

PIRS

SISTEMA PORTATILE PER IMMUNITA' RADIATA

RANGE DI FREQUENZA 10 KHz - 3 GHz



Il PIRS è un sistema innovativo di generazione segnali CW amplificati e controreazionati.

Può essere utilizzato in test di immunità radiata (precompliance secondo la IEC 61000-4-3) e per generare segnali di intensità di campo elettrico da 1 V/m a 30 V/m in ambienti schermati, celle TEM, GTEM camere anecoiche o semi anecoiche.

Grazie alla sua alimentazione a batterie e alla sua autonomia di 8 ore (in generazione ed amplificazione continuativa) può essere utilizzato con estrema facilità in ogni ambiente, soprattutto in "Situ" per eseguire test di immunità radiata su sistemi ed apparati di grosse dimensioni difficilmente trasportabili dentro a camere semi/anecoiche.

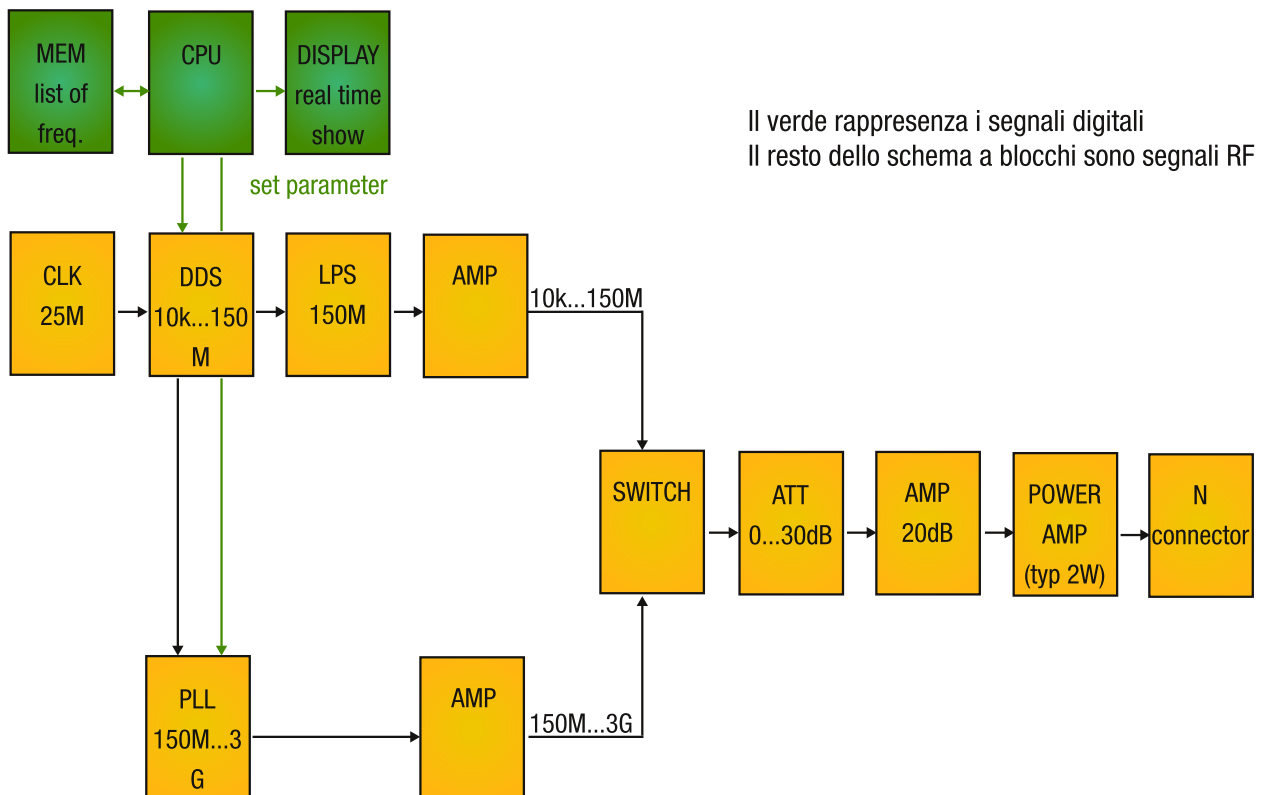


Schema a blocchi del PIRS

Dopo aver programmato una lista di frequenze tramite il software da PC, il PIRS (grazie al suo circuito di feedback) è in grado di generare ogni singolo tono in CW, di variarne l'ampiezza fino al raggiungimento del target prefissato dall'operatore (in dBm se si utilizza un power meter o in V/m se si utilizza un misuratore di campo elettromagnetico a larga banda) per compilare la tabella che in ultimo verrà salvata entro la sua memoria non volatile.

