



DNA921

Manuale utente



Documento DNA921 – Manuale utente

Pagine 19

Lista delle revisioni

Esponente di revisione	Data	Descrizione delle modifiche
Origine	17/02/2015	
1	31/10/2019	Modificato carattere di escape per uscita da protocollo Modbus; altre modifiche minori
2	14/07/2022	Modificato comando modpoll specificando parità even; altre modifiche minori.

Note su questo manuale

Le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifiche senza preavviso. Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo elettronico o meccanico, per alcun uso, senza il permesso scritto di LSI LASTEM.

LSI LASTEM si riserva il diritto di intervenire sul prodotto, senza l'obbligo di aggiornare tempestivamente questo documento.

Copyright 2015-2022 LSI LASTEM. Tutti i diritti riservati.

Sommario

1	Introduzione.....	4
2	Installazione del prodotto	5
2.1	Norme di sicurezza generali	5
2.2	Scelta del sito di misura.....	6
2.3	Fissaggio meccanico.....	6
2.4	Connessione elettrica.....	8
3	Programmazione e gestione di sistema.....	9
3.1	Impostazioni di default	10
3.2	Funzioni disponibili da menu	10
3.3	Configurazione minimale	11
3.4	Riavvio dello strumento	11
4	Protocollo Modbus.....	12
4.1	Mappa degli indirizzi.....	13
5	Caratteristiche tecniche.....	14
5.1	Measuring specifications	14
5.2	Electrical specifications.....	14
5.3	Functional specifications	14
5.4	Mechanical specifications	15
5.5	General specifications	15
6	Diagnostica	16
6.1	Ricerca guasti	16
7	Manutenzione	17
8	Accessori / Parti di ricambio.....	17
9	Smaltimento.....	17
10	Come contattare LSI LASTEM	18
11	Dichiarazione di conformità CE	19

1 Introduzione

DNA921 è un sensore combinato di velocità e direzione del vento con uscita Modbus RTU.

DNA921 include, in un unico strumento, i trasduttori per misurare la velocità e la direzione del vento e, al suo interno, l'elettronica necessaria ad interfacciare il sensore a sistemi di acquisizione dati tramite linea seriale RS-485 e protocollo di comunicazione Modbus. Il suo utilizzo semplifica l'installazione e la geometria della stazione; è inoltre più piccolo, leggero ed economico rispetto alle due unità di misura separate.

Il sistema di misura è composto dal sensore vero e proprio, il rotore DNA124 e la banderuola DNA127, e il cavo di connessione di tipo DWA.

2 Installazione del prodotto

2.1 Norme di sicurezza generali

Leggere le seguenti norme di sicurezza generali per evitare lesioni personali e prevenire danni al prodotto o ad eventuali altri prodotti ad esso connessi. Per evitare possibili danni, utilizzare questo prodotto unicamente nel modo in cui viene specificato.

Solo il personale di assistenza qualificato è autorizzato ad eseguire le procedure di installazione e manutenzione.

Alimentare lo strumento in modo appropriato. Rispettare le tensioni di alimentazione indicate per il modello di strumento in possesso.

Effettuare le connessioni in modo appropriato. Seguire scrupolosamente gli schemi di collegamento forniti insieme alla strumentazione.

Non utilizzare il prodotto se si sospetta la presenza di malfunzionamenti. Se si sospetta la presenza di un malfunzionamento, non alimentare lo strumento e richiedere l'intervento di personale di assistenza qualificato.

Non mettere in funzione il prodotto in un'atmosfera esplosiva.

Prima di qualsiasi operazione su connessioni elettriche, alimentazione, sensori e apparati di comunicazione:

- Togliere l'alimentazione.
- Scaricare le scariche elettrostatiche accumulate toccando un conduttore o un apparato messo a terra.

2.2 Scelta del sito di misura

Selezionate un sito ben esposto per la misurazione. WMO (*World Meteorological Organization*) consiglia di montare lo strumento a 10 m di altezza. La distanza tra il sensore e gli ostacoli che potrebbero influenzare la misura dovrebbe essere almeno 10 volte l'altezza di questi potenziali ostacoli.

