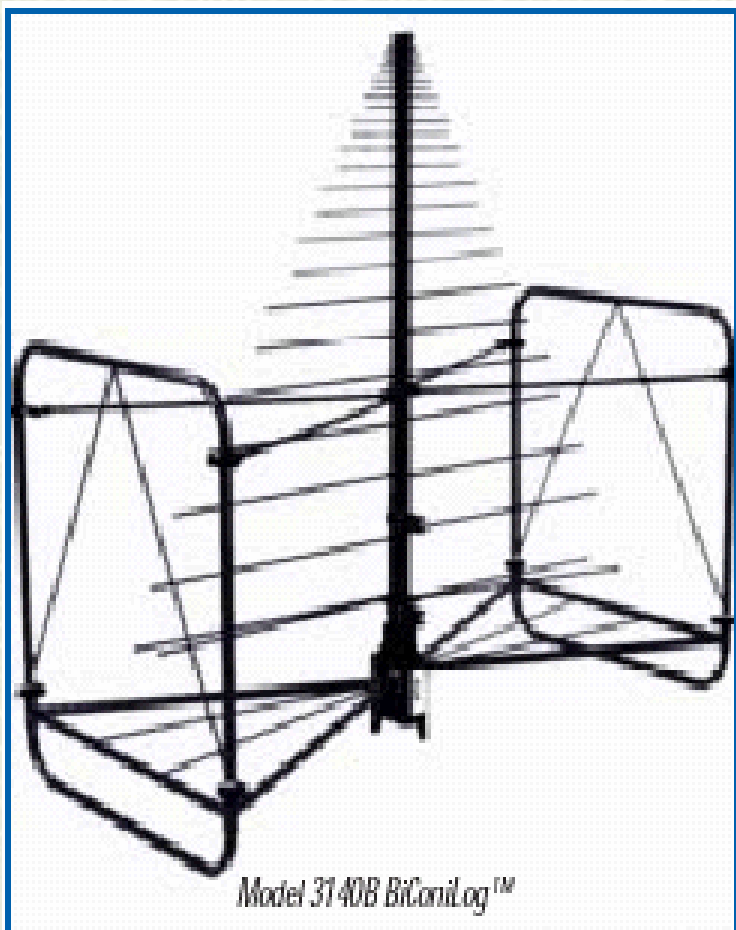
10 m EMC Chamber Featuring ETS-Lindgren's FerroSorb™ PS-1250 Anechoic Absorber with + 3 dB NSA Deviation



ETS-Lindgren FACT 10^M EMC semi-anechoic chamber



Antena Biconilog para EMC





Límites Emisión Radiada – CISPR 22

**Table 5 – Limits for radiated disturbance of class A ITE
at a measuring distance of 10 m**

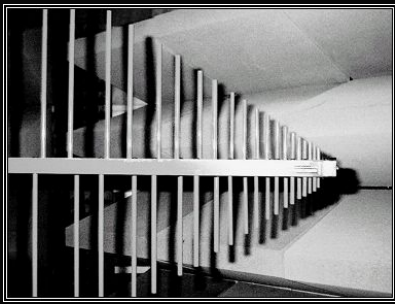
Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB(μ V/m)
30 to 230	40
230 to 1 000	47

NOTE 1 – The lower limit shall apply at the transition frequency.
NOTE 2 – Additional provisions may be required for cases where interference occurs.

**Table 6 – Limits for radiated disturbance of class B ITE
at a measuring distance of 10 m**

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB(μ V/m)
30 to 230	30
230 to 1 000	37

NOTE 1 – The lower limit shall apply at the transition frequency.
NOTE 2 – Additional provisions may be required for cases where interference occurs.



EMS

Susceptibilidad Electromagnética



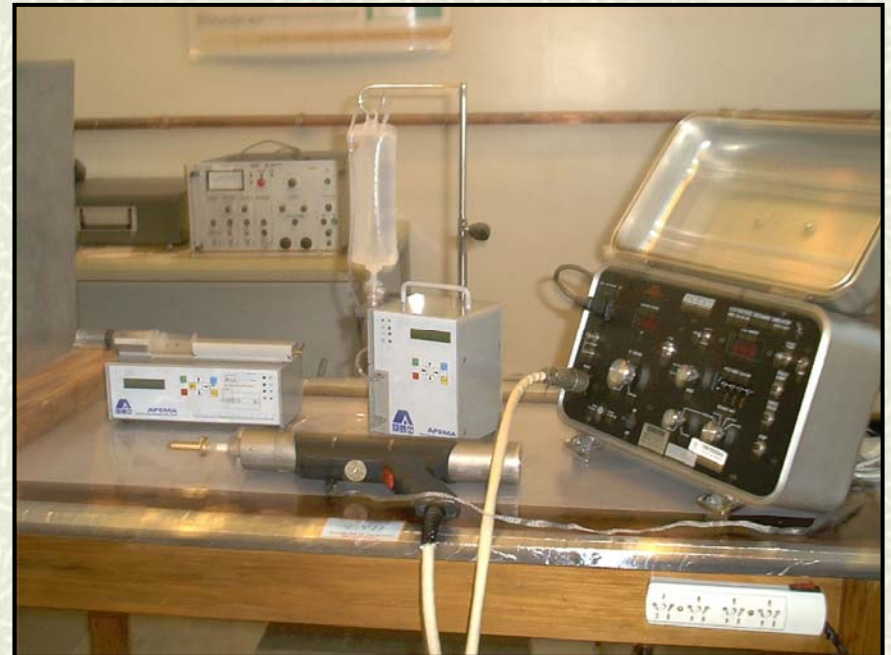


EN 55024 - Inmunidad

- # EN 61000-4-2 : ESD
- # EN 61000-4-3 : Campo Radiado
- # EN 61000-4-4 : Ráfagas
- # EN 61000-4-5 : Onda de choque
- # EN 61000-4-6 : Inyección de RF
- # EN 61000-4-8 : Campo Magnético
- # EN 61000-4-11 : Microcortes y huecos de tensión

