

SOLUZIONI DIDATTICHE E PROFESSIONALI PER LA COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA

Per lo svolgimento di tutte queste prove di Compatibilità Elettromagnetica sono stati configurati **appositi KIT di sperimentazione e misura** che soddisfano a pieno ogni esigenza formativa affrontando in modo estremamente completo ogni aspetto legato alla materia. Le denominazioni dei Kit, ognuno acquistabile separatamente in funzione delle specifiche necessità formative e dei budget di spesa a disposizione, sono:

- **EMC-01: Emissioni Condotte** (EN 55011 – EN 55014 – EN 55022)
- **EMC-02: Emissioni Irradiate** (EN 55011 – EN 55014 – EN 55022)
- **EMC-03: Immunità alla Radiofrequenza** (EN 61000-4-3 - EN 61000-4-6)
- **EMC-04: Armoniche di rete e Flicker** (EN 61000-3-2 - EN 61000-3-3)
- **EMC-05: Scariche elettrostatiche** (EN 61000-4-2)
- **EMC-06: Surge, Burst (*), Buchi di Rete** (EN 61000-4-4 - EN 61000-4-5 - EN 61000-4-11)

COMPOSIZIONE DI DETTAGLIO DI OGNI KIT

- 1) **EMC-01: Emissioni Condotte** (EN 55011-EN55014-EN55022)
- **EMC-TRF** Trasformatore di Isolamento 3500 VA
 - **EMC-LSN** Rete LISN (**L**ine **I**mpedant **S**tabilization **N**etwork)-monofase
 - **EMC-SEC** Sito Emissioni Condotte
 - **EMC-ASC** Adattatore per rete Lisn
 - **EMC-MAN** Set di manuali ed accessori

Opzioni disponibili:

- **EMC-MLN** Mini - LISN
- **EMC-LSN3** Rete LISN (**L**ine **I**mpedant **S**tabilization **N**etwork)-trifase
- **EMC-LAP** Adattatore per rete LISN
- **EMC-RPA** Preamplificatore RF
- **EMC-RPS** Preselettore RF
- **EMC-ANS (1)** Analizzatore di Spettro (9 kHz. – 2,7 GHz.)
- **EMC-ANS (2)** Analizzatore di Spettro (150 kHz. – 1 GHz.)
- **EMC-EMI** Simulatore EMI

Programma didattico:

1. Teoria del sistema di misura
2. Predisposizione del sito di misura
3. Calibrazione e collaudo del sistema
4. Predisposizione della procedura di misura
5. Calcolo dei fattori di incertezza contribuenti all'errore di misura

6. Misura del rumore sul collegamento del conduttore/i di fase (F per sistemi monofase , F1 – F2 – F3 per sistemi trifase)
7. Misura del rumore sul conduttore di Neutro
8. Misura delle emissioni condotte sul conduttore/i di Fase (F per sistemi monofase , F1 – F2 – F3 per sistemi trifase)
9. Misura sul conduttore di Neutro
10. Compilazione del foglio di misura in relazione alla norma EMC applicata

2) **EMC-02 : Emissioni Irradiate** (EN 55011 – EN 55014 – EN 55022)

- **EMC-LAL** Antenna Log Periodica 30MHz / 1000MHz
- **EMC-SSN** Set di Sniffer
- **EMC-TRE** Treppiede
- **EMC-MAN** Set di manuali ed accessori

Opzioni disponibili:

- **EMC-RPA** Preamplificatore RF
- **EMC-RPS** Preselettore RF
- **EMC-TEM** Cella TEM per immunità ed emissioni irradiate.
- **EMC-EAN** Antenna EMI
- **EMC-ANS (1)** Analizzatore di Spettro (9 kHz. – 2,7 GHz.)
- **EMC-ANS (2)** Analizzatore di Spettro (150 kHz. – 1 GHz.)

Programma didattico:

1. Teoria del sistema di misura
2. Predisposizione del sito di misura a 3 mt
3. Calibrazione e collaudo del sistema
4. Predisposizione della procedura di misura
5. Calcolo dei fattori di incertezza contribuenti all'errore di misura
6. Misura del rumore di fondo con antenna posizionata in polarizzazione orizzontale .
Valutazione del fattore di credibilità secondo CISPR 16 a – 6 dB
7. Misura del rumore di fondo con antenna posizionata in polarizzazione verticale .
Valutazione del fattore di credibilità secondo CISPR 16 a – 6 dB
8. Misura delle emissioni irradiate con antenna posizionata in polarizzazione orizzontale
9. Misura delle emissioni irradiate con antenna posizionata in polarizzazione verticale
10. Compilazione del foglio di misura in relazione alla norma EMC applicata

3) **EMC-03 : Immunità alla Radiofrequenza** (EN 61000-4-3 - EN 61000-4-6)

- **EMC-RGN1** Generatore PLL RF - 80-120 MHz
- **EMC-RFA (3)** Amplificatore RF 30 WATT 80 MHz/120 MHz
- **EMC-CDN (1)** CDN Modello M3
- **EMC-LAL** Antenna Log Periodica - 30MHz / 1000MHz
- **EMC-TRE** Treppiede
- **EMC-EDO** Sistema per la misura del Campo Elettromagnetico
- **EMC-MAN** Set di manuali ed accessori

Opzioni disponibili:

- **EMC-TEM** Cella TEM per immunità ed emissioni irradiate.