Se fosse difficile reperire un sito di misura con queste caratteristiche, il WMO consiglia la ricerca di un sito ragionevolmente libero da influenze di ostacoli circostanti.

2.3 Fissaggio meccanico



Svitare il dado e la rondella dall'albero filettato.



Montare il rotore DNA124 sul corpo del sensore.



Stringere la vite del rotore (quella indicata dalla freccia).



Montare la banderuola DNA127 sul corpo del sensore. Inserire la banderuola nell'albero. Tenere fermo l'albero e ruotare la banderuola esercitando una leggera pressione finché essa non andrà ad incastrarsi nel dado sottostante, fino quasi a toccare il rotore DNA124.



Montare la rondella e il dado (quelli indicati dalla freccia) e stringere.
Infine avvitare il coperchio di protezione.



Connettere il cavo al sensore combinato.



Montare il sensore sul palo di sostegno e stringere le viti.



Nel fissare il sensore al palo, ricordarsi di puntare il nasello rosso a NORD per l'orientamento.

2.4 Connessione elettrica

L'alimentazione dell'apparato deve avvenire conformemente a quanto indicato nelle specifiche tecniche. In particolare il buon funzionamento è garantito utilizzando un'opportuna messa a terra delle linee di alimentazione e di comunicazione.

Il cablaggio dell'alimentazione e della linea di comunicazione RS-485 avviene tramite cavi di connessione mod. DWA510/525/526/527. Fare riferimento allo schema di connessione riportato nel documento DISACC6095 (disegno accompagnatorio), qui riassunto dalla seguente tabella:

<i>Segnale</i>	<i>Colore filo</i>	<i>Nome</i>	<i>Significato</i>
1	Marrone	Power In +	Alimentazione sensore, positivo
2	Nero	RS-485 D+	Linea seriale - positivo RS-485 (non-inverting signal)
3	Blu	N.C.	Non connesso
4	Rosso	RS-485 D-	Linea seriale - negativo RS-485 (inverting signal)
5	Schermo	Gnd	Carcassa/Messa a terra
6	Bianco	Power In -	Alimentazione sensore, negativo
7	Giallo	N.C.	Non connesso

3 Programmazione e gestione di sistema

Il sensore è dotato di una serie di funzioni facilmente programmabili tramite un programma di emulazione terminale (come per esempio *Windows HyperTerminal* o qualsiasi altro programma commerciale o di libero utilizzo scaricabile da Internet).

La programmazione dell'apparato avviene collegando la linea seriale del PC (tramite adattatori USB/RS232 e RS-232/RS-485) alla linea seriale del sensore (vedi §2.4). Il programma terminale deve essere programmato nel modo seguente:

- Velocità di comunicazione: default 9600 bps;
- Parità: pari;
- Modalità terminale: ANSI;
- Echo: disabilitato;
- Controllo di flusso: nessuno.

Il sensore fornisce l'accesso alle proprie funzioni tramite una semplice interfaccia a menu. L'accesso al menu principale avviene premendo il carattere *cancelletto* (#) fino alla comparsa, sul programma terminale, delle seguenti indicazioni:

```
Main Menu:  
1: About this device...  
2: Communication parameters  
3: Save configuration  
4: Restart system  
5: Data Tx
```

La comparsa del menu determina la sospensione del protocollo Modbus fino al successivo riavvio del sensore, attuabile con un ciclo di spegnimento e riaccensione elettrica o tramite l'apposito comando del menu. In questo caso assicurarsi di salvare le impostazioni modificate prima di operare il riavvio dello strumento.

Il menu principale è costituito da diverse voci in lingua inglese. L'accesso alle varie funzioni avviene premendo sul terminale il tasto numerico corrispondente alla voce desiderata. La funzione successiva può essere un nuovo menu oppure può corrispondere alla richiesta di modifica del parametro selezionato; in questo caso è indicato il valore attuale del parametro e il sistema attende l'immissione di un suo nuovo valore; premendo *Invio* si conferma il nuovo valore immesso, oppure *Esc* per ritornare al menu precedente, senza che il parametro prescelto venga modificato; il tasto *Esc* esegue inoltre il passaggio al menu precedente.

