

Manuale d'uso

IF51

Descrizione

IF51 è un convertitore compatto ed economico e tuttavia estremamente performante adatto per tutte le applicazioni industriali in cui l'informazione trasmessa da un sensore o un encoder con interfaccia SSI debba essere convertita in un segnale analogico oppure in una stringa dati in formato seriale RS-232/RS-485.

L'unità è stata progettata per ospitare in un alloggiamento di dimensioni contenute una morsettiera a 12 poli e un connettore SUB-D 9 poli femmina. La custodia si presta all'installazione con sistema di fissaggio secondo le norme DIN.



Elenco sezioni

- 1 - Norme di sicurezza
- 2 - Identificazione
- 3 - Introduzione
- 4 - Istruzioni di montaggio
- 5 - Connessioni elettriche
- 6 - Impostazione degli switch DIL
- 7 - Messa in servizio
- 8 - Lettura della posizione encoder mediante interfaccia seriale
- 9 - Configurazione da PC mediante il software operatore OS3.2
- 10 - Parametri di impostazione
- 11 - Programmazione libera della linearizzazione
- 12 - Funzioni di test
- 13 - Lista parametri

1 - Norme di sicurezza



1.1 Sicurezza

- Durante l'installazione e l'utilizzo del dispositivo osservare le norme di prevenzione e sicurezza sul lavoro previste nel proprio paese;
- l'installazione e le operazioni di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato, in assenza di tensione e parti meccaniche in movimento;
- utilizzare il dispositivo esclusivamente per la funzione per cui è stato costruito: ogni altro utilizzo potrebbe risultare pericoloso per l'utilizzatore;
- alte correnti, tensioni e parti meccaniche in movimento possono causare lesioni serie o fatali;
- non utilizzare in ambienti esplosivi o infiammabili;
- il mancato rispetto delle norme di sicurezza o delle avvertenze specificate in questo manuale è considerato una violazione delle norme di sicurezza standard previste dal costruttore o richieste dall'uso per cui lo strumento è destinato;
- Lika Electronic s.r.l. non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni o lesioni derivanti dall'inosservanza delle norme di sicurezza da parte dell'utilizzatore.



1.2 Avvertenze elettriche

- Effettuare le connessioni elettriche esclusivamente in assenza di tensione;
- rispettare le istruzioni relative alle connessioni riportate nella sezione "5 - Connessioni elettriche";
- in conformità alla normativa 2004/108/CE sulla compatibilità elettromagnetica rispettare le seguenti precauzioni:
 - prima di maneggiare e installare il dispositivo, eliminare la presenza di carica elettrostatica dal proprio corpo e dagli utensili che verranno in contatto con il dispositivo;
 - alimentare il dispositivo con tensione stabilizzata e priva di disturbi, se necessario, installare appositi filtri EMC all'ingresso dell'alimentazione;
 - utilizzare sempre cavi schermati e possibilmente "twistati";
 - non usare cavi più lunghi del necessario;
 - evitare di far passare il cavo dei segnali del dispositivo vicino a cavi di potenza;
 - installare il dispositivo il più lontano possibile da eventuali fonti di interferenza o schermarlo in maniera efficace;
 - minimizzare i disturbi collegando l'unità a un buon punto di terra (GND). Assicurarsi che il punto di terra sia privo di disturbi. Il collegamento a terra può essere effettuato sul lato dispositivo e/o sul lato utilizzatore; è compito dell'utilizzatore valutare la soluzione migliore da adottare per minimizzare i disturbi.





1.3 Avvertenze meccaniche

- Montare il dispositivo rispettando rigorosamente le istruzioni riportate nella sezione "4 - Istruzioni di montaggio";
- non disassemblare il dispositivo;
- non eseguire lavorazioni meccaniche sul dispositivo;
- dispositivo elettronico delicato: maneggiare con cura; evitare urti o forti sollecitazioni sia all'albero che al corpo del dispositivo;
- utilizzare il dispositivo in accordo con le caratteristiche ambientali previste dal costruttore.

2 - Identificazione

Il dispositivo è identificato mediante un **codice di ordinazione** e un **numero di serie** stampati sull'etichetta applicata al dispositivo stesso; i dati sono ripetuti anche nei documenti di trasporto che lo accompagnano. Citare sempre il codice di ordinazione e il numero di serie quando si contatta Lika Electronic s.r.l. per l'acquisto di un ricambio o nella necessità di assistenza tecnica. Per ogni informazione sulle caratteristiche tecniche del dispositivo fare riferimento al catalogo del prodotto.