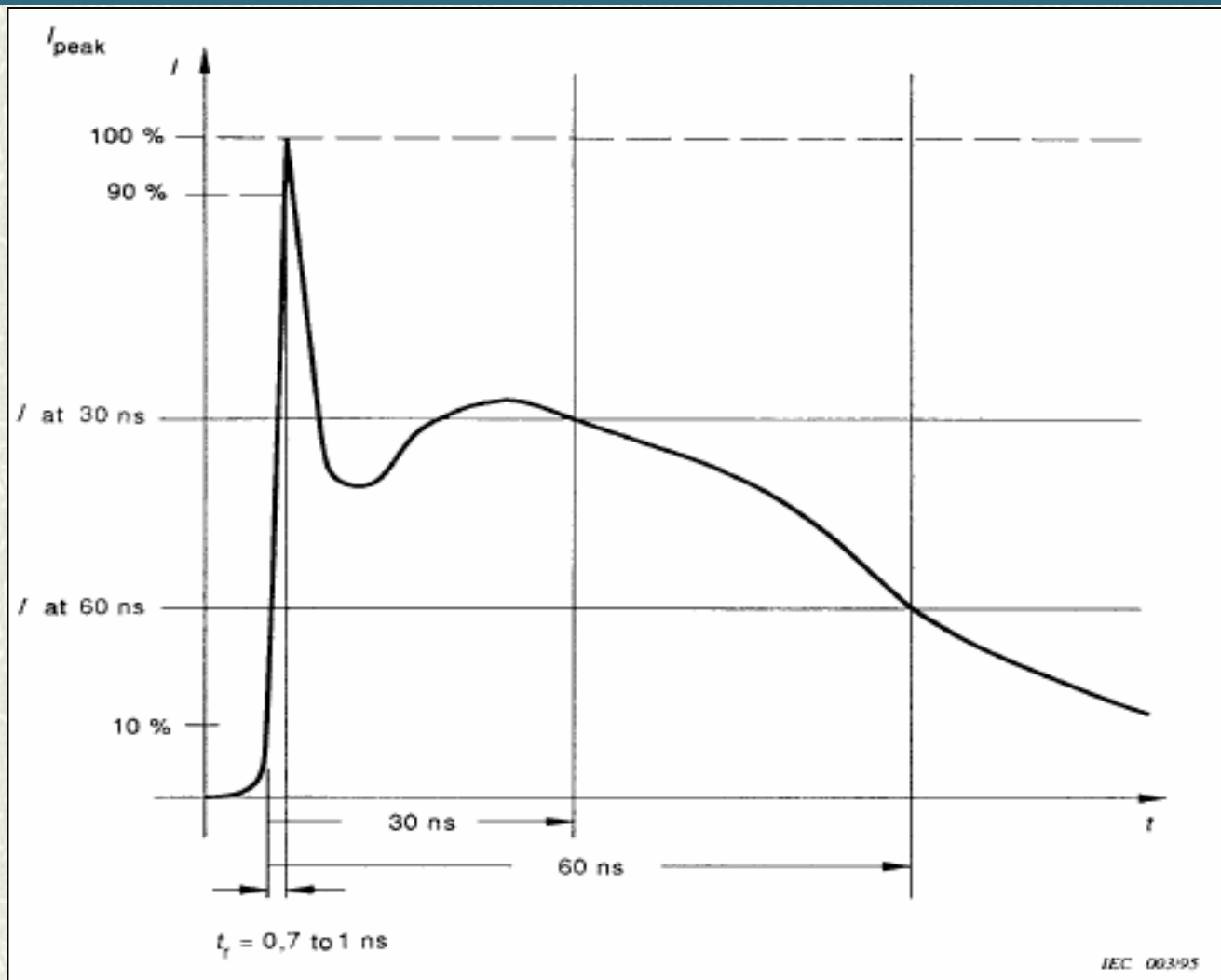


Descarga Electrostatica





IEC EN 61000-4-2 : ESD





ESD – Puntas de prueba

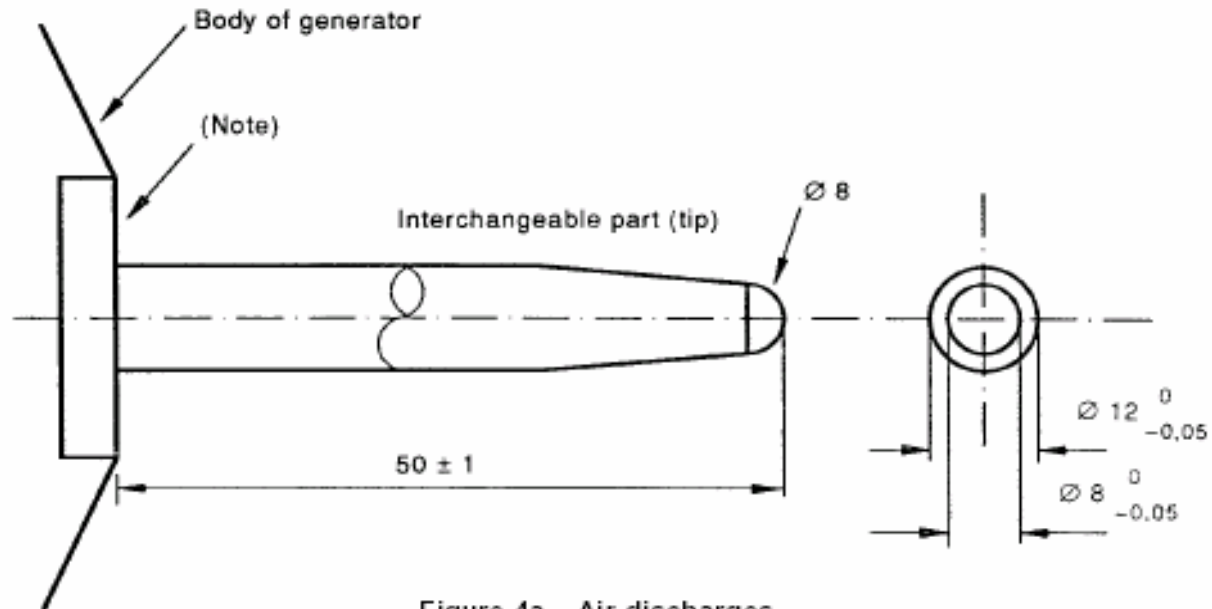


Figure 4a – Air discharges

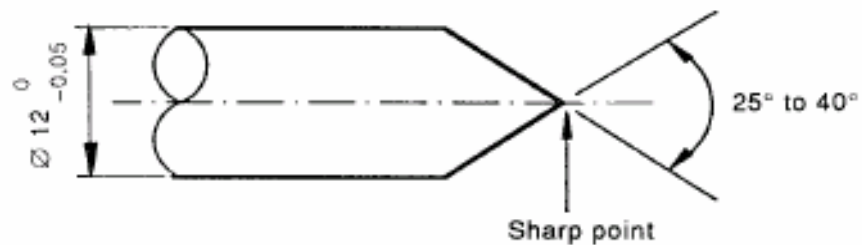
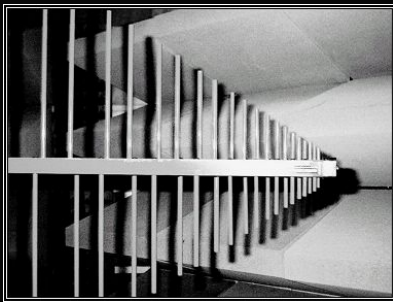
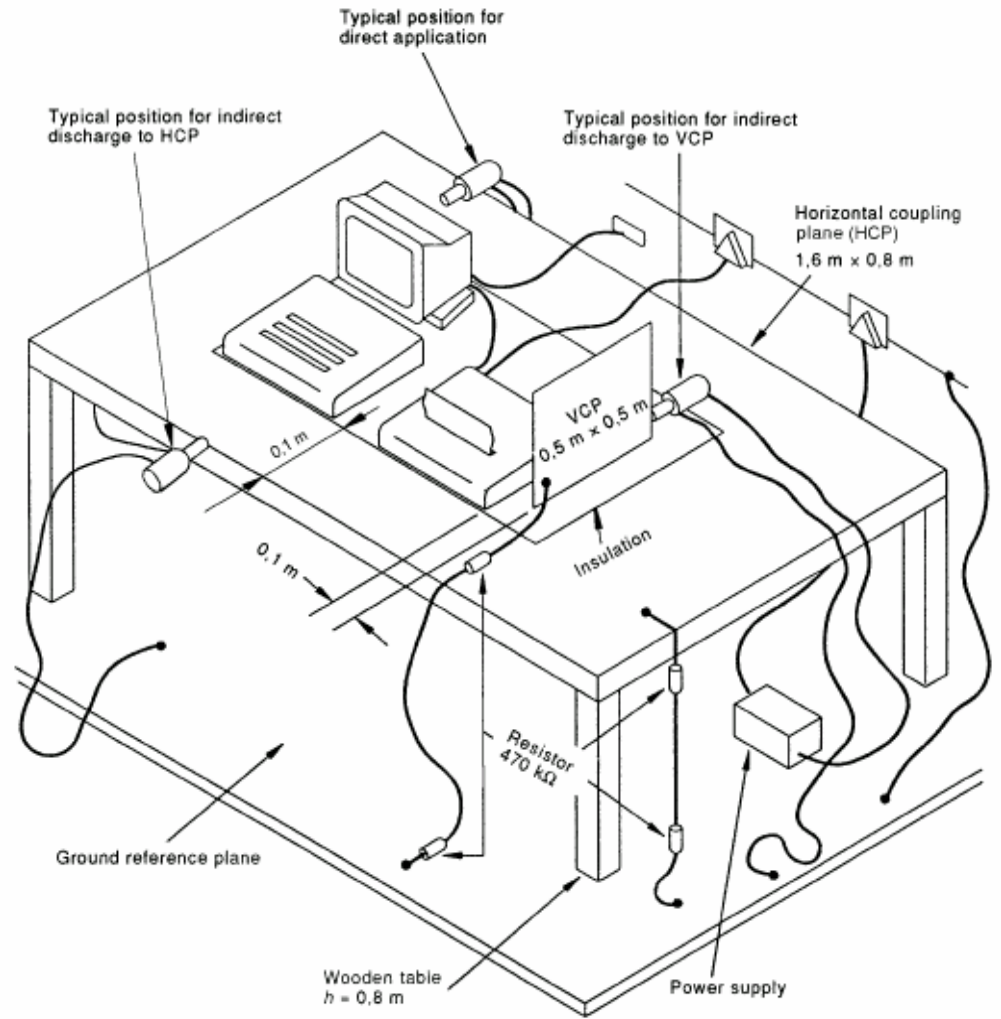


Figure 4b – Contact discharges



ESD

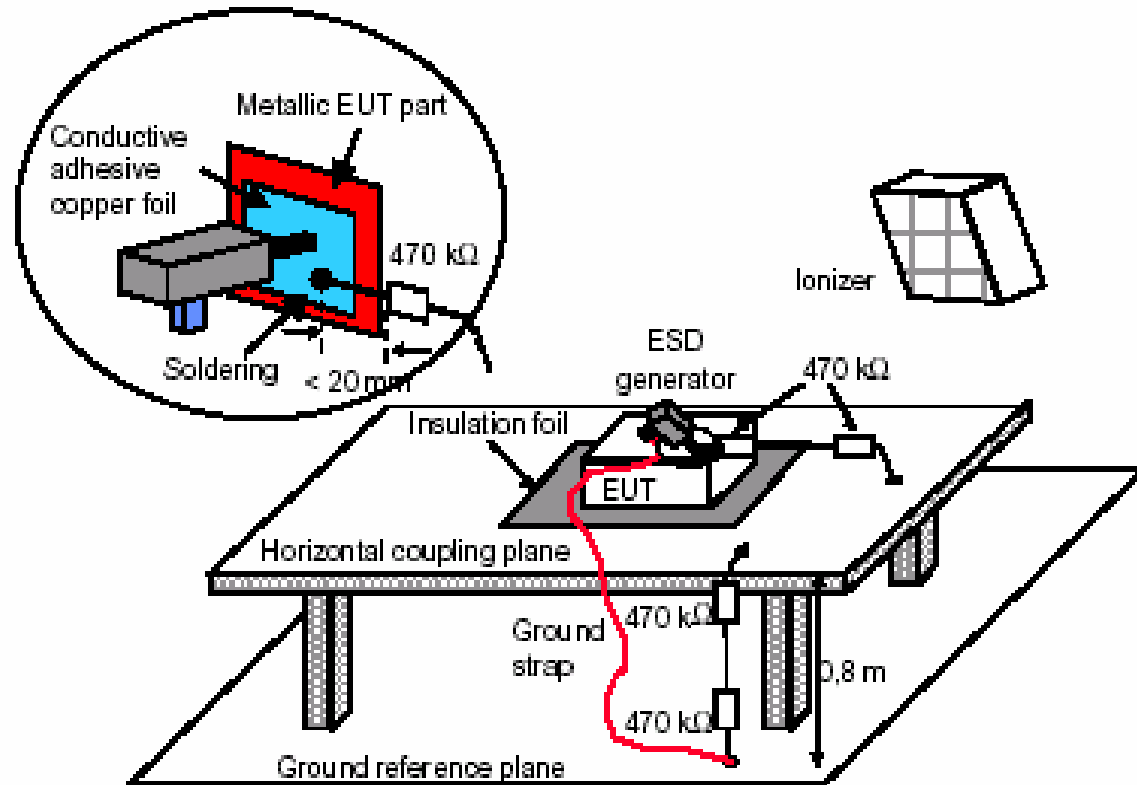


IEC 063/98

Figure 5 – Example of test set-up for table-top equipment –
Laboratory tests



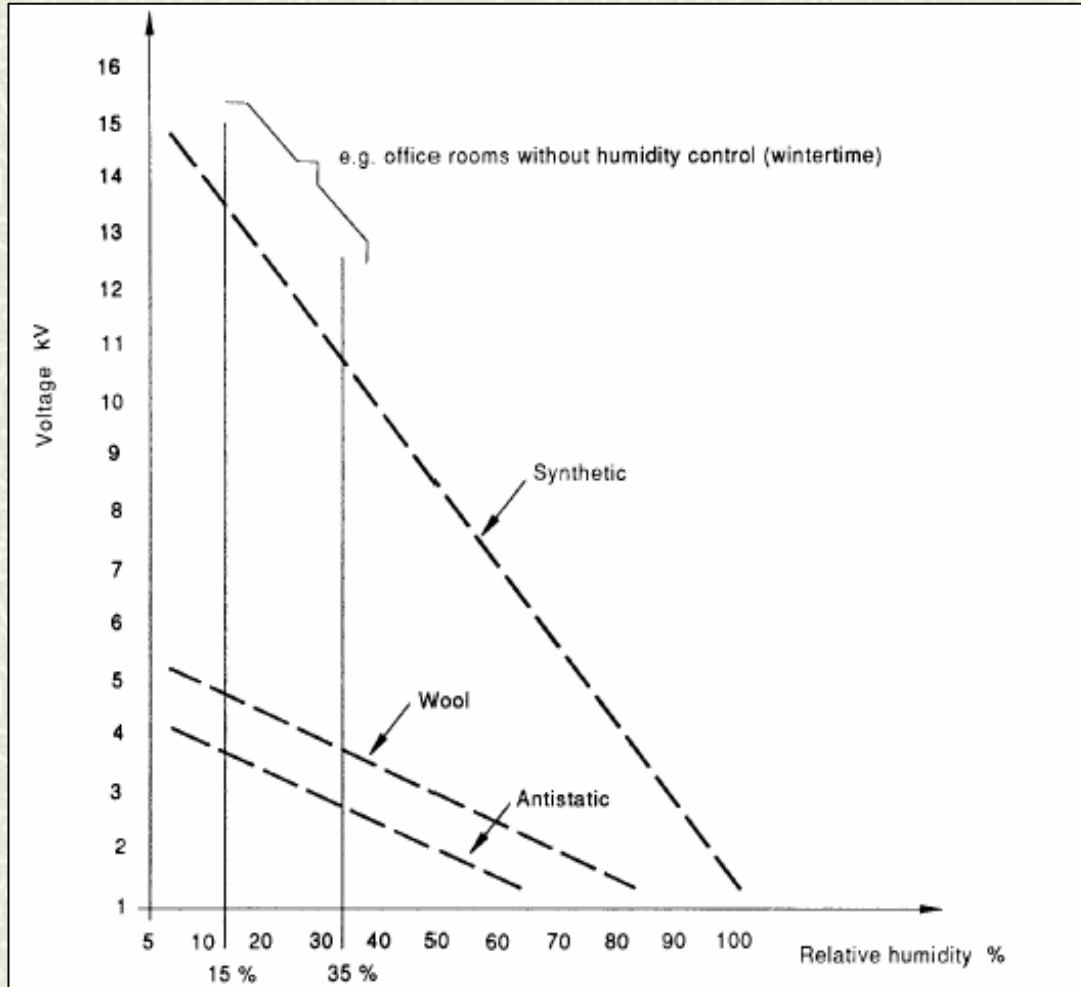
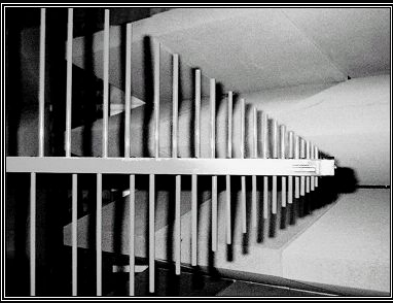
ESD – Disposición de ensayo