Questa procedura denominata di calibrazione o di compilazione tabella viene effettuata attraverso l'utilizzo di un misuratore di potenza a RF o di un misuratore di campo elettromagnetico a banda larga.

Frequenza [MHz]	AF o Gain [dB/m dBi]	Power meter [dBm]	Misuratore larga banda [V/m]	Distanza PIRS/DUT [m]
30	Proprietà antenna		2,94	1
50	Proprietà antenna		3,01	1
100	Proprietà antenna		2,98	1
500	Proprietà antenna		3,05	1
700	Proprietà antenna		3,00	1
900	Proprietà antenna		3,12	1
1000	Proprietà antenna		3,15	1
2000	Proprietà antenna		2,90	1
3000	Proprietà antenna		3,14	1



Il verde rappresenta i segnali digitali
Il resto dello schema a blocchi sono segnali RF

Il sistema riceve in input (tramite il suo software) una lista di frequenze che la CPU (Central Processing Unit) trasmette al DDS (Direct Digital Synthesis).

Il segnale viene convertito digitalmente dal DDS e filtrato a 150 MHz dal filtro passa basso (LPF).

Prima di averlo disponibile in uscita al connettore “N” viene attenuato ed amplificato a circa 4 Watt (36 dBm) se necessario.

Oltre i 150 MHz e fino ai 3 GHz la generazione è effettuata dal PLL.

Calibrazione con Misuratore di Campo Elettromagnetico a larga banda e Power Meter a radio frequenza

Le due modalità operative consentono al PIRS di poter creare una o più tabelle da salvare in memoria, per poi eseguire il test in totale assenza di circuito di feedback o controreazione.

L'operatore può in questo modo disporre di più tabelle (fino a 128) ciascuna ottenuta a diversi livelli di intensità in V/m e/o con range di frequenza molteplici a seconda delle esigenze di test.

Le due metodologie si differenziano nel setup e nello strumento di misura da utilizzare per il feedback.

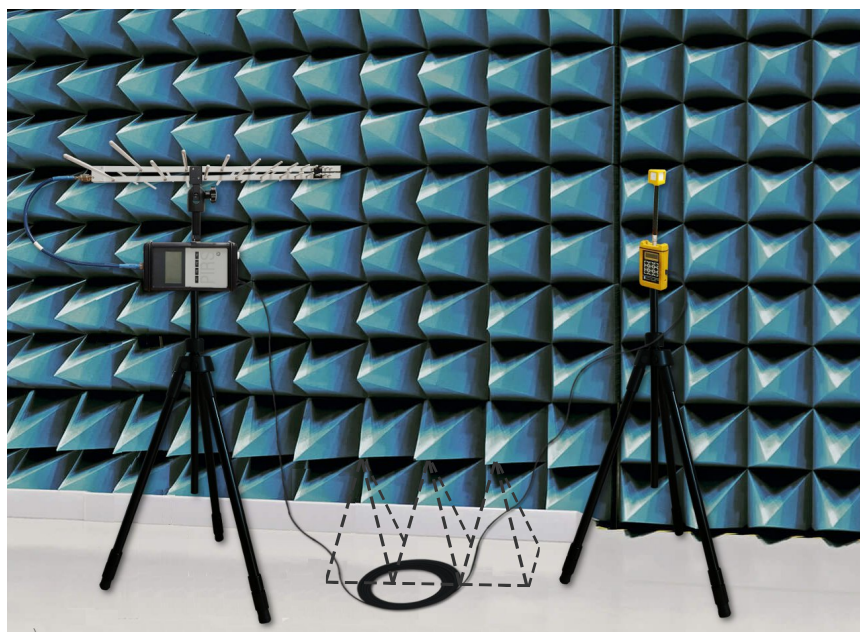
- Calibrazione con Misuratore di Campo a larga banda

Questa metodologia viene utilizzata principalmente per creare la zona di quiete elettromagnetica entro la quale il dispositivo sotto test (DUT) dovrà essere inserito per poi essere sottoposto alla prova di immunità radiata.

Il PIRS può eseguire questo test in modalità precompliance secondo la normativa IEC 61000-4-3 in quanto non è in grado di generare segnali modulati in AM ma solamente in modalità CW (onda sinusoidale)

Nel setup di prova, il PIRS dovrà essere posizionato sul primo tripode amagnetico e non metallico (tipo NMR-01) per limitare al massimo le indesiderate riflessioni dell'onda elettromagnetica trasmessa e collegato poi con il cavo coassiale all'antenna trasmittente.