3 - Introduzione

IF51 è un convertitore compatto ed economico e tuttavia estremamente performante adatto per tutte le applicazioni industriali in cui l'informazione trasmessa da un sensore o un encoder con interfaccia SSI debba essere convertita in un segnale analogico oppure in una stringa dati in formato seriale RS-232/RS-485.

L'unità è stata progettata per ospitare in un alloggiamento di dimensioni contenute una morsettiera a 12 poli e un connettore SUB-D 9 poli femmina. La custodia si presta all'installazione con sistema di fissaggio secondo le norme DIN.

Encoder e sensori compatibili

E' possibile collegare all'unità IF51 encoder monogiro e multigiro e trasduttori similari provvisti di interfaccia SSI standard (da 6 a 25 bit di risoluzione con codice Binario o Gray). L'unità può funzionare sia in modalità Master (con segnale di clock generato dall'unità IF51) che in modalità Slave (dove il segnale di clock è generato dal dispositivo remoto).

Nota sulla risoluzione dell'encoder

L'unità permette l'impostazione per risoluzioni standard di 13, 21 e 25 bit. In generale, per sensori che dispongano di risoluzioni diverse è possibile impostare la risoluzione immediatamente superiore (per esempio, impostare l'unità a 21 bit quando si collega un trasduttore a 16 bit). A seconda del costruttore e delle caratteristiche dello specifico apparecchio, talora può rendersi necessaria la soppressione dei bit in eccesso utilizzando la funzione di bit blanking descritta in seguito, si veda il paragrafo "Considerazioni sull'uso della funzione di soppressione dei bit (bit blanking function)" a pagina 19. Tuttavia generalmente il dispositivo lavora correttamente anche senza alcuna particolare soppressione dei bit.

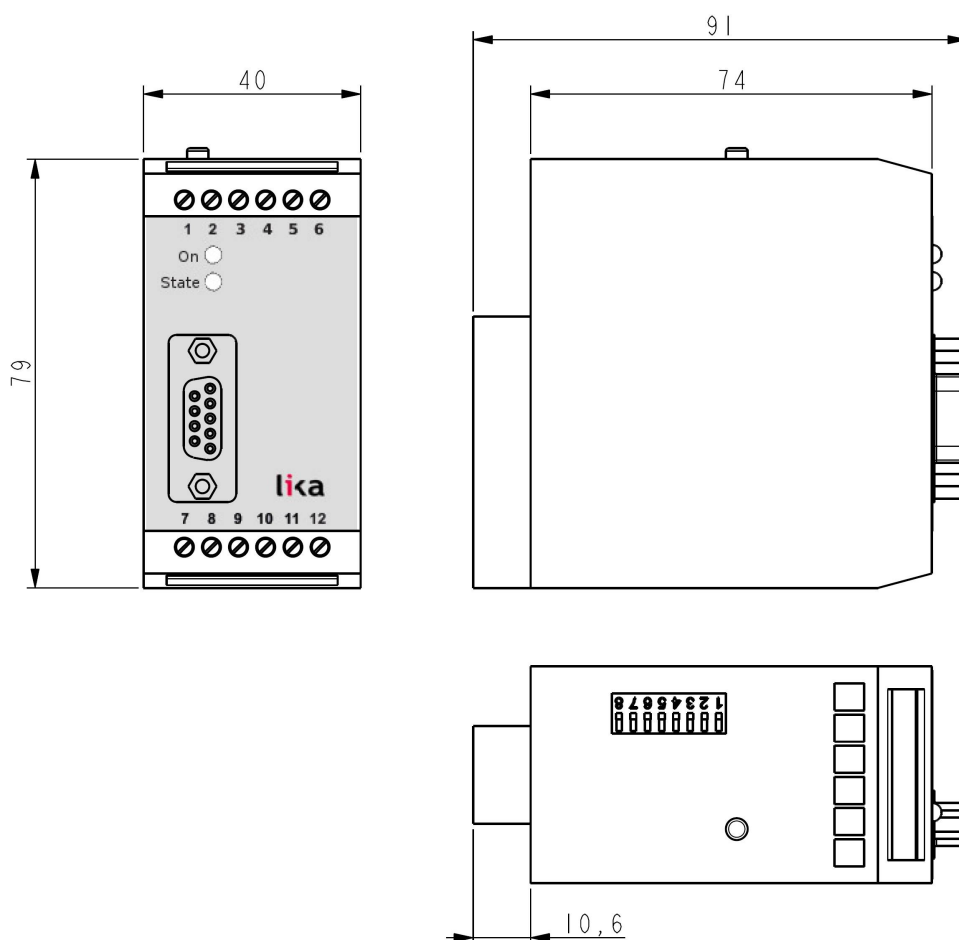
4 - Istruzioni di montaggio



ATTENZIONE

Effettuare il montaggio meccanico esclusivamente in assenza di tensione.