IE 18/07/2000

Figure 8 – Test set-up for ungrounded table-top equipment

Niveles de ESD - HBM



Entorno y niveles de prueba



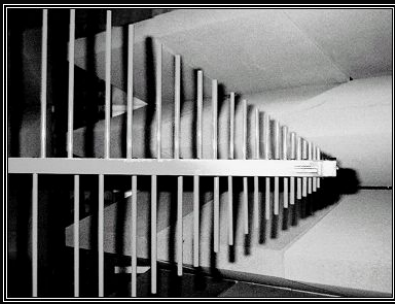
Class	Relative humidity as low as %	Antistatic material	Synthetic material	Maximum voltage kV
1	35	x		2
2	10	x		4
3	50		x	8
4	10		x	15

Table 1 – Test levels

1a – Contact discharge		1b – Air discharge	
Level	Test voltage kV	Level	Test voltage kV
1	2	1	2
2	4	2	4
3	6	3	8
4	8	4	15
x ¹⁾	Special	x ¹⁾	Special

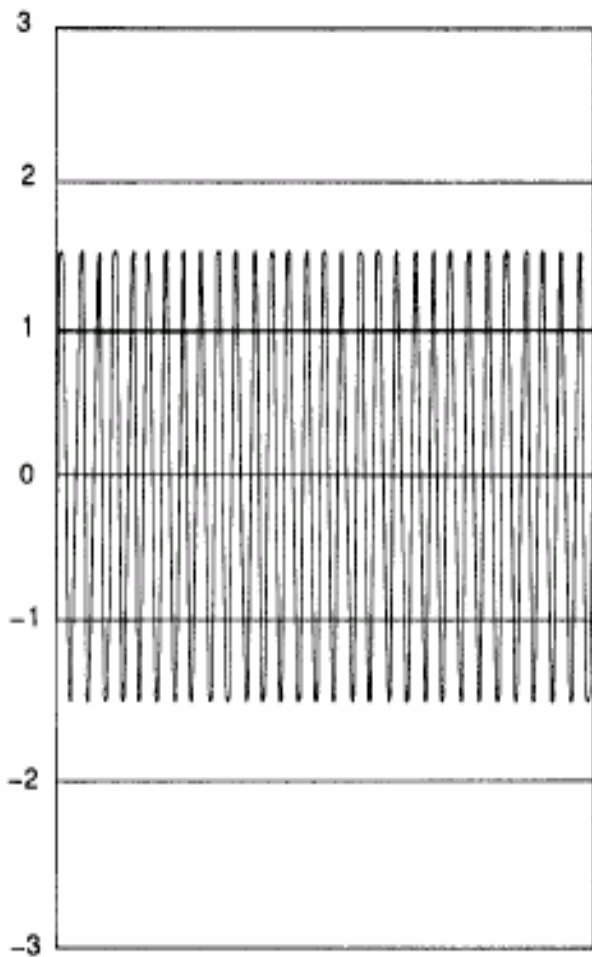
¹⁾ "x" is an open level. The level has to be specified in the dedicated equipment specification. If higher voltages than those shown are specified, special test equipment may be needed.

Inmunidad Radiada

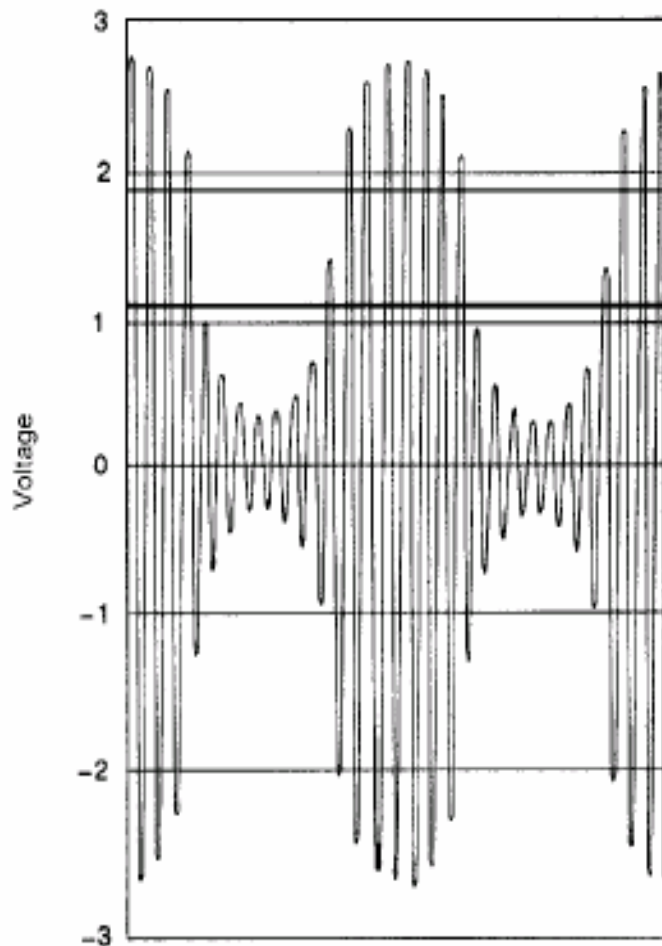




IEC EN 61000-4-3 Inmunidad Radiada



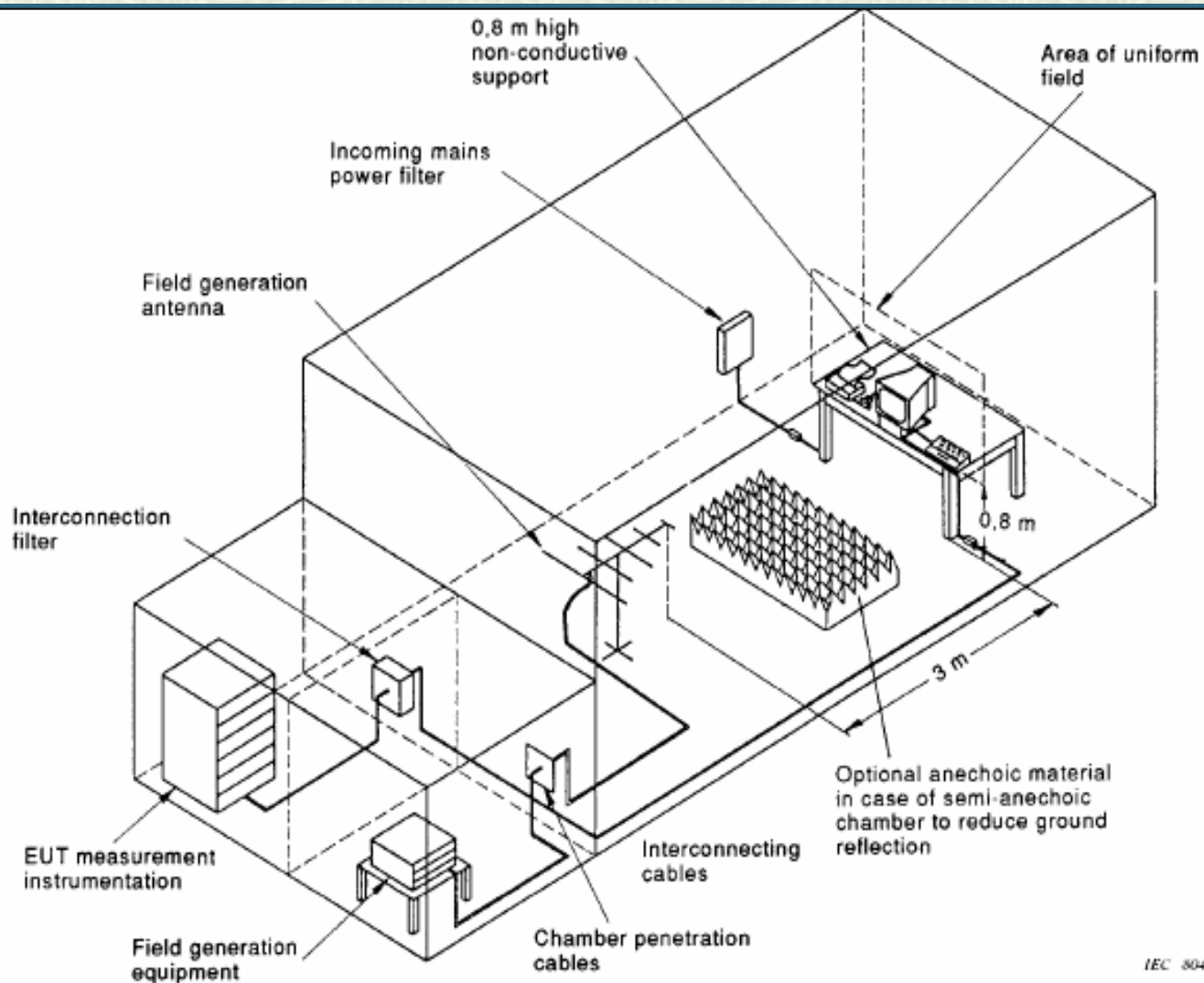
a) Unmodulated RF-signal



b) Modulated RF-signal 80 % AM

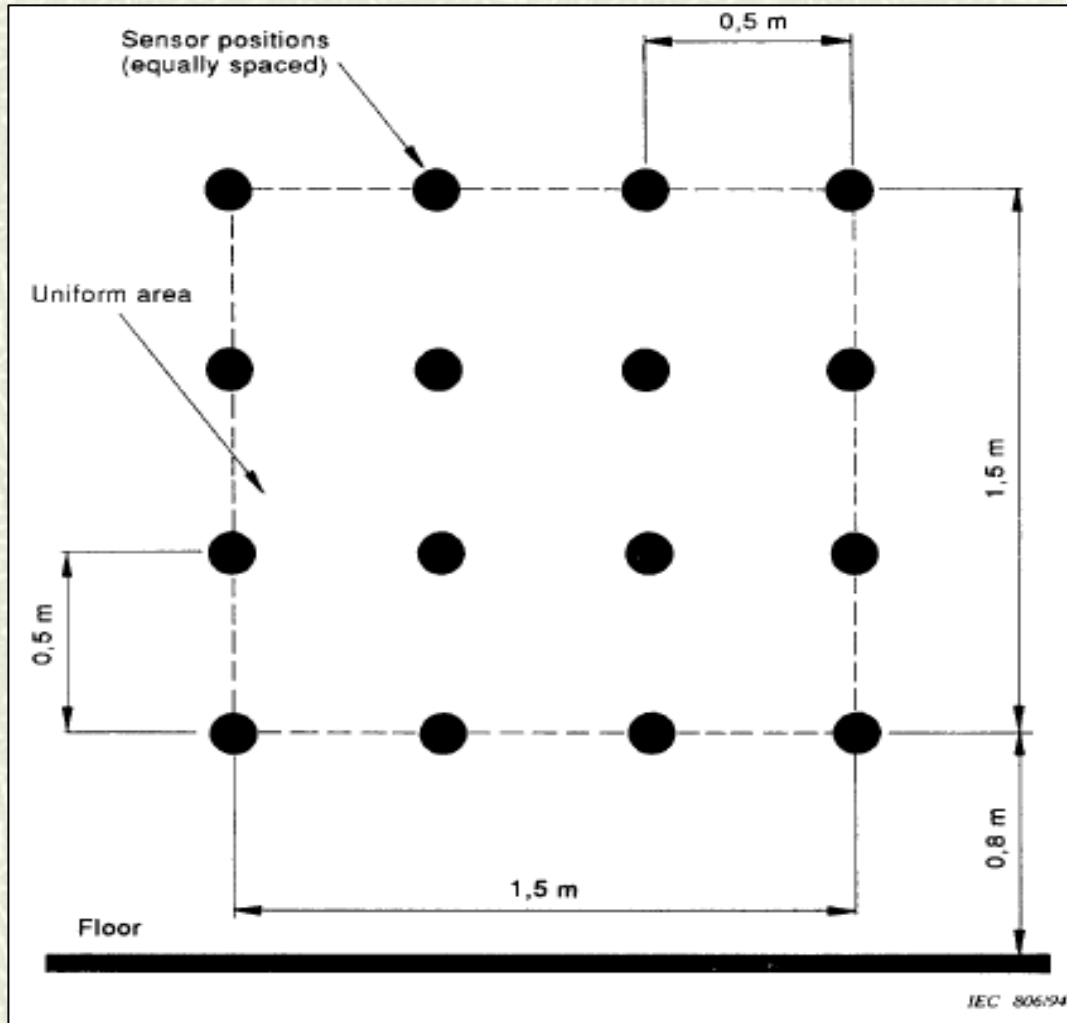


Inmunidad Radiada





Area de campo uniforme





Inmunidad Radiada

Table F.1 – Examples of test levels, associated protection distances and suggested performance criteria

Test level	Carrier field strength V/m	Maximum RMS field strength V/m	Protection distance for			Performance criteria (note 3)	
			2W GSM m	8W GSM m	½W DECT m	Example 1 (note 1)	Example 2 (note 2)
1	1	1,8	5,5	11	1,9	–	–
2	3	5,4	1,8	3,7	0,6	a	–
3	10	18	0,6	1,1	– 0,2 ¹⁾	b	a
4	30	54	– 0,2 ¹⁾	0,4	– 0,1 ¹⁾	–	b

NOTE 1 Equipment where the consequences of failure are not severe.