Nota: utilizzare il punto (non la virgola) come separatore decimale per le immissioni di valori numerici quando sia necessario esprimere valori con parte decimale.

3.1 Impostazioni di default

I parametri modificabili dal menu di programmazione hanno valori di default, impostati da LSI LASTEM, come da seguente tabella:

<i>Sezione</i>	<i>Sotto-sezione</i>	<i>Parametro</i>	<i>Valore di default</i>
Communication parameters	Serial line	Bit rate	9600 bps
		Stop bits	1
		Parity	Even
		Network address	1
	Modbus parameters	Swap floating point values	False
		Floating point error value	-999999
		Integer error value	-9999
Data Tx		Tx rate	0 s (disabled)

3.2 Funzioni disponibili da menu

Il menu di programmazione del sensore offre le seguenti funzioni:

- **About:** esegue la visualizzazione dei dati anagrafici dello strumento; sono indicati marchio, modello e versione di programma.
- **Communication parameters:** è possibile programmare alcuni parametri utili alla comunicazione tra il sensore e gli apparati esterni (PC, PLC, etc.), in particolare:
 - *Bit rate, Parità e Stop bits:* permette di modificare questi parametri di comunicazione per ognuna delle due linee seriali. Si noti che la programmazione di *Stop bit=2* è permessa solo se la *Parità* è impostata a *none*.
 - *Network address:* indirizzo di rete dello strumento, necessario in particolare per il protocollo Modbus al fine di rilevare in modo univoco lo strumento rispetto agli altri connessi sulla medesima linea di comunicazione RS-485.
 - *Modbus parameters:* offre la possibilità di modificare alcuni parametri specifici al protocollo Modbus, in particolare:
 - *Swap floating point values:* utile nel caso il sistema host richieda l'inversione dei due registri a 16 bit che rappresentano il valore in virgola mobile.
 - *Floating point error value:* indica quale valore è utilizzato quando lo strumento deve esprimere un dato in errore nei registri che raccolgono i dati in virgola mobile.
 - *Integer error value:* indica quale valore è utilizzato quando lo strumento deve esprimere un dato in errore nei registri che raccolgono i dati in formato intero.
- **Save configuration:** esegue, dopo richiesta di conferma dell'operazione, la memorizzazione definitiva di tutti i cambiamenti ai parametri precedentemente modificati; si noti che lo strumento cambia immediatamente il proprio funzionamento sin dal primo istante della variazione di ciascun parametro (a parte le velocità di comunicazioni seriali, che richiedono necessariamente il riavvio dello strumento), di modo da consentire l'immediata valutazione della modifica eseguita; riavviando lo strumento senza eseguire la memorizzazione definitiva

dei parametri, si determina il funzionamento di lo strumento corrispondente alla situazione precedente alla modifica dei parametri stessi.

- *Restart system*: esegue, dopo richiesta di conferma dell'operazione, il riavvio del sistema; attenzione: questa operazione annulla la variazione di qualsiasi parametro sia stato modificato e non memorizzato in modo definitivo.
- *Data Tx*: questo menu permette di eseguire una rapida verifica diagnostica dei dati campionati ed elaborati dallo strumento; direttamente dal programma di emulazione terminale è possibile valutare la corretta acquisizione dei segnali da parte dello strumento:
 - *Tx rate*: indicare la rata di trasmissione dei dati al terminale.
 - *Start Tx*: avvia la trasmissione in base alla rata indicata; vengono proposte le misure campionate dallo strumento (l'ordine di visualizzazione è dall'ingresso 1 all'ingresso 4), aggiornando la visualizzazione in modo automatico; per terminare la trasmissione dei dati al terminale premere *Esc*.

3.3 Configurazione minimale

Al fine di far funzionare il sensore in modo corretto con il proprio sistema Modbus occorre, solitamente, impostare almeno quanto segue:

- *Network address*: il valore impostato di default è 1;
- *Bit rate*: il valore impostato di default è 9600 bps;
- *Parity*: il valore impostato di default è *Even* (pari);
- *Nr. stop bit*: il valore impostato di default è 1.