Il convertitore IF51 deve essere installato e protetto all'interno di un quadro elettrico. Dispone di sistema di fissaggio secondo le norme DIN e può perciò essere agevolmente montato su guide DIN mediante le clip predisposte nella parte posteriore che non richiedono ulteriori supporti.



5 - Connessioni elettriche



ATTENZIONE

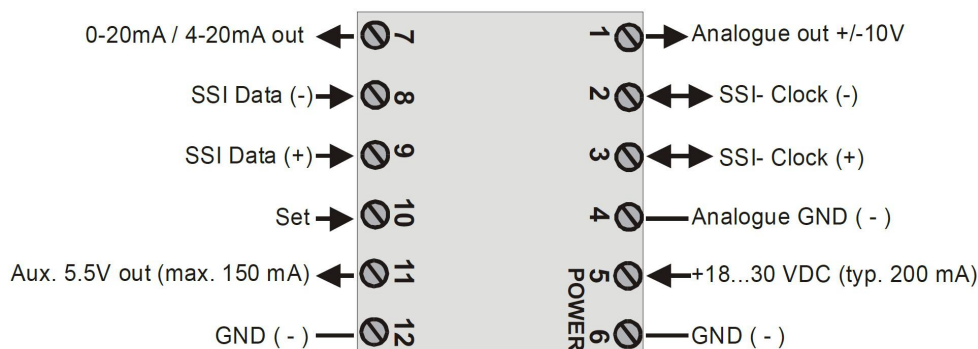
Effettuare le connessioni elettriche esclusivamente in assenza di tensione.



L'immagine riportata appena qui sotto mostra l'assegnazione dei poli della morsettiera.

Raccomandiamo di collegare il polo negativo (Meno) dell'alimentazione dell'unità alla messa a terra.

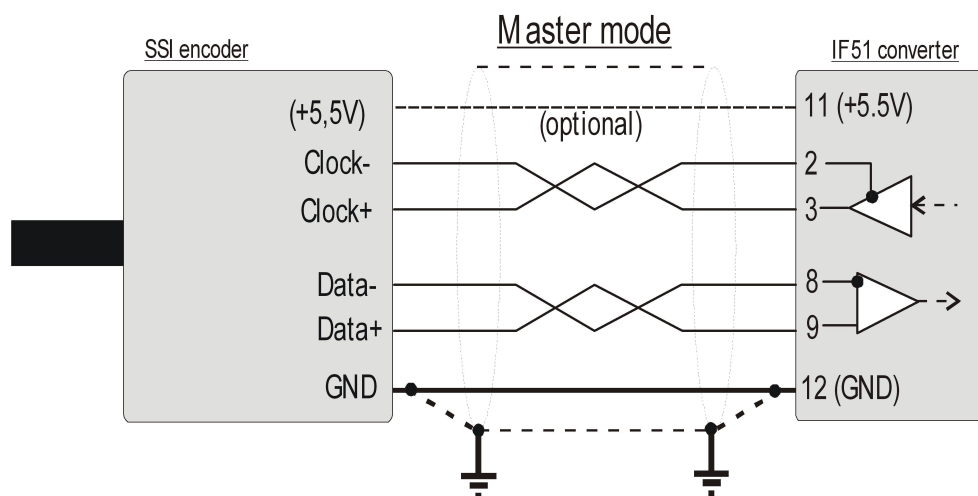
I terminali GND 4, 6 e 12 sono collegati internamente. A seconda della tensione d'ingresso e del carico dell'uscita di tensione ausiliaria, il consumo totale dell'unità arriva a circa 200 mA.



5.1 Collegamento dell'encoder in modalità Master



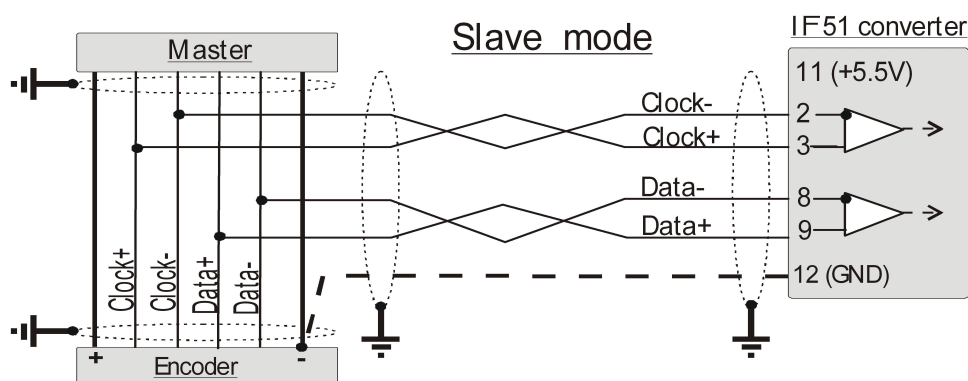
Raccomandiamo di collegare la calza del cavo dell'encoder al polo negativo dell'alimentazione dell'encoder su entrambi i lati.