NOTE 2 Equipment where the consequences of failure are severe.

NOTE 3 According to clause 9.

1) At these and closer distances, the far field equation F.1 is not accurate.



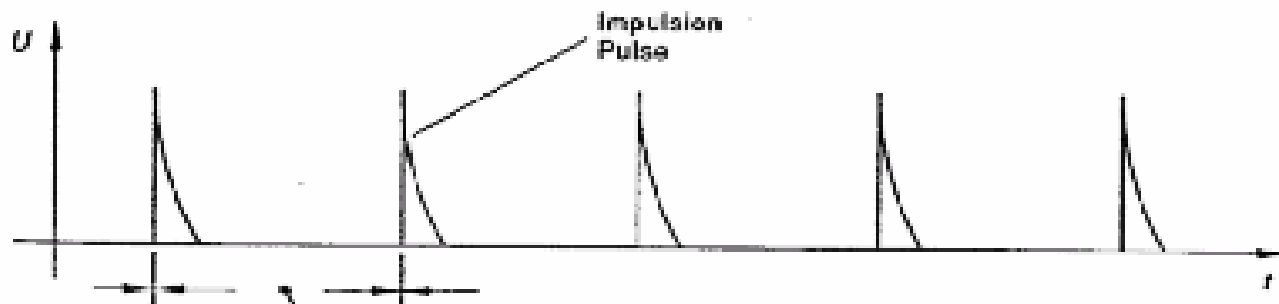
Ensayo de Burst



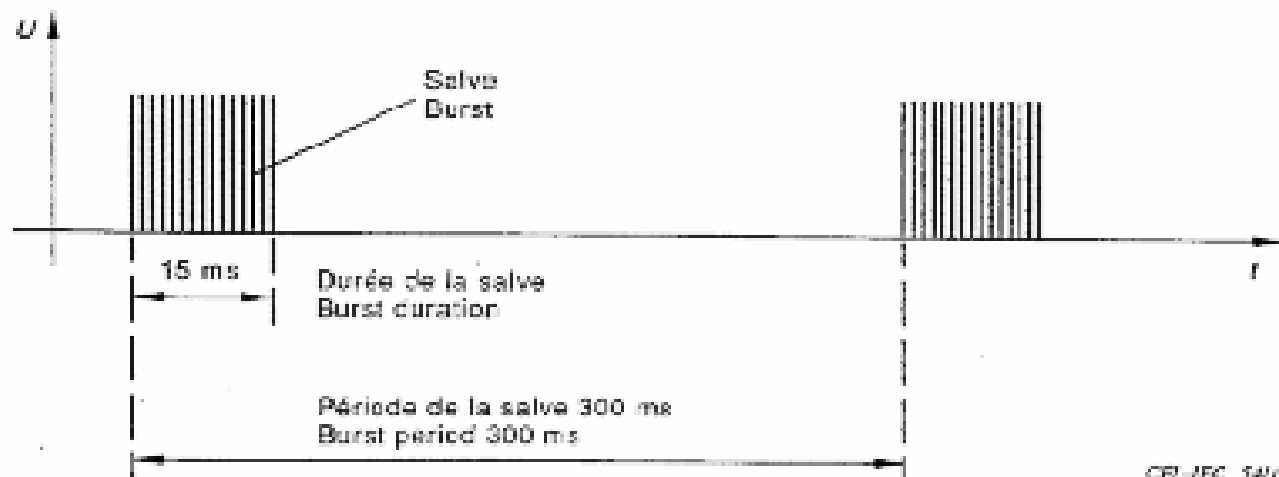


IEC EN 61000-4-4

Inmunidad a EFT-Burst ó Ráfagas eléctricas

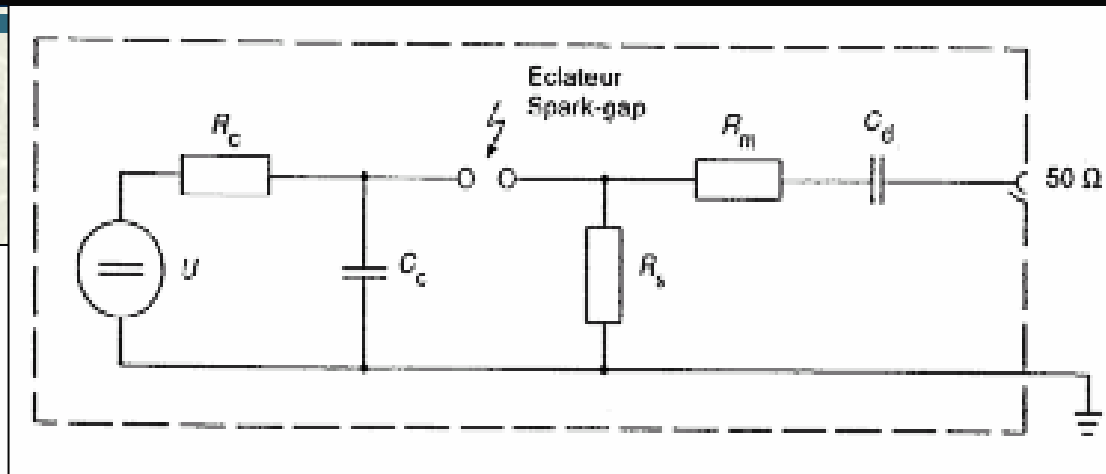


La période de répétition (dépend du niveau de la tension d'essai comme indiqué en 6.1.2).
Repetition period (depends on the test voltage level, in conformity with the values indicated in 6.1.2)

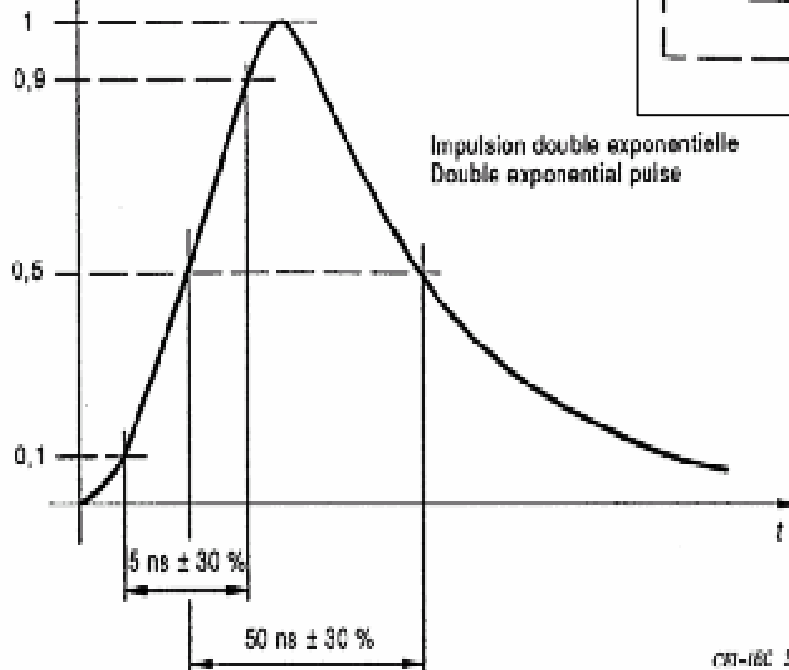




IEC EN 61000-4-4 Generator de Burst



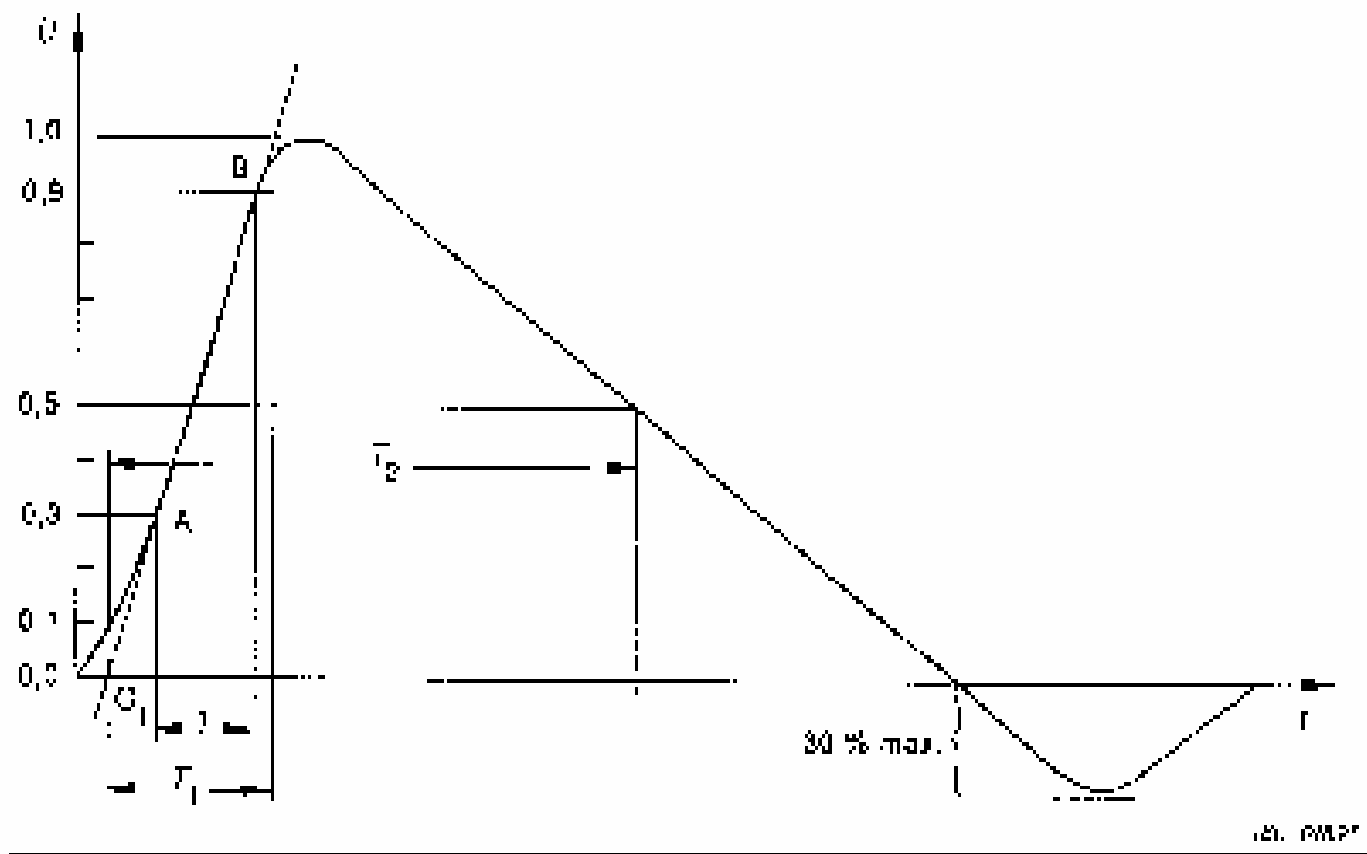
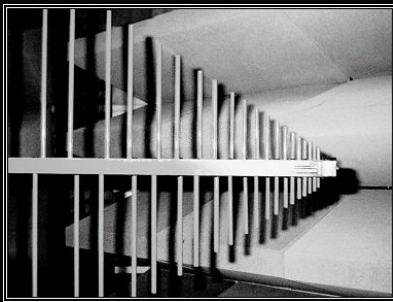
Tension normalisée
 Normalized voltage



