



Verifica della **qualità** dei segnali dei **bus di campo**

Test d'integrità fisica

I bus di campo, denominati anche Fieldbus, sono una serie di fili elettrici che veicolano, sotto forma digitale, le informazioni fra 2 apparecchiature remote. Numerosi protocolli di bus esistono sul campo e in vari settori: industriale, automobilistico, automatismi per l'edilizia, ospedali...

Fra i protocolli di bus correntemente utilizzati, citiamo: KNX, DALI, CAN, LIN, FlexRay™, AS-i, Profibus®, RS-485, RS-232, ETHERNET...

Nell'ambito dei circuiti informatici, lo strato fisico è il primo strato del modello OSI (Open Systems Interconnection) e serve alla trasmissione effettiva dei segnali elettrici o ottici fra gli interlocutori. E' utile procedere con delle misure in questo livello fisico - elettrico onde ottimizzare la comunicazione ed effettuare una diagnostica: sostituzione di cavo, verifiche di messa terra, terminazione corretta...

Si illustra in questa sede il test di un collegamento RS232 fra un multimetro e un PC tramite un oscilloscopio che include il test fisico secondo le norme in vigore.

Industria

Automotive

**Automatismi
per l'edilizia**

Caso pratico:

Test d'integrità fisica di un bus RS232 fra un multimetro e la porta COM1 di un PC

Materiale utilizzato

- SCOPIX BUS OX 7204: oscilloscopio analizzatore di bus
- Sonda HX 0130: sonda di tensione
- Scheda HX 0190 DB9: scheda didattica comunicazione RS232
- MTX 3283: multimetro digitale di campo 100.000 punti
- SX DMM: software di recupero dei dati del MTX 3283

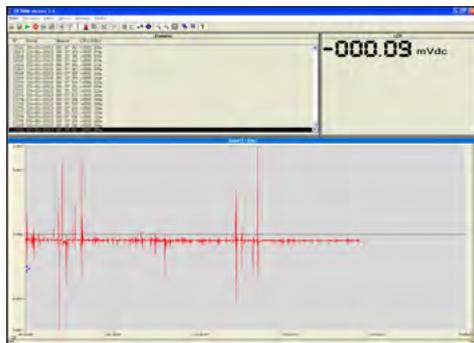


Lo sapevate?

Il protocollo MODBUS è un protocollo di dialogo fondato su una struttura gerarchizzata fra varie periferiche.

Primo step

Il multimetro MTX Mobile MTX 3283 è collegato mediante sistema RS232, regolato a 9.600 baud e protocollo MODBUS, con il software di trattamento dei dati SX DMM.



Esempio di un'acquisizione di tensione continua

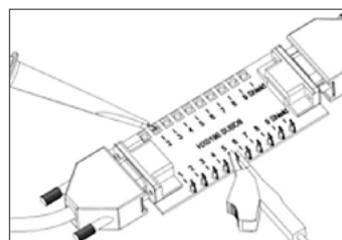
Secondo step

Inserire la scheda di collegamento **HX0190** DB9 sulla porta COM del PC (il software SX DMM rimane sempre in collegamento con il MTX 3283). La scheda costituisce infatti l'interfaccia fra il PC e il multimetro.



Terzo step

La sonda **HX0130** è collegata al canale 1 dello SCOPIX da una parte, e dall'altra parte mediante il coccodrillo fra i punti 2 o 3 e 5 della scheda di collegamento **HX0190**.



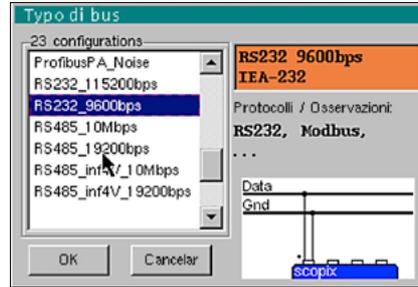
La misura si effettua allora fra i poli 2 (o 3) e 5.

polo 2: Rx Dati (ricevimento di dati)
polo 3: Tx Data (trasmissione di dati)
polo 5: massa

Verifica della qualità dei segnali dei bus di campo

Quarto step

Impostare di seguito l'oscilloscopio SCOPIX OX 7204 BUS sul tipo di bus da testare. Selezionare RS232 a 9.600 bps, dopodiché confermare. Ora si può lanciare la diagnostica premendo RUN. La durata è variabile secondo il bus selezionato, la norma coinvolta nonché i parametri da misurare. Lo schema di cablaggio presente sull'oscilloscopio vi aiuta a collegare la sonda.