Sul secondo tripode ed a una distanza prefissata si dovrà installare il misuratore di campo a larga banda con opportuno sensore isotropico.



$1 > D < 3$ metri

Il circuito di feedback o di controreazione è realizzato dal collegamento in fibra ottica tra l'uscita del misuratore di campo a larga banda e l'ingresso ottico del PIRS.

L'antenna ed il sensore isotropico a larga banda devono poter coprire lo stesso range di frequenza della lista inserita nel PIRS.

A fine calibrazione tutta la lista delle frequenze con associati i relativi valori di ampiezza del segnale sarà completa ed immediatamente memorizzata in automatico per poterla utilizzare nel test definitivo di immunità radiata.

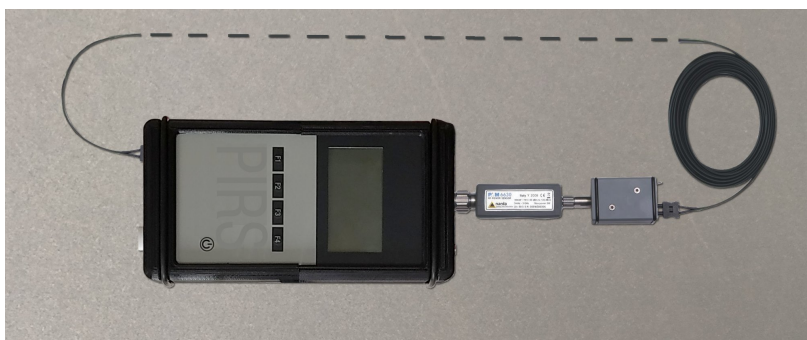
Frequenza [MHz]	Target [V/m]	Misuratore larga banda [V/m]	Distanza PIRS/DUT [m]
200	3,00	2,98	3
500		3,05	
700		3,00	
900		3,12	
1000		3,15	
2000		2,90	
3000		3,14	

Esempio di compilazione tabella su Target programmato di 3 V/m (+/- 5%) ad 3 metri di distanza tra antenna e DUT tramite circuito di Feedback Misuratore di campo a larga banda.

- Calibrazione con il misuratore di potenza a radio frequenza

Questa metodologia può essere utilizzata laddove sia disponibile un misuratore di potenza a radio frequenza al posto del misuratore di campo a larga banda.

In questo caso si dovranno conoscere i fattori di correzione (AF) o i guadagni dell'antenna da utilizzare in trasmissione per poterne ricavare il relativo valore in potenza al connettore "N" del PIRS in modo automatico.



Frequenza [MHz]	Target [V/m]	Distanza PIRS/DUT [m]	AF o Gain [dB/m dBi]	Target Potenza PIRS [dBm]	Power meter [dBm]
200	3,00	3	12	30,07	29,35
500			19	29,12	29,48
700			21	28,19	29,09
900			23	28,01	27,25
1000			24	28,09	27,79
2000			28	26,07	26,85
3000			35	29,55	30,25

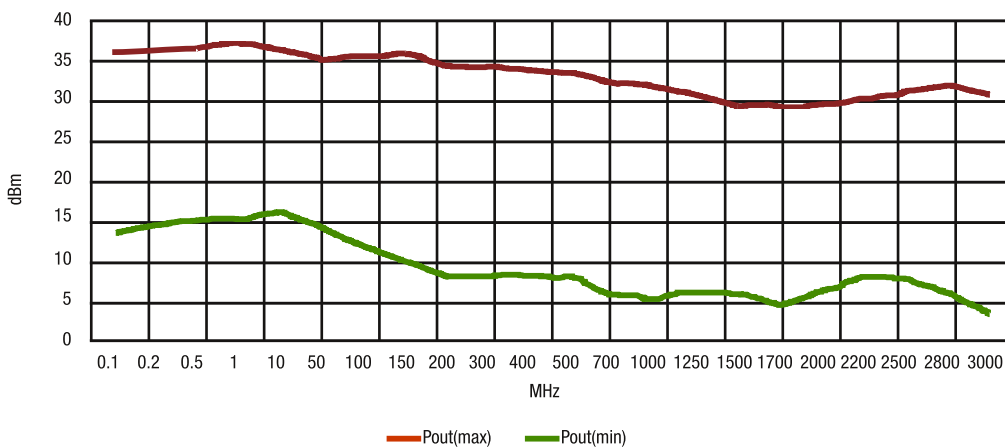
Esempio di compilazione tabella su Target programmato di 3 V/m (+/- 5%) ad 3 metri di distanza tra antenna e DUT tramite circuito di Feedback Misuratore di potenza a RF.