- **EMC-EAN** Antenna EMI 30/1000 MHz
- **EMC-RGN (2)** Generatore RF 800 MHz / 960 MHz
- **EMC-RGN (3)** Generatore RF 1400 MHz / 2000 MHz
- **EMC-RFA (1)** Amplificatore RF 2 WATT 1400 MHz / 2000 MHz
- **EMC-RFA (2)** Amplificatore RF 4 WATT 800 MHz / 960 MHz
- **EMC-GAL** Gigantenna a banda bassa
- **EMC-GAH** Gigantenna a banda alta
- **EMC-CDN3** CDN Trifase
- **EMC-CDN+** CDN Corrente continua
- **EMC-CDNP** CDN Porta parallela
- **EMC-CDNS** CDN Porta seriale

Programma didattico:

1. Teoria del sistema di misura
2. a) Predisposizione del sito di misura per prove di immunità alla radiofrequenza di tipo condotto
b) Predisposizione del sito di misura per prove di immunità alla radiofrequenza di tipo irradiato
3. Calibrazione e collaudo del sistema a 3 mt
4. Predisposizione della procedura di misura
5. Calcolo dei fattori di incertezza contribuenti all'errore di misura
6. a) Misura di prova , secondo EN 61000 – 4 – 6 , del campo generato nella CDN con sistema di calibrazione conforme alle norme di riferimento
b) Misura di prova , secondo EN 61000 – 4 – 3 , del campo generato a 3 mt con misuratore di campo elettromagnetico con polarizzazione orizzontale
7. Misura del rumore di fondo con antenna posizionata in polarizzazione verticale
8. a) Misura di immunità condotta . Osservazione del funzionamento dell'EUT
b) Misura di immunità irradiata con polarizzazione orizzontale
9. Misura di immunità irradiata con polarizzazione verticale . Osservazione del funzionamento dell'EUT
10. Osservazione della categoria di funzionamento e determinazione del criterio di classificazione (A – B – C)

4) EMC-04: Armoniche di rete e Flicker (EN 61000-3-2 - EN 61000-3-3)

- **EMC-ARF** Analizzatore di Potenza, Armoniche e Flicker con software
- **EMC-LDS** Sorgente si alimentazione a bassa distorsione
- **EMC-MAN** Set di manuali ed accessori

Opzioni disponibili:

- **EMC-EMI** Simulatore EMI

Programma didattico:

1. Teoria del sistema di misura
2. a) Predisposizione del sito di misura per prove di immunità alla radiofrequenza di tipo condotto
b) Predisposizione del sito di misura per prove di immunità alla radiofrequenza di tipo irradiato
3. Calibrazione e collaudo del sistema a 3 mt
4. Predisposizione della procedura di misura

5. Calcolo dei fattori di incertezza contribuenti all'errore di misura
6. Misura dell'emissione armonica di rete riguardo alla sorgente di alimentazione .
Azzeramento del sistema per misure di Flicker
7. Misura dell'emissione armonica di rete da 0 a 2000 Hz e del Flicker
8. Comparazione con le tabelle di limite secondo EN 61000 – 3 – 2 e EN 61000 – 3 – 3
9. Redazione del referto di misura comprensivo della valutazione numerica , FFT e di forma d'onda delle emissioni armoniche considerate e misurate .
10. Compilazione e determinazione dei valori di Flicker misurati

5) **EMC-05: Scariche elettrostatiche** (EN 61000-4-2)

- **EMC-ESS** Generatore di Scariche Elettrostatiche
- **EMC-SIE** Sito Immunità Scariche Elettrostatiche
- **EMC-ASE** Adattatore per Sito Immunità Scariche Elettrostatiche
- **EMC-MAN** Set di manuali ed accessori

Programma didattico:

1. Teoria del sistema di misura
2. a) Predisposizione del sito di misura per prove di scariche elettrostatiche a contatto b) Predisposizione del sito di misura per prove di scariche elettrostatiche in aria
3. Calibrazione e collaudo del sistema a 3 mt
4. Predisposizione della procedura di misura
5. Calcolo dei fattori di incertezza contribuenti all'errore di misura
6. Applicazione delle scariche elettrostatiche ed osservazione dell'EUT nel suo funzionamento
7. Osservazione delle categorie di funzionamento e determinazione del criterio di classificazione (A – B – C)

6) **EMC-06: Surge, Burst (*), Buchi di Rete** (EN 61000-4-4 - EN 61000-4-5 - EN 61000-4-11)