Dopo la modifica dei parametri ricordarsi di memorizzarli in modo definitivo tramite il comando *Save configuration* e riavviare il sistema per renderli effettivi (spegnimento/riaccensione oppure attivazione comando *Restart system*). Per verificare se i dati sono campionati in modo corretto utilizzare l'apposita funzione *Data Tx* disponibile nel menu di configurazione.

3.4 Riavvio dello strumento

Il sensore può essere riavviato da menu (vedi §3.2) oppure eseguendo un ciclo di spegnimento e riaccensione. In entrambi i casi le modifiche alla configurazione eseguite tramite menu e non salvate, saranno completamente annullate.

4 Protocollo Modbus

Il sensore implementa il protocollo Modbus in modalità slave RTU. Sono supportati i comandi *Read holding registers* (0x03) e *Read input registers* (0x04) per l'accesso ai dati acquisiti e calcolati dal dispositivo; entrambi i comandi forniscono il medesimo risultato.

I dati disponibili nei registri Modbus sono relativi ai valori istantanei ultimi campionati in base alla rata di acquisizione di 1 s.

I dati istantanei sono disponibili in due formati: a virgola mobile e intero. Nel primo caso il dato è contenuto in due registri consecutivi da 16 bit ed è espresso in formato IEEE754 a 32 bit; la sequenza di memorizzazione nei due registri (*big endian* o *little endian*) è programmabile (vedi §0). Nel secondo caso ogni dato è contenuto in un singolo registro a 16 bit; il suo valore, essendo privo di virgola mobile, è moltiplicato per un fattore determinato in base al tipo di misura che rappresenta e quindi, per lo stesso fattore, deve essere diviso in modo da ottenere il valore originario, espresso con il corretto numero di decimali; la seguente tabella indica il fattore di moltiplicazione specifico ad ogni misura:

<i>Misura</i>	<i>Fattore di moltiplicazione</i>
Velocità del vento	10
Direzione del vento	1

Per verificare in modo semplice ed immediato la connettività tramite Modbus è possibile utilizzare il programma *Modpoll*: è un programma libero e scaricabile da internet all'indirizzo www.modbusdriver.com/modpoll.html.

Modpoll è utilizzabile da riga di comando del prompt di Windows o Linux. Per esempio, per la versione Windows, è possibile eseguire il comando:

```
Modpoll -a 1 -r 1 -c 2 -t 3:float -b 9600 -p even com1
```

Sostituire *com1* con la porta effettivamente utilizzata dal PC e, eventualmente, gli altri parametri di comunicazione se modificati rispetto a quelli di default impostati nel sensore. Come risposta al comando il programma esegue l'interrogazione al secondo del sensore e ne visualizza i risultati a video. Tramite i parametri *-r* e *-c* è possibile determinare quali misure e relative elaborazioni sono richieste al sensore. Per ulteriori informazioni sui comandi utilizzare il parametro *-h*.

Volendo utilizzare un convertitore Ethernet/RS-232/RS-485 è possibile includere i comandi Modbus entro TCP/IP usando il seguente comando (considerando il convertitore Ethernet disponibile alla porta 7001 e indirizzo IP 192.168.0.10):

```
Modpoll -m enc -a 1 -r 1 -c 2 -t 3:float -p 7001 192.168.0.10
```

4.1 Mappa degli indirizzi

La seguente tabella fornisce la corrispondenza fra indirizzo di registro Modbus e valore campionato (istantaneo).

<i>Tipo valore</i>	<i>Misura</i>	<i>Indirizzo</i>	<i>Valore</i>
Floating point, 2 x 16 bit	Velocità del vento	0	Istantaneo
	Direzione del vento	2	Istantaneo
Intero, 1 x 16 bit	Velocità del vento	1000	Istantaneo
	Direzione del vento	1001	Istantaneo

5 Caratteristiche tecniche

Norme di riferimento: VDI 3786 Part 2 e ASTM D 5096-96.