5.2 Collegamento dell'encoder in modalità Slave

In questa modalità il convertitore IF51 funziona in parallelo a un'altra apparecchiatura, ponendosi, per così dire, "in ascolto" della comunicazione dati esistente.

In base alle necessità, il potenziale di riferimento del Master può essere collegato al morsetto 12 (GND) oppure rimanere non collegato, utilizzando così un modo di funzionamento differenziale senza potenziale di riferimento.

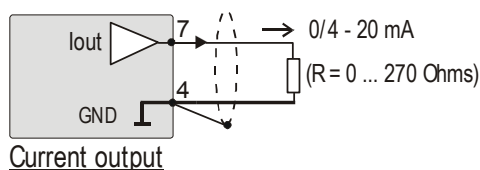
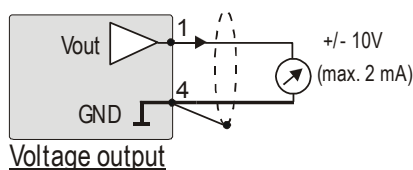


5.3 Uscite analogiche

L'unità dispone di un'uscita di tensione $\pm 10V$ e una uscita di corrente 0-20 mA / 4-20 mA a una risoluzione di 14 bit (vale dire che l'uscita di tensione opera con passi di 1.25 mV).

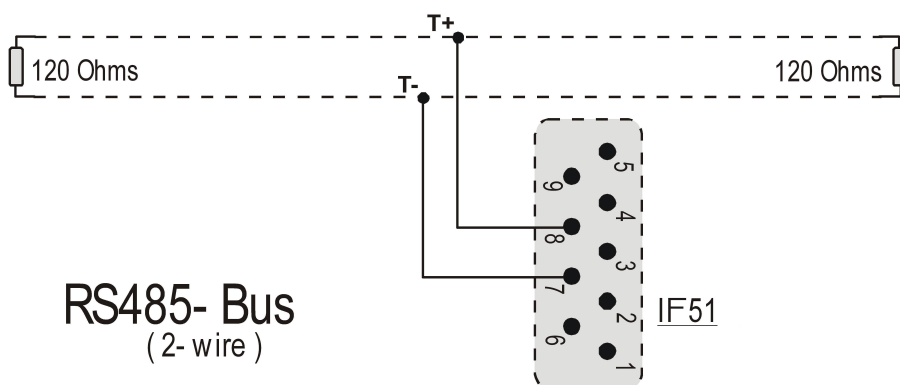
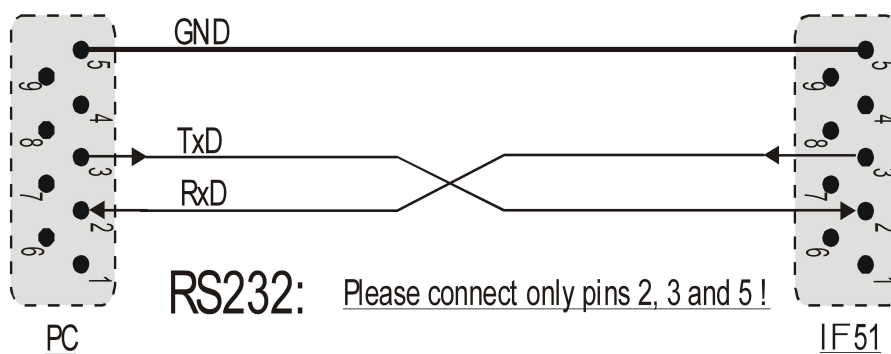
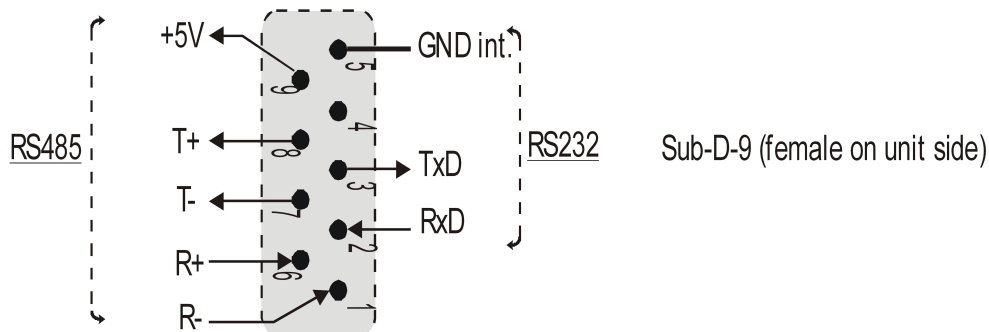
L'uscita di tensione presenta un carico nominale di 2 mA; l'uscita di corrente presenta un carico compreso tra 0 e 270 Ohm.