en-602 50/94

IEC EN 61000-4-5

Inmunidad a onda de choque de tensión

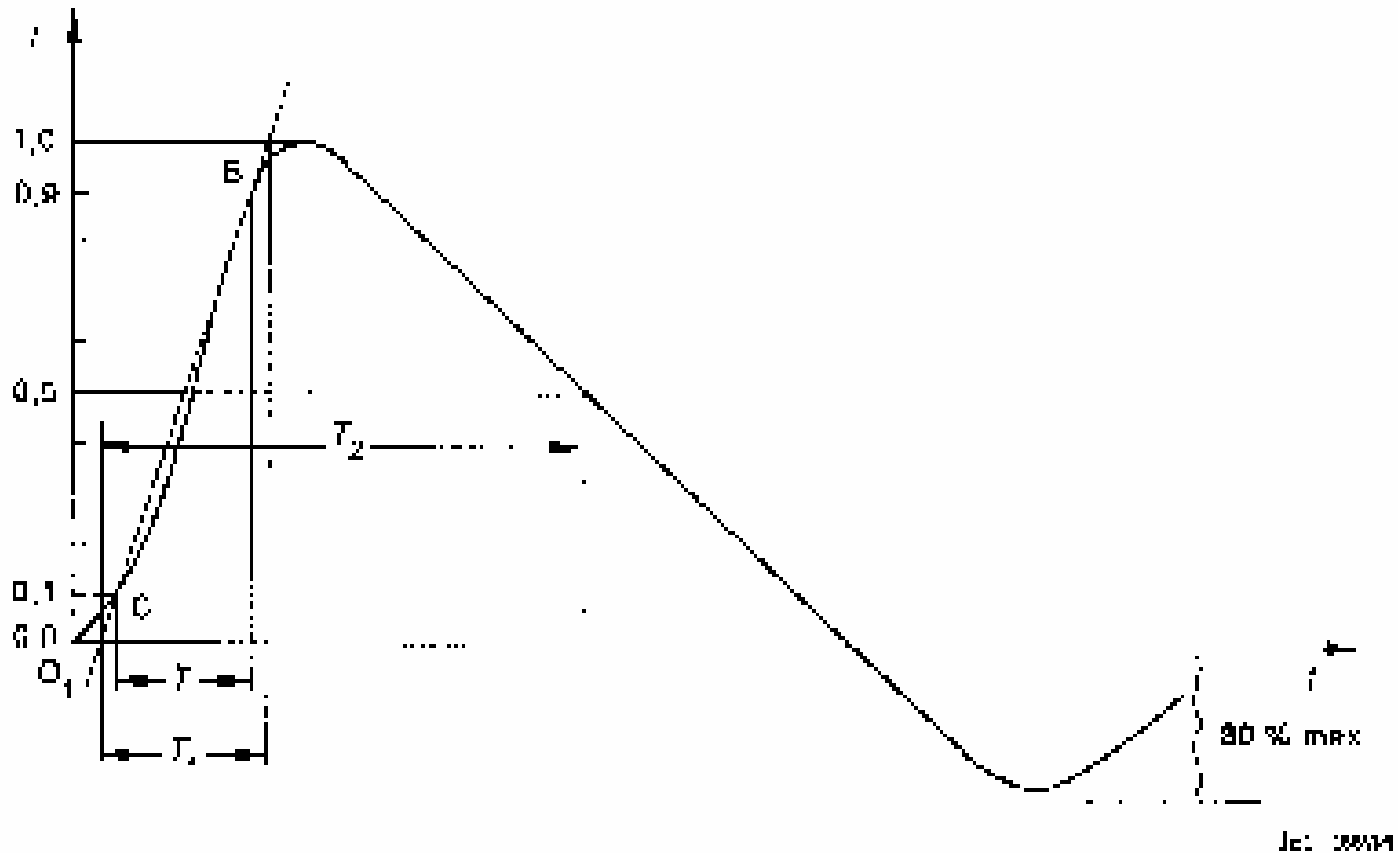
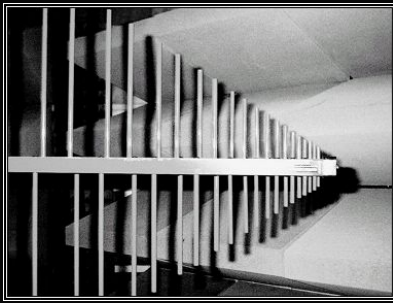


Front time: $T_1 = 1,67 \times T = 1,2 \mu\text{s} \pm 30 \%$

Time to half-value: $T_2 = 50 \mu\text{s} \pm 20 \%$

IEC EN 61000-4-5

Inmunidad a onda de choque de corriente

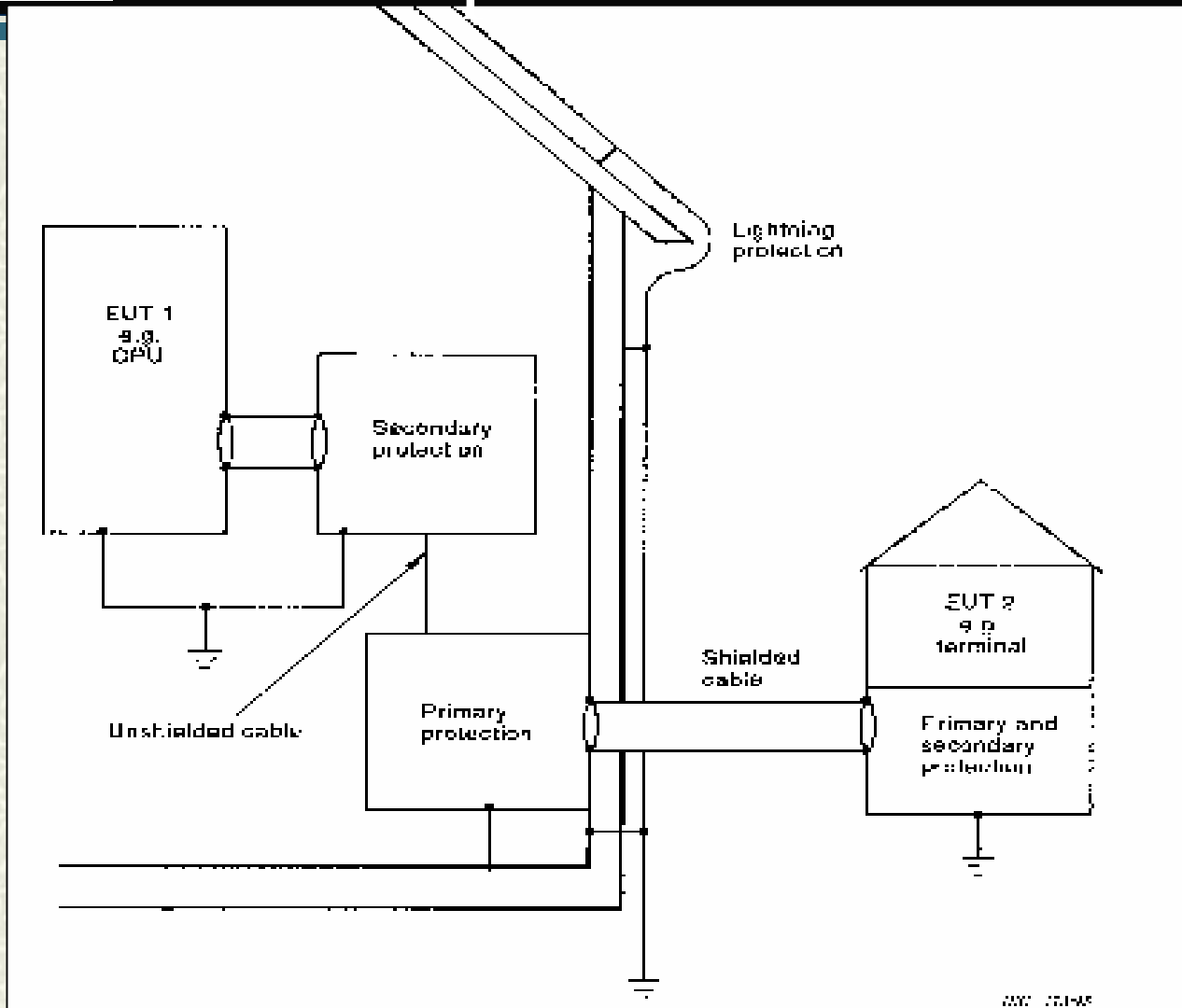
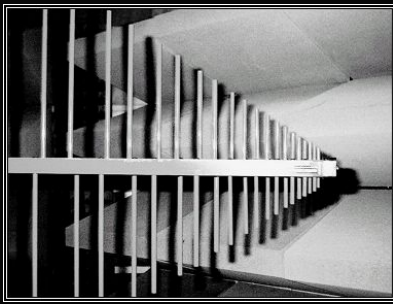


Front time: $T_1 = 1,25 \times T = 8 \mu\text{s} \pm 20 \%$

Time to half-value: $T_2 = 20 \mu\text{s} \pm 20 \%$

IEC EN 61000-4-5

Ej. de instalación donde se hace presente la onda de choque



Niveles aplicables según el tipo de instalación



Installation class	Test levels							
	Power supply Coupling mode		Unbalanced operated circuits/lines, LDB Coupling mode		Balanced operated circuits/lines Coupling mode		SDB, DB ¹⁾ Coupling mode	
	Line to line kV	Line to earth kV	Line to line kV	Line to earth kV	Line to line kV	Line to earth kV	Line to line kV	Line to earth kV
0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1	NA	0,5	NA	0,5	NA	0,5	NA	NA
2	0,5	1,0	0,5	1,0	NA	1,0	NA	0,5
3	1,0	2,0	1,0	2,0 ²⁾	NA	2,0 ²⁾	NA	NA
4	2,0	4,0 ³⁾	2,0	4,0 ³⁾	NA	2,0 ³⁾	NA	NA
5	2 ³⁾	2 ³⁾	2,0	4,0 ³⁾	NA	4,0 ³⁾	NA	NA
x								

¹⁾ Limited distance, special configuration, special layout, 10 m to max. 30 m: no test is advised at interconnection cables up to 10 m, only class 2 is applicable.