5.1 Measuring specifications

- Measures:
 - Wind speed
 - Wind direction
- Wind speed section:
 - Principle: 32 step optoelectronic disc
 - Range: 0 ÷ 60 m/s
 - Accuracy:
 - 1.5 % (@ wind speed 0 ÷ 3 m/s)
 - 1 % (@ wind speed > 3 m/s)
 - 0.1 m/s + 1 % of readout
 - Resolution: 0.07 m/s
 - Integration time: 1 s
 - Threshold: 0.26 m/s
 - Delay distance:
 - 4.8 m (@ 10 m/s), according to VDI3786 and ASTM 5096-96
 - @ 5 m/s: 4.5 m
 - @ 10 m/s: 4.8 m
- Wind direction section:
 - Principle: Hall effect
 - Range: 0 ÷ 359 degrees
 - Threshold: 0.15 m/s
 - Accuracy: 1 %
 - Non linearity: < ±1.4 degrees
 - Resolution: 1 degree
 - Delay distance: 1.2 m (@ 10 m/s), according to VDI3786 and ASTM 5366-96
 - Response time:
 - @ 0.5 m/s: 0.2 s
 - @ 10 m/s: 0.12 s
 - Damping coefficient: 0.21 (@ 10 m/s), according to VDI3786 and ASTM 5096-96
 - Temperature term drift: maximum ±0.9 degrees over the full operative conditions

5.2 Electrical specifications

- Power supply: 10 ÷ 30 Vdc/Vac
- Power consumption: < 0.5 W
- Signal outputs:
 - Output type: RS-485 opto-isolated
- Protections:
 - Reversal power polarity
 - Electrical discharge on power, sensor and RS-485 lines. Max dissipable power: 600 W (10/1000 µs)
 - Galvanic insulation on RS-485 (3 kV, UL1577)
- Connections: with 7 pin IP65 watertight connector

5.3 Functional specifications

- Serial interface:
 - Speed: 1200 ÷ 115200 bps, configurable; default 9600 bps
 - Data Bits: 8
 - Parity: none, odd, even, configurable; default even

- Stop Bits: 1 ÷ 2, configurable; default 1
- Communication protocols:
 - Modbus:
 - Mode: RTU
 - Supported commands: *Read holding registers* (cmd 3), *Read input registers* (cmd 4), both giving last sampled values
 - Data format: 16 bit integer values (need scaling operation from the reading system), 32 bit floating point (IEEE754); big/little endian mode support
 - TTY:
 - Programmable spontaneous measurement transmission (ASCII text format)
 - Functions menu for instrument configuration

5.4 Mechanical specifications

- Housing: anodized aluminum
- Rotor: PA6 plastic and fiberglass
- Vane: Aluminum
- Size: 425 mm (W), 353 mm (H), with rotor and vane mounted on sensor body
- Weight: 950 g
- Operating conditions:
 - Temperature range: -30 ÷ 0 °C (without ice)
 - Damage threshold: > 75 m/s
- Storage conditions:
 - Temperature range: -40 ÷ 80 °C
- Mounting: on mast \varnothing 48 ÷ 50 mm

5.5 General specifications

- EMC compliant: Nemko test report no. 257775-3TRFEMC

6 Diagnostica

6.1 Ricerca guasti

La seguente tabella indica le cause ad alcuni problemi rilevabili dal sistema ed i relativi rimedi che è possibile adottare.

<i>Errore</i>	<i>Causa</i>	<i>Rimedio</i>
Non è possibile comunicare con il sensore	Problema di connessione elettrica, di alimentazione, di parametrizzazione della linea di comunicazione	Nell'ordine verificare: <ol style="list-style-type: none"> 1. La connessione elettrica del sensore in base allo schema (vedi §2.4). 2. Che la sorgente di alimentazione rispetti i requisiti richiesti (vedi §0). 3. Che i parametri di comunicazione fra il sensore e il sistema di interrogazione siano compatibili.
Modbus riporta valori istantanei errati o non consistenti	Il problema può essere determinato da un problema di funzionamento nel sensore oppure ad un'errata interpretazione dei dati da parte del sistema connesso tramite Modbus	Nell'ordine verificare il corretto accesso all'informazione tramite Modbus: utilizzare il registro corrispondente in base al tipo di formato (virgola mobile o intero) atteso dal sistema (consultare il §3.2); se trattasi di formato a virgola mobile provare ad invertire il contenuto dei due registri tramite l'apposita funzione (vedi §3.2); se trattasi di formato intero provvedere a dividere il valore letto per un fattore dipendente dal tipo di misura.