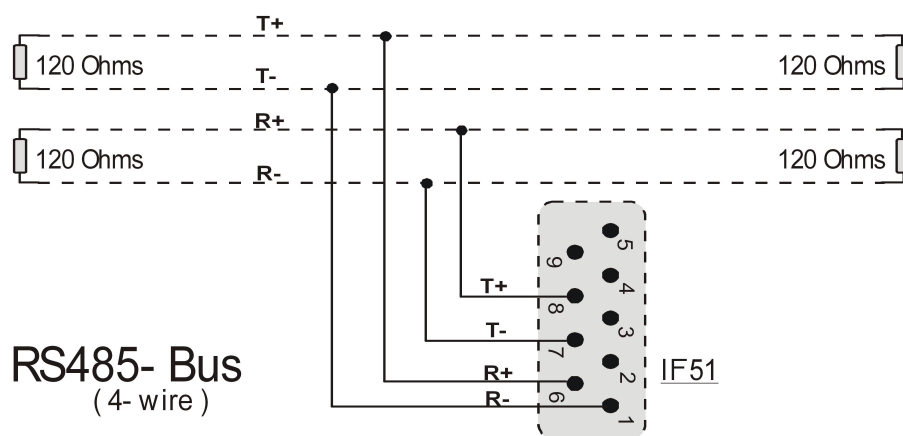
E' presente un terminale di massa analogica separata internamente collegato al terminale di massa GND dell'alimentazione del dispositivo.



5.4 Interfaccia seriale

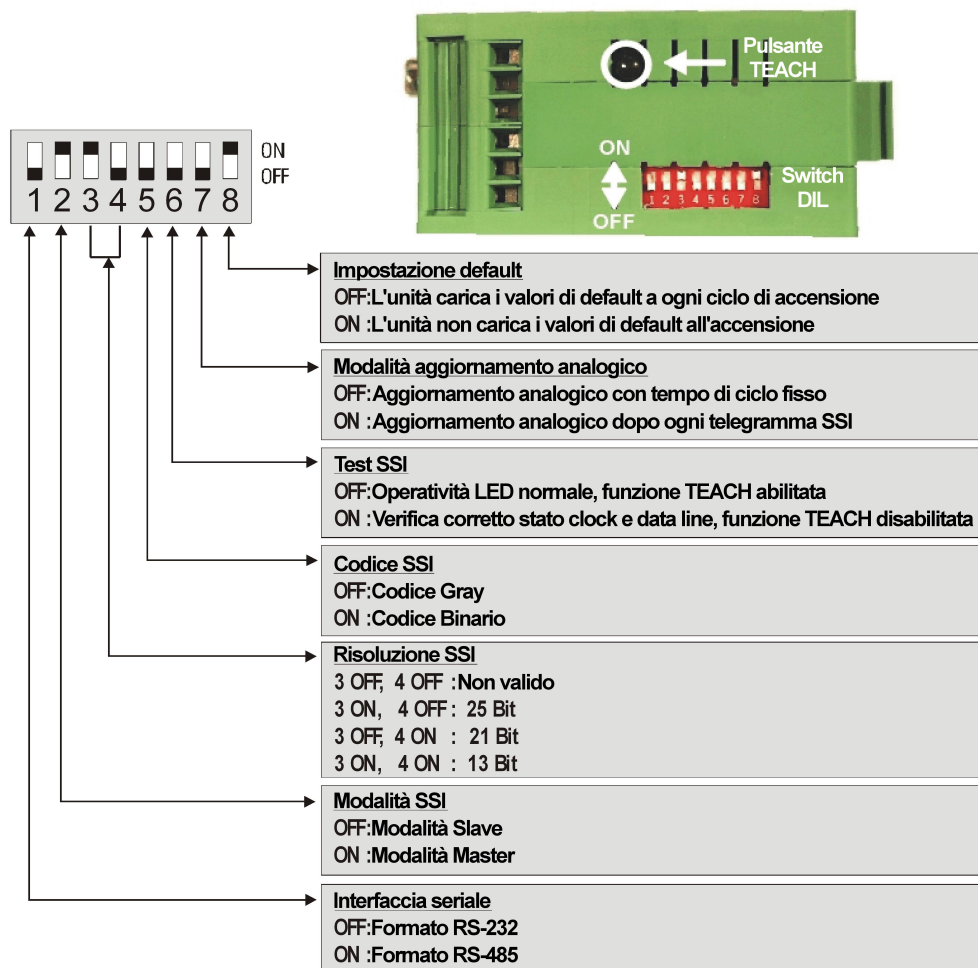
Il dispositivo è equipaggiato con due interfacce seriali, una RS-232 e una RS-485; tuttavia è possibile utilizzarne una sola per volta. La comunicazione seriale permette la lettura della posizione dell'encoder e l'impostazione dei parametri e delle variabili da PC, secondo la necessità.