Il PIRS compilerà in modo automatico la colonna "Power Meter" con i valori in dBm trasmessi dal misuratore di potenza al connettore "N" per soddisfare il set point di prova a 3 V/m. Nella pratica bisognerà comunque tenere conto della propagazione dell'onda elettromagnetica in campo lontano. Il software (nel compilare la tabella) avviserà l'utente se tale condizione sarà soddisfatta.

Generazione

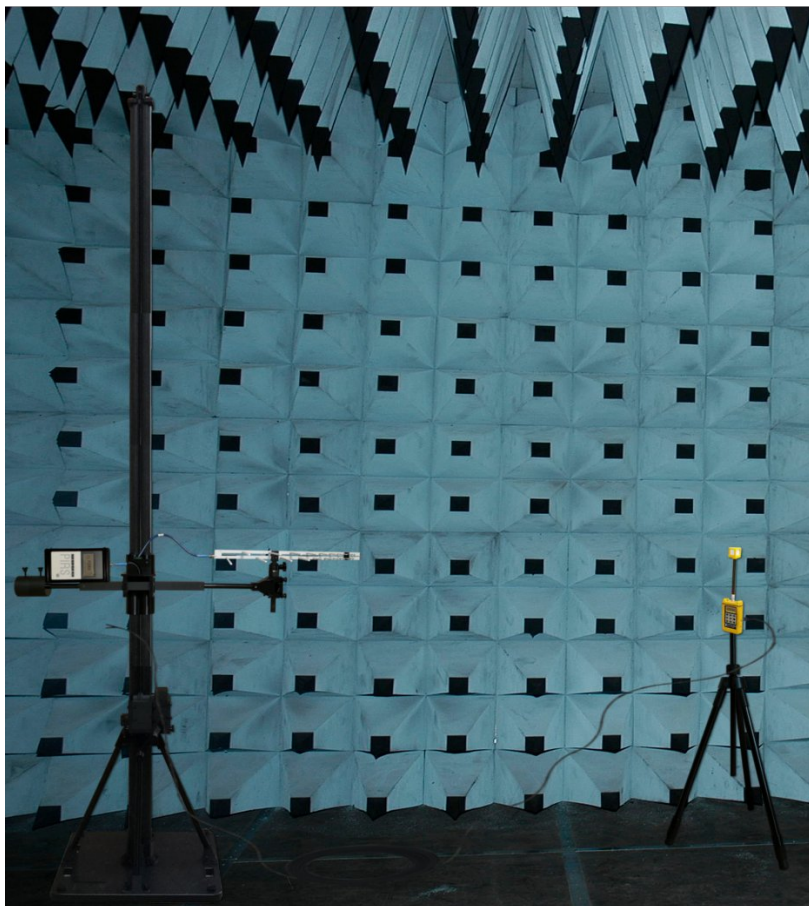
Il sistema PIRS può generare segnali CW da 10 kHz a 3 GHz, in variazioni di ampiezza da un minimo di 3 dBm (0,002 Watt) fino ad un massimo di 36 dBm (4 watt)

Nel grafico sotto riportato sono mostrati tutti i valori di variazione di potenza in uscita Pout min/max nel range operativo del sistema.



Campi di applicazione

- Immunità radiata in camera anecoica/semianecoica o sito all'aperto



La prerogativa di poter archiviare nella memoria interna del PIRS le diverse liste di frequenze in fase di calibrazione del campo, nonché la possibilità di avere il segnale disponibile in potenza all'uscita del connettore "N" dà all'operatore la possibilità di sfruttare al meglio tutta la potenza generata e direttamente disponibile al connettore dell'antenna in trasmissione, senza attenuazioni introdotte dal cavo coassiale che talvolta può superare anche i 6 metri di lunghezza (altezza 4 metri di palo + tratto per arrivare alla sala amplificatori)

Come mostra la figura il PIRS può essere agganciato al Palo con estensione fino a 4 metri modello NMR-03 in prossimità del connettore "N" dell'antenna di trasmissione.

La presenza del cavo in fibra ottica è parte integrante del setup di calibrazione se si utilizza il misuratore di campo a larga banda.