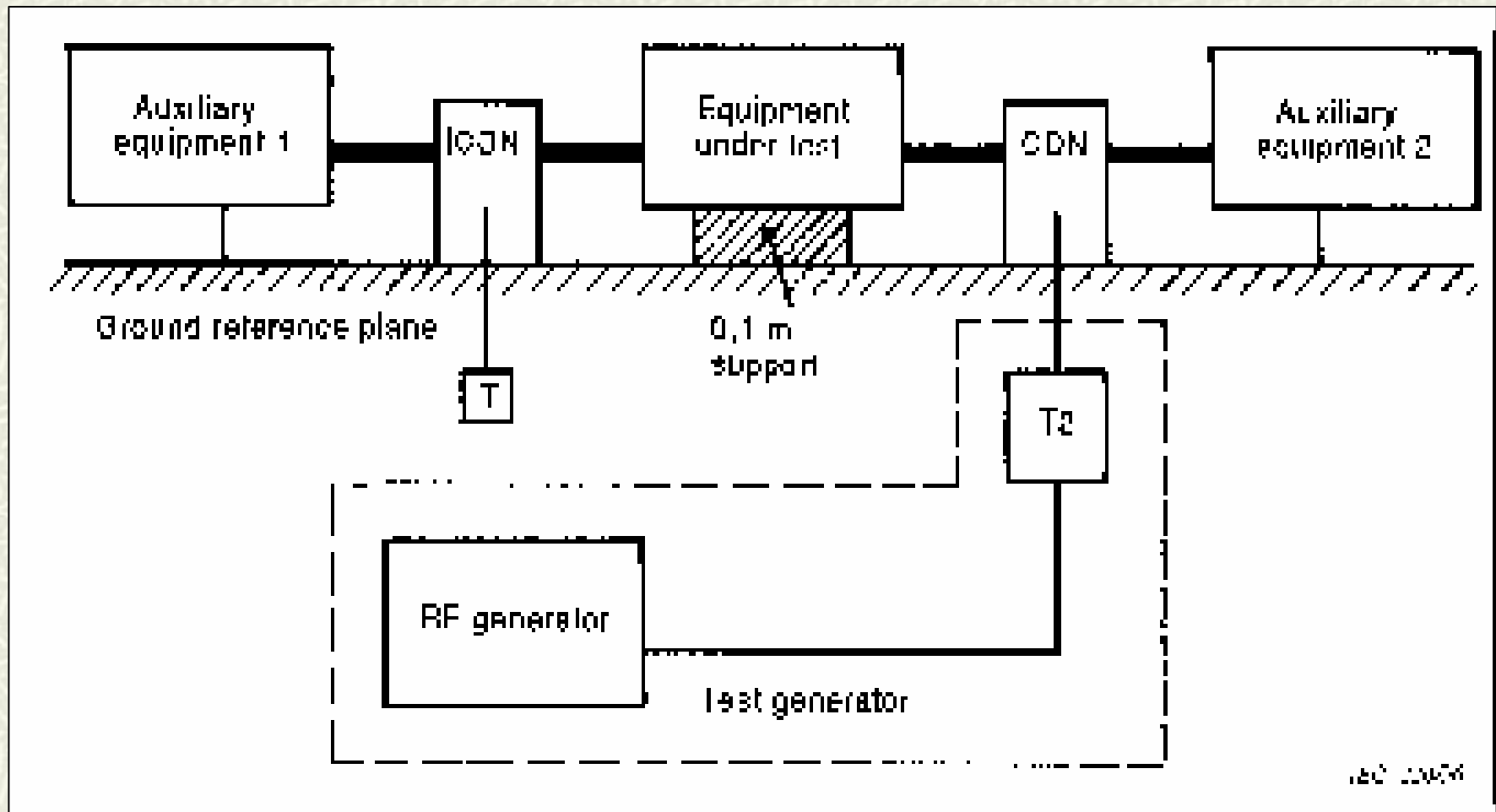
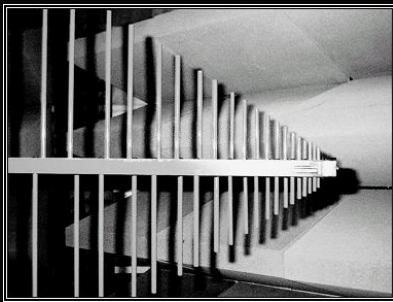
²⁾ Depends on the class of the local power supply system.

³⁾ Normally tested with primary protection.

Explanation:

- DB = data bus (data line)
- SDB = short-distance bus
- LDB = long-distance bus
- NA = not applicable

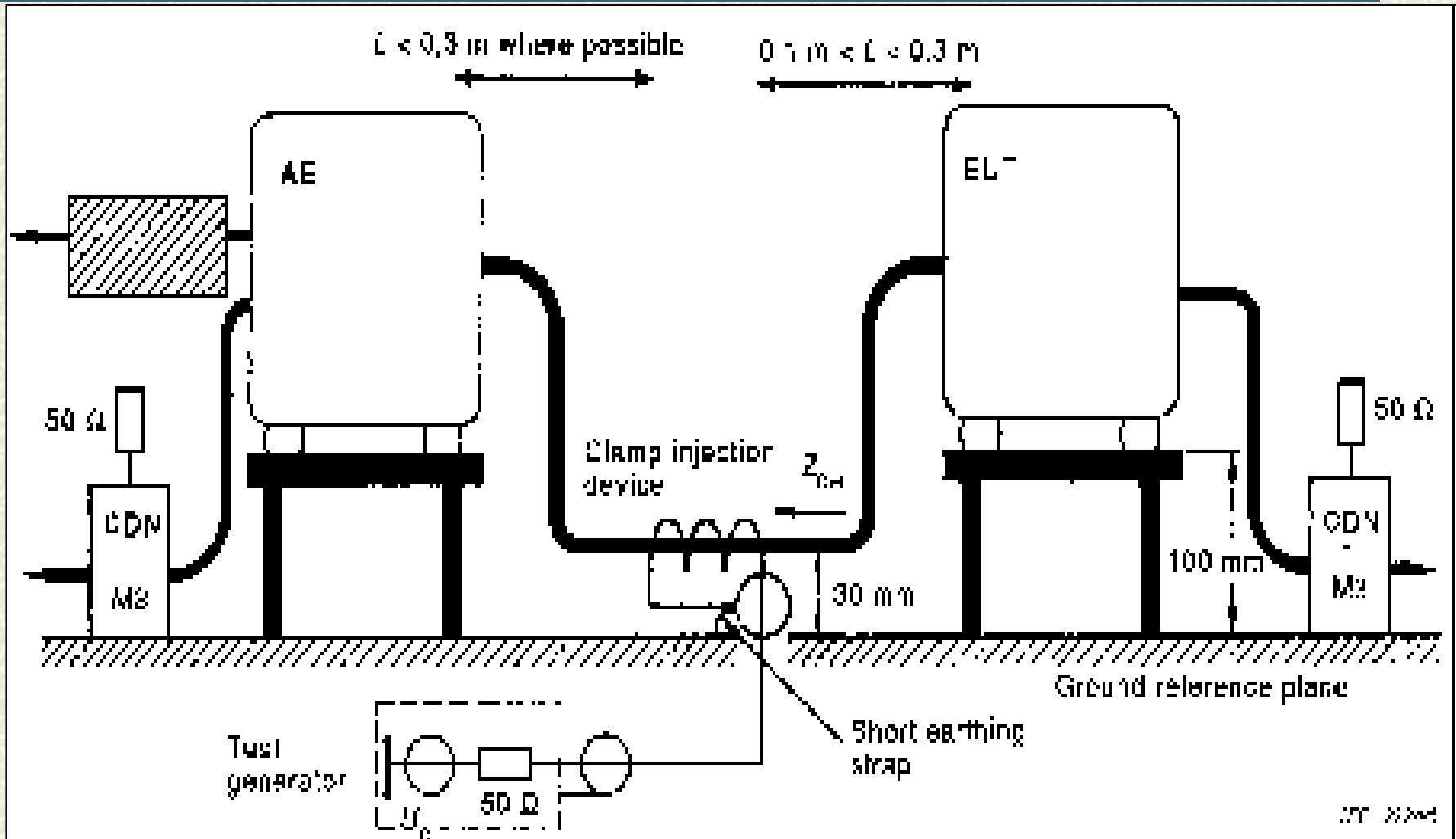
Inmunidad a las RF conducidas (Tensión)





IEC EN 61000-4-6

Inmunidad a las RF conducidas (Corriente)





IEC EN 61000-4-6

Niveles de ensayo

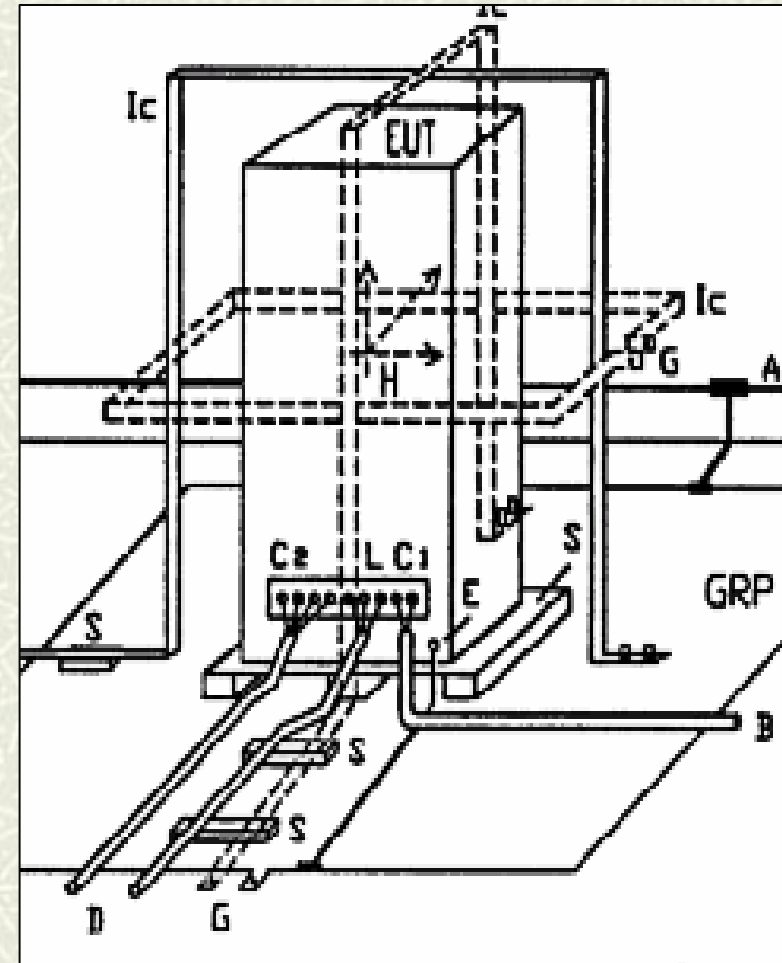
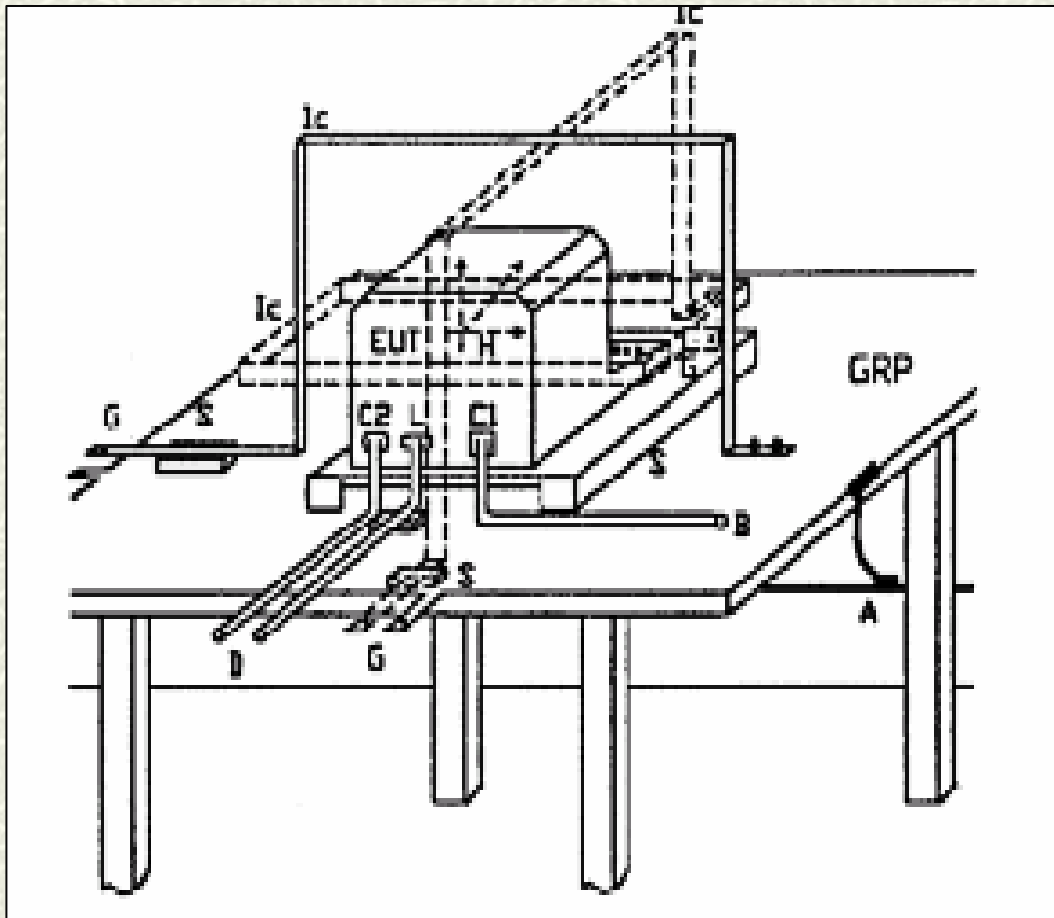
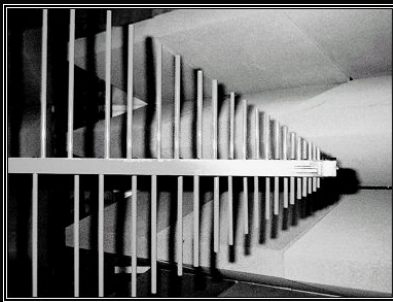
Frequency range 150 kHz – 80 MHz

Level	Voltage level (e.m.f.)	
	U_o dB(μ V)	U_o V
1	120	1
2	130	3
3	140	10
X ¹⁾	special	

¹⁾ X is an open level.