6 - Impostazione degli switch DIL

Gli switch DIL sono alloggiati nella parte superiore dell'unità e permettono di configurare i parametri dell'apparecchiatura specifici per il funzionamento voluto.



La configurazione degli switch mostrata nella Figura sopra si riferisce a un encoder SSI con risoluzione di 25 bit e uscita in codice Gray, in modalità operativa Master. L'uscita analogica opera con cicli di aggiornamento fissi e la comunicazione seriale è configurata nel formato RS-232.



NOTA

Le modifiche nell'impostazione degli switch diventano effettive solo alla successiva riaccensione del dispositivo!



ATTENZIONE

Al termine dell'operazione di configurazione, avere cura di ripristinare lo switch DIL 6 TEST SSI nella posizione ON. Se impostato a OFF, anche un tocco involontario del pulsante TEACH porterebbe alla cancellazione delle precedenti impostazioni!

7 - Messa in servizio

In semplici applicazioni con funzioni di base, si può utilizzare la procedura di TEACH per la messa in servizio dell'unità. Funzioni più evolute richiedono l'utilizzo del software operatore su PC e sono descritte più avanti.

7.1 Auto-test

Impostare gli switch DIL in funzione delle caratteristiche della propria applicazione e collegare l'encoder e l'alimentazione al dispositivo. Impostare anzitutto lo switch 6 TEST SSI a ON (modalità Test SSI) e fornire poi tensione all'apparecchiatura. Entrambi i led verde (alimentazione) e giallo (stato) si devono accendere. Al termine di un auto-test con esito positivo, dopo circa 1 secondo il led giallo si deve spegnere.

7.2 Test segnale SSI

Premere ora il pulsante TEACH una volta. Questo avvierà il controllo delle linee di trasmissione dati SSI. Il led giallo deve accendersi. Se rimane spento, sarà necessario invertire i due ingressi "DATA+" (9) e "DATA-" (8).

Premendo il pulsante TEACH una seconda volta l'unità avvierà il test sulla linea clock SSI con le medesime modalità del test precedente. Di nuovo il led giallo deve accendersi, altrimenti è necessario invertire i due ingressi "CLOCK+" (3) e "CLOCK-" (2)¹.

Alla pressione del pulsante TEACH per la terza volta il led giallo si spegnerà indicando così che il ciclo di test si è concluso.

Se il led di stato giallo si accende dopo la prima e la seconda pressione del pulsante TEACH, questo significa che il collegamento dell'encoder è corretto. Togliere quindi tensione all'apparecchiatura e impostare lo switch DIL 6 TEST SSI a OFF per abilitare la procedura di TEACH. Utilizzando un PC e il software operatore OS3.2, è possibile verificare gli stati delle linee dati e clock anche attraverso i campi STATUS SSI-CLK e STATUS SSI-DATA nel box OUTPUTS (rosso = stato ok).

7.3 Scaling dell'uscita analogica per mezzo della funzione TEACH

Fornire di nuovo tensione all'apparecchiatura con lo switch DIL 6 TEST SSI impostato a OFF. Premere una volta il pulsante TEACH.

Il led di stato giallo inizierà ora a lampeggiare a bassa frequenza mentre l'unità rimane in attesa che sia programmata la posizione zero (posizione iniziale). Muovere perciò l'encoder e raggiungere la posizione che si vuole impostare come iniziale; quindi premere di nuovo il pulsante TEACH.