- immunità radiata in cella TEM, GTEM, bobina di Helmholtz
- Controlli funzionali dei sensori isotropici fino a 3GHz

Il PIRS può essere connesso direttamente al connettore di una cella TEM piuttosto che GTEM. Anche in questo caso la “quasi” totale assenza del cavo coassiale dà al sistema la possibilità di sfruttare appieno la potenza disponibile al connettore “N” del PIRS. La semplice regolazione in altezza del tripode NMR-01 consente al setup di poter posizionare ed allineare con estrema precisione il sistema alla cella TEM/GTEM. Con la cella TEM e GTEM si possono realizzare setup di prova per verificare il buon funzionamento dei sensori isotropici a larga banda per la misura della componente elettrica da 10 kHz fino a 3 GHz.



Con l'ausilio di una bobina di Helmholtz si può invece realizzare il setup di verifica per la sensoristica isotropica a larga banda di misura della componente magnetica del campo elettromagnetico.



Esempi di generazioni di campo elettrico (V/m) con setup differenti

La tabella sotto riportata è stata creata utilizzando il sistema PIRS in diverse configurazioni di setup:

In Camera anecoica

PIRS direttamente connesso ad una antenna Log-periodica della Mod. LP-02 ed opportunamente posizionato sul Palo Modello NMR-03.

Calibrazione tramite misuratore di campo a larga banda e collegamento in fibra ottica per la compilazione della tabella.

In cella TEM /GTEM

PIRS direttamente connesso al connettore della cella TEM/GTEM ed opportunamente posizionato sul tripode Modello NMR-01

Calibrazione tramite misuratore di campo a larga banda e collegamento in fibra ottica per la compilazione della tabella.

Con Bobina di Helmholtz

PIRS direttamente connesso al connettore della bobina di Helmholtz ed opportunamente posizionato sul banco da lavoro.

Calibrazione tramite misuratore di potenza a radio frequenza e collegamento in fibra ottica per la compilazione della tabella

TEST NAME	DISTANCE	f START [MHz]	f STOP [MHz]	TARGET [V/m]	RESULT
GTEM	0.24m	0.1	3000	1	PASS
GTEM	0.24m	0.1	3000	3	PASS
GTEM	0.24m	0.1	3000	10	PASS
TEM	0.15m	0.1	200	1	PASS
TEM	0.15m	0.1	200	3	PASS
TEM	0.15m	0.1	200	10	PASS
ANECHOIC 1m	1m	200	3000	1	PASS
ANECHOIC 1m	1m	200	3000	3	PASS
ANECHOIC 1m	1m	200	3000	10	PASS
ANECHOIC 3m	3m	200	3000	1	PASS
ANECHOIC 3m	3m	200	3000	3	PASS

Configurazioni ottenute con calibrazione automatica

Opzioni

PIRS-BAG	Borsa di trasporto
NMR-01	Tripode non metallico e amagnetico
NMR-03	Palo non metallico amagnetico 4 metri
LP-02	Antenna Log Periodica 200 MHz – 3 GHz
BC-01	Antenna Biconica 30-200 MHz
BL-01	Biconical Log periodic antenna 30 MHz – 6 GHz
PIRS-CONV	Convertitore ottico per misuratore larga banda/ misuratore di potenza RF

SPECIFICHE TECNICHE

Range di frequenza	10 kHz...3 GHz
risoluzione in frequenza	1 Hz
Connettorizzazione	N-Type
potenza massima in uscita (Typ)	37 dBm @1 MHz
potenza minima in uscita (Typ)	3 dBm @3 GHz
Display	grafico 240x128
I/O Interface	USB/fiber optic
standard di riferimento	IEC 61000-4-3 (pre-compliance)
temperatura operativa	-10° ... 40° C
certificati di taratura	standard; LAT
Dimensioni	30 x 15 x 8 cm
peso	1.7 kg
alimentazione	8 batterie 18650 ricaricabili e sostituibili dall'operatore
liste programmabili	128 da 500 punti l'una
autocalibrazione - set point - tolleranza della retroazione	con sonda campione o con modello matematico configurabile per ogni lista tramite software definita dall'utente minimo 2.5% (Typ 5%)
retroazione - con sonda campione - con power meter	configurabile da un minimo 1 sec f liberamente configurabile via pc f disponibile sul certificato dell'antenna
persistenza generazione	configurabile da un minimo 1 sec
strumenti compatibili	EMR300, 8053B, OR03, WBM, 6630FOA + 6630

Soggetto a modifiche senza preavviso