7 Manutenzione

Questo sensore è un apparato di misura di precisione. Per mantenere nel tempo l'accuratezza di misura specificata, LSI LASTEM consiglia di sottoporre lo strumento, almeno con cadenza semestrale, alle seguenti verifiche:

- Il rotore e la banderuola non devono essere in alcun modo deformati.
- Il supporto conico che sostiene il rotore si deve muovere liberamente.
- Il sensore deve essere in buone condizioni generali; verificare che tra il rotore e il corpo del sensore non vi sia sporco o altri elementi esterni.

Si consiglia inoltre di controllare la calibrazione del sensore ogni 2 anni.

8 Accessori / Parti di ricambio

<i>Codice</i>	<i>Descrizione</i>
DNA124	Rotore a coppe
DNA127	Rotore a coppe per i sensori di velocità e direzione
DWA510	Cavo schermato a 7 fili con connettore L= 10 m
DWA525	Cavo schermato a 7 fili con connettore L= 25 m
DWA526	Cavo schermato a 7 fili con connettore L= 50 m
DWA527	Cavo schermato a 7 fili con connettore L= 100 m
MG2251	Connettore da pannello
MM2011+MM2020	Set di cuscinetti di ricambio
ML659	Elemento optoelettronico del trasduttore

9 Smaltimento

Questo prodotto è un dispositivo ad alto contenuto elettronico. In ottemperanza alle normative di protezione ambientale e recupero, LSI LASTEM raccomanda di trattare il prodotto come rifiuto di apparecchiatura elettrica ed elettronica (RAEE). La sua raccolta a fine vita deve essere separata da rifiuti di altro genere.

LSI LASTEM risponde della conformità della filiera di produzione, vendita e smaltimento del prodotto, assicurando i diritti dell'utente. Lo smaltimento abusivo di questo prodotto provoca sanzioni a norma di legge.



10 Come contattare LSI LASTEM

Per qualsiasi problema LSI LASTEM offre il proprio servizio di assistenza, contattabile via e-mail all'indirizzo support@lsi-lastem.com, oppure compilando il modulo di richiesta di assistenza tecnica www.lsi-lastem.com.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento ai seguenti recapiti:

- Telefono: +39 02 95.414.1 (centralino)
- Indirizzo: via ex S.P. 161 – Dosso n. 9 - 20049 Settala Premenugo, Milano
- Sito web: www.lsi-lastem.com
- Servizio commerciale: info@lsi-lastem.com
- Servizio post-vendita: support@lsi-lastem.com

11 Dichiarazione di conformità CE

Descrizione del Prodotto: Anemometro combinato con uscita Modbus

Modelli: DNA921

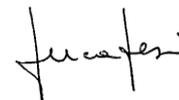
Produttore: LSI LASTEM Srl

LSI Lastem Srl dichiara sotto la propria responsabilità che i suddetti dispositivi sono prodotti in conformità alle direttive dell'Unione Europea 2004/108/EC e, specificatamente alla compatibilità elettromagnetica, ai requisiti indicati dai seguenti standard:

- EN 61326-1 (2006): Electrical equipment for measurement, control and laboratory use — EMC requirements — Part 1: General requirements.
- EN 61000-3-2 (2006): Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 3-2: Limits — Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase).
- EN 61000-3-3 (2008): Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 3-3: Limits — Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection.

Gli standard sopra indicati contengono riferimenti ad altri standard, qui di seguito riportati:

- EN 55011 (2009) + A1 (2010): Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) devices.
- EN 61000-3-2 (2006): Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 3-2: Limits — Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase).
- EN 61000-3-3 (1995) + A1 (2001): Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 3-3: Limits — Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection.
- EN 61000-4-2 (1995) + A1 (1998) + A2 (2001): Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test.
- EN 61000-4-3 (2002): Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.
- EN 61000-4-4 (2004): Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test.
- EN 61000-4-5 (1995) + A1 (2001): Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test.
- EN 61000-4-6 (2003): Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.
- EN 61000-4-8 (1993) + A1 (2001): Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-8: Testing and measurement techniques - Power frequency magnetic field immunity test.
- EN 61000-4-11 (2004): Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 4-11: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.



Settala, 28 Maggio 2014

Luca Lesi