Esempio: Selezione di bus su Scopix BUS

Astuzia

La lista dei vari tipi di BUS integrati nello Scopix è modificabile. E' possibile modificare ad esempio la velocità di un bus (cambio base di dei tempi) RS232 mediante il software SX BUS creando semplicemente un nuovo file di configurazione ".BUS".

Qui la diagnostica si realizza secondo la norma IEA 232 (la diagnostica completa dura 2 minuti). La norma IEA 232 standardizza i bus di comunicazione di tipo seriale.

Nel presente caso, la visualizzazione del risultato delle misure è globalmente scadente, ossia 0%. La stima globale dell'integrità del bus in % tiene conto di tutte le singole misure.

Risultato delle misurazioni (15/12, 07:40)			
RS232 9600bps IEA-232 0%			
	Min	Max	divario
V level High	2.37 V	6.58 V	111%
V Level Low	-5.78 V	-1.55 V	124%
Time Data	200ns	19.6µs	---
Time Rise	---	---	---
Time Fall	---	---	---
Jitter	124.7%	124.7%	2494%
Over+	6.2%	10.1%	---
Over-	5.9%	9.0%	---

Esempio di risultato visualizzato su Scopix BUS: qui 0%

A partire da questi risultati, si rileva che la comunicazione del cavo testato è scadente.

100% ▶ Una misura d'integrità del 100% si visualizza su sfondo verde per indicare che tutte le singole misure hanno dato come risultato il loro valore nominale.

75% ▶ Una misura d'integrità su sfondo giallo indica, in %, il numero di singole misure corrette rispetto al numero di misure totali (questo numero è > 50 %).

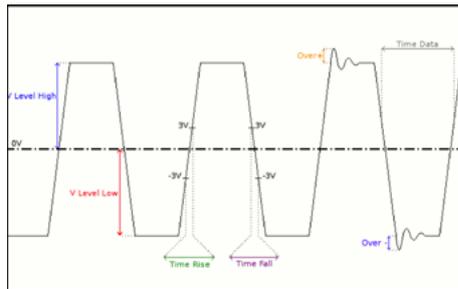
25% ▶ Una misura d'integrità su sfondo rosso indica, in %, il numero di singole misure corrette rispetto al numero di misure totali (questo numero è ≤ 50 %).

0% ▶ Una misura d'integrità dello 0% su sfondo rosso indica che almeno una misura è fuori tolleranza.

Se non è stata effettuata una misura (assenza di segnale,...), si visualizzano trattini su sfondo rosso anziché la %. E' possibile constatare in questo esempio 2 parametri non misurati: Time Rise & Time Fall.

Quinto step

Un risultato scadente indica che le misure non sono state realizzate oppure sono fuori tolleranza. In questo caso è possibile modificare le tolleranze da norma direttamente sull'oscilloscopio e poi registrarle.



Esempio: tipico segnale RS232

Tolleranza misure			
RS232 9600bps IEA-232			
	Min	Max	Avviso
V level High	3.00 V	15.0 V	70.0 %
V Level Low	-15.0 V	-3.00 V	70.0 %
Time Data	---	---	70.0 %
Time Rise	---	4.17µs	70.0 %
Time Fall	---	4.17µs	70.0 %
Jitter	---	5.00 %	70.0 %
Over+	---	---	70.0 %
Over-	---	---	70.0 %

Esempio: tolleranze secondo la norma EIA 232

Nei risultati visualizzati in alto, è possibile scorgere un risultato lontano dalle tolleranze in particolare nel parametro 'jitter'.

Si tratta del parametro che modificheremo nel presente esempio, utilizzando la light pen sul touch screen dell'oscilloscopio.

Tolleranza misure			
RS232 9600bps IEA-232			
	Min	Max	Avviso
V level High	3.00 V	15.0 V	70.0 %
V Level Low	-15.0 V	-5.00 V	70.0 %
Time Data	---	---	70.0 %
Time Rise	---	4.17µs	70.0 %
Time Fall	---	4.17µs	70.0 %
Jitter	---	5.00 %	100 %
Over+	---	---	70.0 %
Over-	---	---	70.0 %

Esempio: modifica della tolleranza del jitter.

Risultato delle misurazioni (15/12, 07:40)			
RS232 9600bps IEA-232 80%			
	Min	Max	divario
V level High	5.00 V	5.03 V	67%
V Level Low	-3.92 V	-3.90 V	85%
Time Data	99.6µs	1.09µs	---
Time Rise	240ns	272ns	7%
Time Fall	1.14µs	1.30µs	31%
Jitter	0.3%	0.3%	6%
Over+	3.8%	4.9%	---
Over-	3.6%	4.8%	---

Esempio: Risultato visualizzato su Scopix BUS: l' 80%

Una volta registrate le modifiche di questi parametri, rilanciare una diagnostica (il nome del file Bus modificato è identificato da *).