IEC EN 61000-4-8

Inmunidad a Campo Magnético de 50 Hz





IEC EN 61000-4-8

Generador y niveles de ensayo

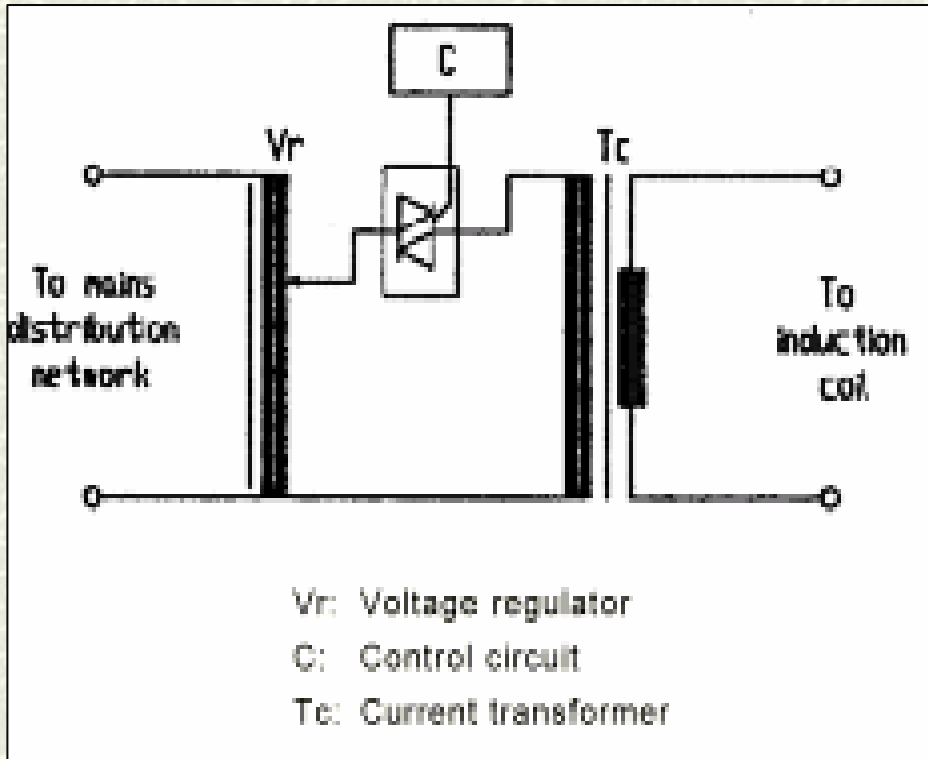
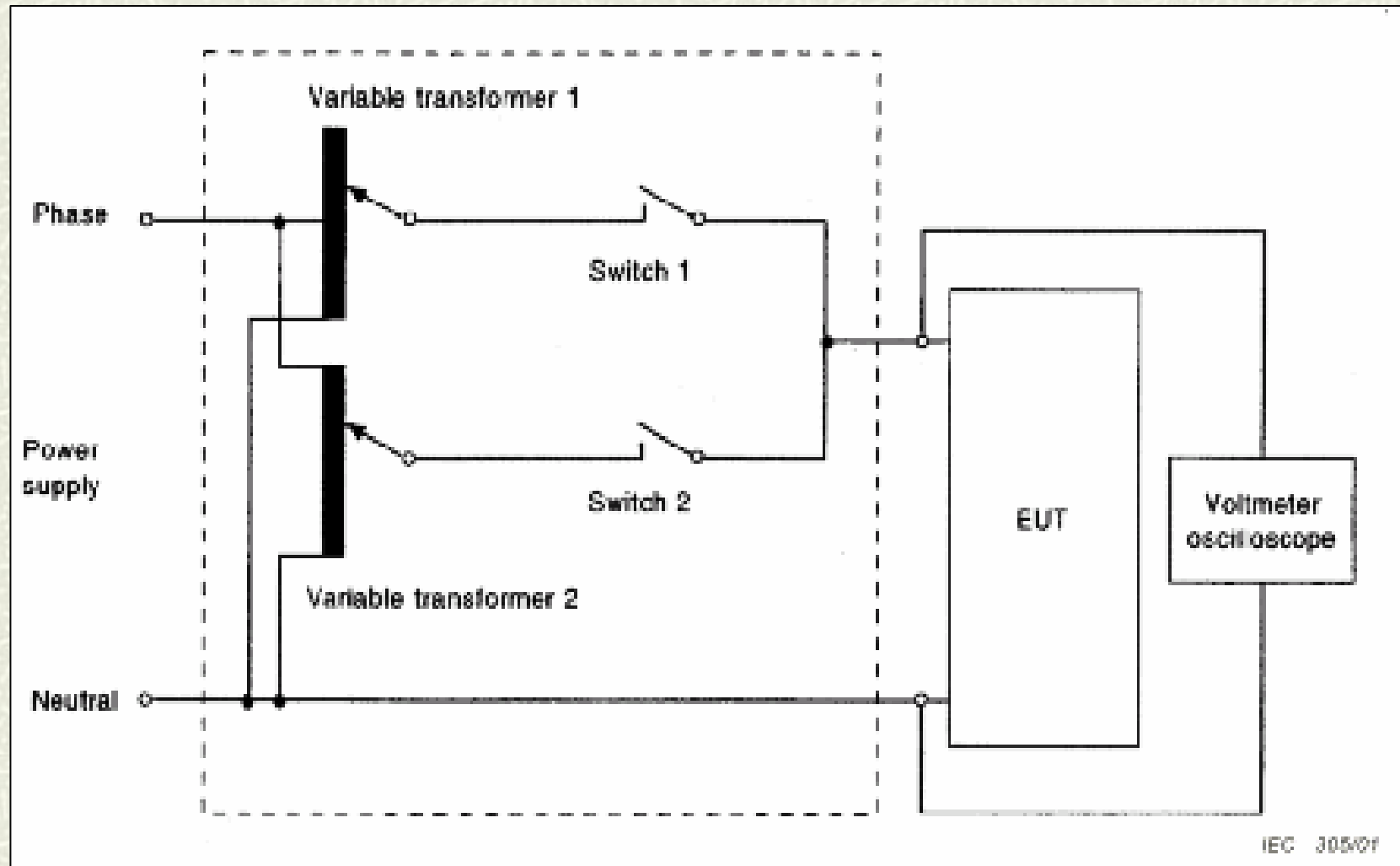
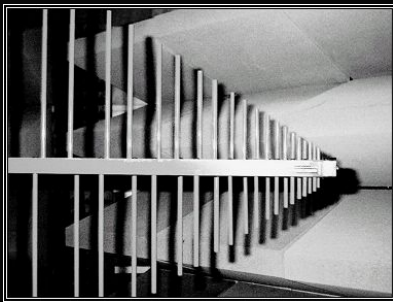


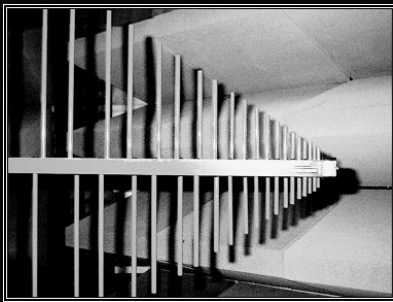
Table 1 – Test levels for continuous field

Level	Magnetic field strength A/m
1	1
2	3
3	10
4	30
5	100
x ¹⁾	special

NOTE 1 "x" is an open level. This level can be given in the product specification.

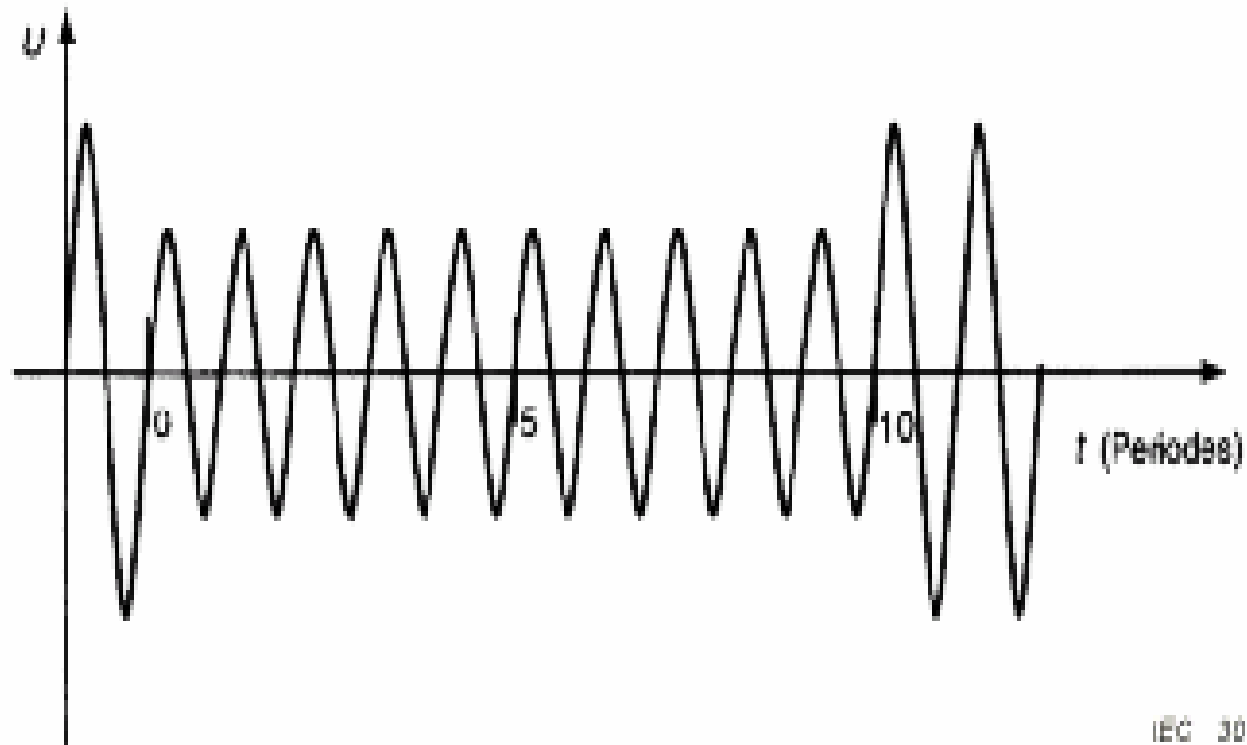
Immunidad a variaciones e interrupciones breves de la alimentación