- **EMC-B&S** Generatore di Buchi di rete
- **EMC-B&V** Generatore di buchi e variazioni di tensione
- **EMC-SIB** Sito Buchi di rete
- **EMC-ASI** Adattatore per sito Buchi di rete
- **EMC-MAN** Set di manuali ed accessori

Opzioni disponibili:

- **EMC-CLP** Pinza per Generatore di Buchi di rete

Programma didattico:

1. Teoria del sistema di misura
2. Predisposizione del sito di misura per prove di BURST su linea di alimentazione
3. Predisposizione del sito di misura per prove di BURST su linea di segnale
4. Predisposizione del sito di misura per prove di SURGE su di linea di alimentazione
5. Predisposizione del sito di misura per prove di SURGE su linea di segnale . Uso dei clamp capacitativi
6. Predisposizione del sito di misura per prove di buchi e variazioni di tensione

7. Calibrazione e collaudo del sistema a 3 mt
8. Predisposizione della procedura di misura
9. Calcolo dei fattori di incertezza contribuenti all'errore di misura
10. Esecuzione della prova di immunità scelta secondo il punto 2 (Burst , Surge o
11. buchi di tensione)
12. Comparazione con le tabelle di limite , secondo EN 61000 – 4 – 4 / EN 61000 – 4 / 61000 – 4 – 11 . Osservazione di funzionamento dell'EUT
13. Osservazione delle categorie di funzionamento e determinazione del criterio di
14. classificazione (A – B – C)

Tutte le configurazioni sopra proposte sono “chiavi in mano” e consentono quindi l'immediato utilizzo, infatti sono comprensivi di quanto segue:

- **Gli strumenti di misura**
- **Tutti gli accessori di collegamento**
- **Il manuale di configurazione del sito di misura**
- **Il manuale di svolgimento delle prove**
- **Indicazioni utili alla redazione della Dichiarazione CE di conformità**
- **I certificati di calibrazione degli strumenti (validità annuale)**



Gli strumenti e le attrezzature di seguito elencate rappresentano quanto disponibile o incluso nella composizione dei rispettivi set oppure in opzione:

- EMC-LSN	Rete LISN (Line Impedant S tabilization N etwork)-monofase
- EMC-LSN3	Rete LISN (Line Impedant S tabilization N etwork)-trifase
- EMC-MLN	Mini - LISN
- EMC-LAP	Adattatore per rete LISN
- EMC-RPA	Preamplificatore RF
- EMC-RPS	Preselettore RF
- EMC-ARS	Indicatore per Armoniche di rete
- EMC-ARP	Sonda per Armoniche di rete
- EMC-FLK	Sonda Flicker
- EMC-VLT	Voltmetro per Sonda Flicker
- EMC-ARF	Analizzatore di Potenza, Armoniche e Flicker con software
- EMC-AST	Test Scariche Elettrostatiche
- EMC-ESS	Generatore di Scariche Elettrostatiche
- EMC-RGN (1)	Generatore PLL RF - 80-120 MHz
- EMC-RGN (2)	Generatore RF 800 MHz / 960 MHz
- EMC-RGN (3)	Generatore RF 1400 MHz / 2000 MHz
- EMC-RFA (1)	Amplificatore RF - 2 WATT 1400 MHz / 2000 MHz
- EMC-RFA (2)	Amplificatore RF - 4 WATT 800 MHz / 960 MHz
- EMC-RFA (3)	Amplificatore RF - 30 WATT 80 MHz / 120 MHz
- EMC-WLB	Amplificatore RF – Larga banda 30 MHz – 1000 MHz. – 2W
- EMC-ASB	Pannelli Assorbenti 60 cm.
- EMC-MAG	Generatore di Corrente con spira da 1 mt. – 60A/1200A
- EMC-B&S	Generatore Burst & Surge (*)
- EMC-B&V	Generatore di Variazioni Burst & Voltage (*)
- EMC-CDN1	CDN Modello M3
- EMC-CDN3	CDN Trifase
- EMC-CDN+	CDN Corrente Continua
- EMC-CDNP	CDN Porta parallela
- EMC-CDNS	CDN Porta seriale
- EMC-CLP	Pinza per Generatore Burst & Surge (*)
- EMC-TEM	Cella TEM per immunità ed emissioni irradiate
- EMC-EDO	Sistema per la misura del Campo Elettromagnetico
- EMC-LAL	Antenna Log Periodica 30MHz / 1000MHz
- EMC-EAN	Antenna EMI 30/1000 MHz
- EMC-GAL	Gigantenna a banda bassa
- EMC-GAH	Gigantenna a banda alta
- EMC-TRE	Treppiede
- EMC-SSN	Set di Sniffer
- EMC-ANS (1)	Analizzatore di Spettro (9 KHz-2,7 GHz)
- EMC-ANS (2)	Analizzatore di Spettro (150 kHz – 1 GHz)
- EMC-EMI	Simulatore EMI
- EMC-TRF	Trasformatore di isolamento 3500 VA
- EMC-MAN	Set di manuali