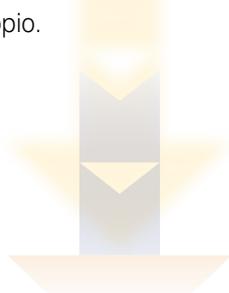
Verifica della qualità dei segnali dei bus di campo

E' possibile registrare in formato ".html" i risultati ottenuti sull'oscilloscopio.

BUS DIAGNOSTIC RESULT (16/12, 07:14)
RS232 9600 bps IEA-232
Bus quality

Measurement	Min	Max	Error
V level High	5.01 V	5.04 V	67 %
V Level Low	-3.93 V	-3.90 V	85 %
Time Data	99.4 µs	109 µs	---
Time Rise	240 ns	256 ns	6 %
Time Fall	1.17 µs	1.28 µs	31%
Jitter	----	----	----
Over+	3.8 %	4.9 %	---
Over-	3.0 %	5.1 %	---

L'apertura di questo file è possibile con un browser su un PC collegato via Ethernet, o localmente, con l'oscilloscopio.



La presente tabella di diagnostica indica i principali problemi incontrati e le probabili cause. Il che permette una rapidissima diagnostica preliminare per un intervento mirato. Questa tabella è allegata al manuale d'uso dello SCOPIX BUS per guidarvi nelle vostre operazioni di manutenzione.

La presente tabella è anche integrata sotto SX BUS per affinare gli interventi.

Misura	Descrizione	Diagnostica
V Level High	Misura del livello alto del segnale	<ul style="list-style-type: none"> • Problemi di terminazione • Lunghezza del cavo non conforme alla norma
V Level Low	Misura del livello basso del segnale	<ul style="list-style-type: none"> • Problema di massa perturbata • Forte rumorosità (verificare la canaletta del cavo, eventuale schermatura del cavo non collegata a massa, massa difettosa,...) • ...
Time Rise	Tempo di salita fra -3 V e 3 V	<ul style="list-style-type: none"> • Lunghezza del cavo non conforme alla norma • Problema d'impedenza del bus (i tempi di salita e di discesa aumentano con l'impedenza del cavo) • ...
Time Fall	Tempo di discesa fra 3 V e -3 V	<ul style="list-style-type: none"> • ...
Jitter	Misura effettuata totalizzando i tempi dei bit	<ul style="list-style-type: none"> • Forte rumorosità (verificare la canaletta del cavo, eventuale schermatura del cavo non collegata a massa, massa difettosa,...) • ...
Time Data	Misura effettuata totalizzando i tempi dei bit	<ul style="list-style-type: none"> • Forte rumorosità (verificare la canaletta del cavo, eventuale schermatura del cavo non collegata a massa, massa difettosa,...) • Lunghezza del cavo non conforme alla norma • Problema d'impedenza del bus (i tempi di salita e di discesa aumentano con l'impedenza del cavo) • ...
Over-	Misura del superamento negativo	<ul style="list-style-type: none"> • Impedenza del cavo non conforme • Problema di terminazione del bus (in caso d'assenza di terminazione, forte superamento)
Over+	Misura del superamento positivo	<ul style="list-style-type: none"> • Forte rumorosità (verificare la canaletta del cavo, eventuale schermatura non collegata a massa, massa difettosa,...) • ...

Dopo sostituzione del cavo RS232, il test d'integrità viene reiterato.

Ritroviamo i valori conformi alla norma EIA 232 senza modificare i parametri della norma.

Risultato delle misurazioni (16/12, 07:40)				
RS232 9600bps IEA-232				100%
	Min	Max	divario	
V level High	7.90 V	7.94 V	18%	
V Level Low	-7.96 V	-7.92 V	18%	
Time Data	103µs	103µs	---	
Time Rise	16.0ns	48.0ns	1%	
Time Fall	16.0ns	48.0ns	1%	
Jitter	0.1%	0.1%	2%	
Over+	1.8%	2.3%	---	
Over-	1.9%	3.0%	---	

ITALIA
AMRA SpA
 Via S. Ambrogio, 23
 20846 MACHERIO (MB)
 Tel: +39 039 245 75 45
 Fax: +39 039 481 561
 info@amra-chauvin-arnoux.it
 www.chauvin-arnoux.it

SVIZZERA
Chauvin Arnoux AG
 Moosacherstrasse 15
 8804 AU / ZH
 Tel: +41 44 727 75 55
 Fax: +41 44 727 75 56
 info@chauvin-arnoux.ch
 www.chauvin-arnoux.ch