IEC EN 61000-4-11

Inmunidad a huecos ó pozos de tensión



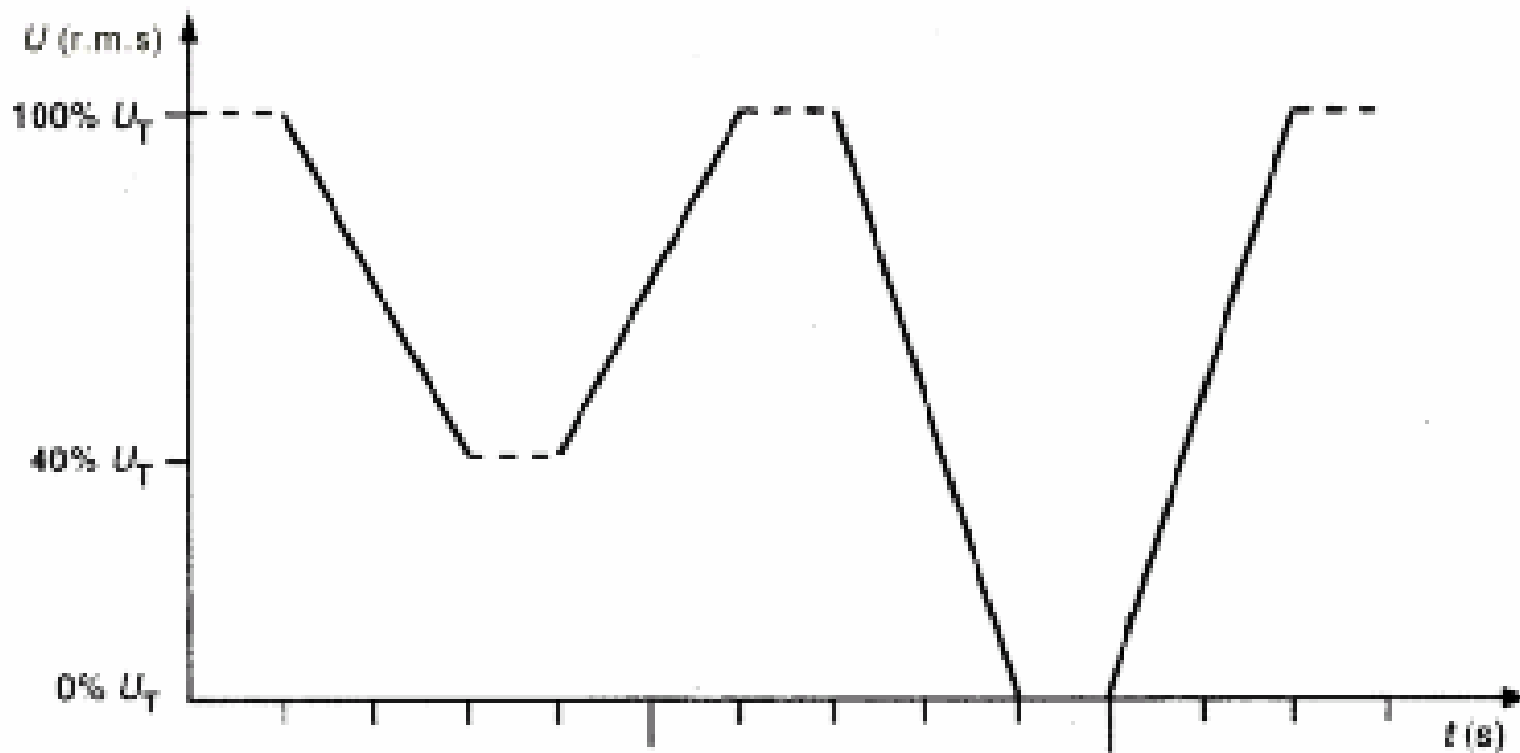
NOTE The voltage decreases to 70 % for 10 periods. Step at zero crossing.

Figure 1 – Voltage dips



IEC EN 61000-4-11

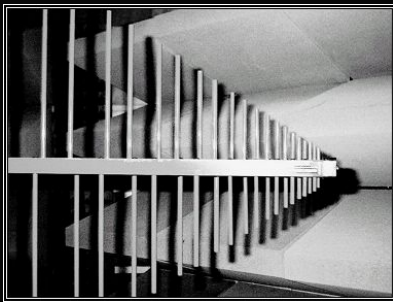
Immunidad a variaciones de tensión



IEC 302/01

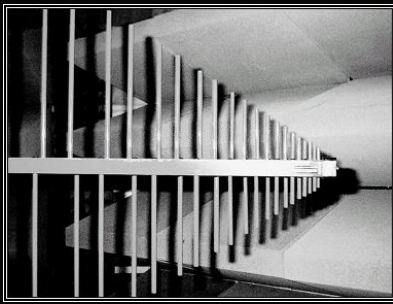
NOTE The voltage gradually decreases.

Figure 2 – Voltage variation



Requisitos para EMC

- # Definir con total amplitud de detalle, las características de funcionamiento esperado ó deseado del equipo ó sistema que se quiere analizar.
- # Definir claramente el entorno electromagnético en que se va a desempeñar dicho equipo ó sistema.
- # Definir el criterio de aceptación de funcionamiento correcto para los estudios de inmunidad.



Conclusiones

- ✦ Cumpliendo con los requisitos anteriores y aplicando los ensayos correctamente, se tiene una calificación bastante completa acerca del desempeño de un equipo ó sistema en cuanto a su Compatibilidad Electromagnética.



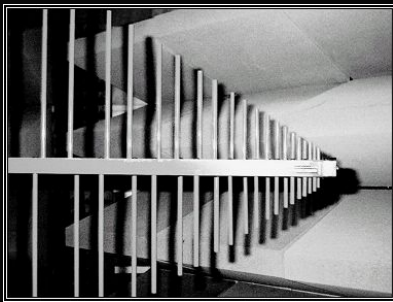
Líneas de trabajo de los laboratorios

OBJETIVOS DE LOS LABORATORIOS

El Grupo de EMC pretende enfocarse en la generación y medición de campos electromagnéticos, que sirvan como **recurso fundamental** a la industria local y al Estado.

Los objetivos principales son:

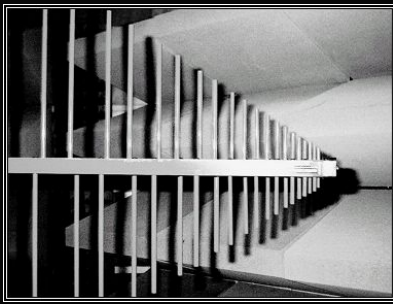
- Proveer métodos de ensayo correctos con la menor incertidumbre posible
- Asegurar armonía y reconocimiento internacional de las mediciones de EMC para los intercambios comerciales
- Servir como un cuerpo de expertos imparciales para resolver inconsistencias en las mediciones



Conclusiones



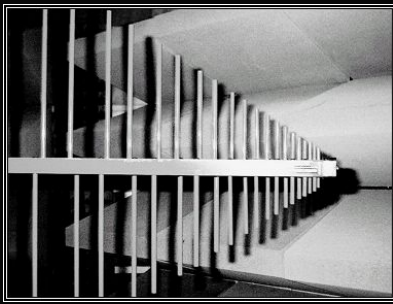
- ¡Ignoramos la normalización bajo nuestro propio riesgo!



Conclusiones



Es importante la participación de todos los sectores de nuestro país.



Muchas Gracias

Ing. Edmundo Gatti

Compatibilidad Electromagnética

Email: egatti@inti.gov.ar

INTI -Electrónica e Informática



Emisiones Conducidas

- Armónicos
- Variaciones lentas de la tensión en la fuente de alimentación
- Fluctuaciones de tensión
- Bajos e interrupciones de tensión
- Desbalance de tensión
- Variaciones de frecuencia en la fuente de tensión
- Tensiones de baja frecuencia inducidas
- Corriente o tensión de c.c. en redes de c.a.





Emisiones Radidas

- Campos magnéticos continuos
- Campos magnéticos transitorios

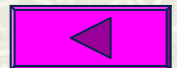
- Campos eléctricos continuos
- Campos eléctricos transitorios

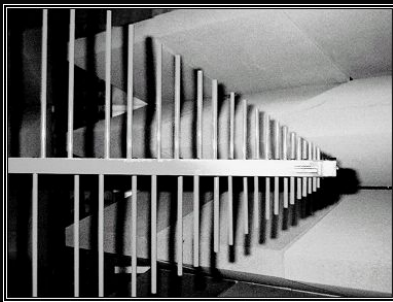




Emisiones Conducidas

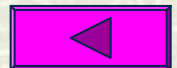
- Tensiones o corrientes inducidas o acopladas directamente:
 - ▷ Señales continuas
 - ▷ Señales moduladas
 - ▷ Tensiones o corrientes inducidas o acopladas
- Transitorios unidireccionales (únicos o repetitivos)
- Transitorios oscilantes (únicos o repetitivos)

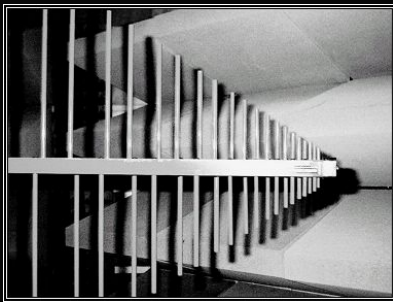




Emisiones Radiadas

- Campos magnéticos
- Campos eléctricos
- Campos electromagnéticos:
 - ✓ de señales continuas
 - ✓ de señales moduladas
 - ✓ transitorios

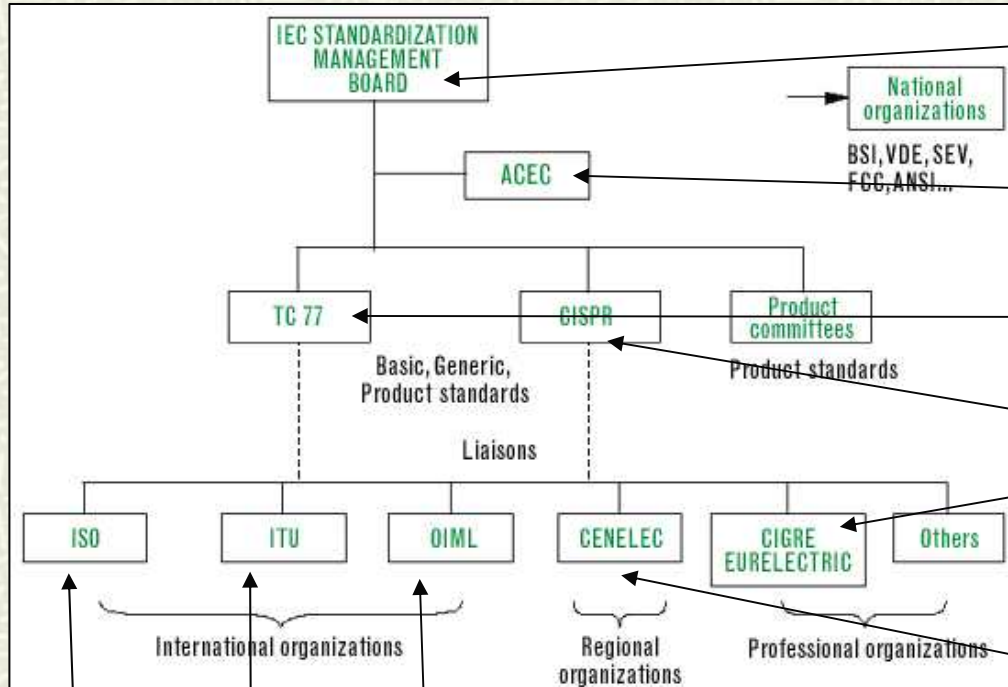




Organización del IEC



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия



International Electrotechnical Committee

Advisory Committee on Electromagnetic Compatibility

Technical Committee

International Special Committee on RI

International Conference on Large High Voltage Electric Systems

Union of the Electricity Industry

European Committee for Electrotechnical Standardization

International Organization for Legal Metrology

International Telecommunication Union

International Organization for Standardization