In questo modo la posizione zero definita viene memorizzata e il led giallo inizia a lampeggiare a una frequenza maggiore, in attesa che l'operatore imposti

¹ Il test delle linee clock si rivela principalmente utile nella modalità operativa Slave. Posto che il test funziona anche in modalità Master, in questo caso il risultato altro non mostra che il corretto funzionamento nella generazione interna di clock. Tuttavia, in modalità Master, il test non è in grado di indicare i segnali di clock difettosi né l'errato cablaggio degli ingressi clock.

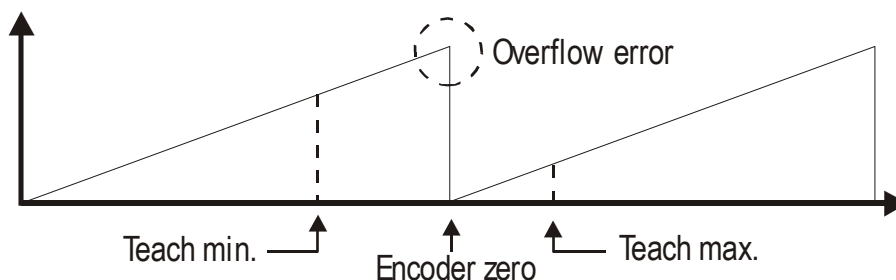
anche la posizione full scale (posizione finale). Muovere perciò l'encoder e raggiungere la posizione che si vuole impostare come finale; quindi premere ancora una volta il pulsante TEACH.

Viene così memorizzata anche la posizione finale e il led si spegne. L'uscita analogica è ora programmata nel range operativo desiderato, secondo la definizione del parametro **Output Mode**.



NOTA

- La posizione full scale (posizione finale) può essere superiore o inferiore alla posizione zero (posizione iniziale).
- Ulteriori funzioni di scaling e di linearizzazione sono disponibili mediante la configurazione da PC.
- **Teach Minimum** si riferisce sempre al valore dell'uscita iniziale definito mediante il parametro **Output Mode**, vale a dire 0V o 0 mA o 4 mA.
- Se, dopo l'impostazione della posizione full scale (posizione finale), il led di stato giallo non dovesse spegnersi, questo significa che si è verificato un errore di overflow; la posizione dello zero meccanico del vostro encoder si trova cioè tra le due posizioni iniziale e finale programmate (si veda la Figura sotto). In questo caso è necessario modificare la posizione di zero dell'encoder (meccanicamente oppure mediante una opportuna programmazione dell'encoder). Utilizzando l'interfaccia PC, il convertitore medesimo è in grado di provvedere alla soppressione elettronica del salto di overflow.
- La sola maniera per resettare uno stato imputabile all'errore di overflow è quella di riaccendere l'apparecchiatura.
- Nel caso di encoder con risoluzione inferiore a 13 bit, l'errore di overflow potrebbe non essere segnalato mediante il led.



7.4 Ingresso SET

Se si invia un segnale con livello logico ALTO all'ingresso SET (switch DIL 10) l'unità sostituisce temporaneamente il dato encoder SSI con il valore impostato al parametro **SSI Set value**; l'uscita analogica e la lettura seriale si comportano di conseguenza. Questo significa che indipendentemente dalla posizione meccanica attuale dell'encoder l'unità utilizza il dato impostato nel registro **SSI Set value** invece che il dato fornito dall'encoder SSI. Si ripristina la normale lettura del dato encoder non appena il valore logico del segnale SET ritorna BASSO. Questa funzione può rivelarsi estremamente utile per ogni necessità di test e di messa in funzione. L'ingresso SET utilizza stadi PNP / HTL (BASSO = aperto o 0-3V, ALTO = 10-30V).

8 - Lettura della posizione encoder mediante interfaccia seriale

E' possibile leggere in qualsiasi momento la posizione SSI dell'encoder utilizzando l'interfaccia seriale. E' necessario un PC per la configurazione dei parametri di comunicazione.

L'unità IF51 utilizza il protocollo di comunicazione standard DRIVECOM conforme alla norma ISO 1745.

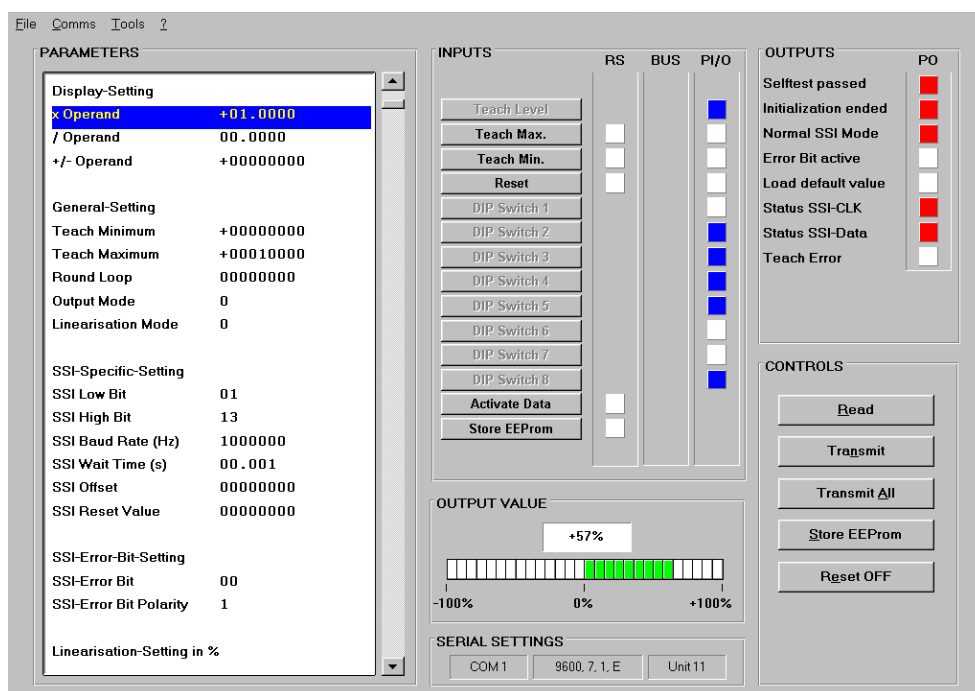
Maggiori dettagli sul protocollo sono disponibili nel documento [Serial Protocol 1a.pdf](#) che può essere scaricato dal sito web di Lika Electronic.

Il codice di accesso seriale per la lettura della posizione encoder è „:8 ”.
(caratteri ASCII per i due punti e 8)

9 - Configurazione da PC mediante il software operatore OS3.2

Mediante un PC e il software operatore OS3.2 è disponibile l'intera gamma di funzionalità per la programmazione più completa del dispositivo. Il software e le relative istruzioni d'uso si possono scaricare gratuitamente accedendo al sito di Lika Electronic all'indirizzo www.lika.it.

- Collegare il PC al convertitore utilizzando un cavo seriale RS-232 cablatto secondo lo schema disponibile nella sezione "5.4 Interfaccia seriale" a pagina 7. Assicurarsi che siano collegati solo i pin 2, 3 e 5.
- Avviare il software OS3.x, apparirà la seguente schermata:



- Nel caso in cui i campi di testo e le segnalazioni colorate rimanessero vuoti e nell'intestazione comparisse il messaggio OFFLINE, sarà necessario controllare le impostazioni della porta seriale. Per fare questo, premere il comando COMMS nella barra di menu. Le impostazioni di default dell'unità impostate dai tecnici di Lika Electronic sono le seguenti:

Numero unità 11, Bit per secondo 9600, start 1 / Bit di dati 7 / Parità pari / Bit di stop 1

- Se si ignorassero le impostazioni della seriale dell'unità, è possibile avviare la funzione SCAN nel menu TOOLS per rilevarle.

10 – Parametri di impostazione

10.1 Impostazioni di visualizzazione

X Operand

/ Operand

+/-Operand

Questi operandi sono utilizzati per convertire l'informazione della posizione trasmessa dall'encoder in una differente unità di misura come per esempio i millimetri o i pollici. La conversione riguarda esclusivamente il valore della lettura numerica seriale e non attiene in alcuna misura all'uscita analogica.

Con le seguenti impostazioni

X Operand	=	1.0000
/ Operand	=	1.0000 e
+/-Operand	=	0.0000

il valore letto serialmente corrisponde al valore effettivo dell'encoder.

$$\text{Serial Readout} = \left[\text{SSI encoder data} \times \frac{\text{xOperand}}{\text{/Operand}} \right] + \text{+/-Operand}$$

10.2 Impostazioni generali

Teach Minimum

Teach Maximum

Questi due parametri definiscono i limiti minimo e massimo dell'encoder cui l'uscita analogica deve far corrispondere i due valori di uscita minimo e massimo. E' possibile utilizzare in qualunque momento il pulsante TEACH nell'unità oppure i tasti TEACH MIN. / TEACH MAX. disponibili nel box INPUTS del software operatore per impostare questi registri², a ogni modo è anche possibile impostare direttamente i valori tramite la tastiera senza utilizzare la funzione TEACH. Il formato dell'uscita analogica deve poi essere impostato al parametro **Output Mode** (si veda a pagina 17). Se **Output Mode** = 0 (-10V ... +10V) impostare nel parametro **Teach Minimum** un valore pari alla metà della risoluzione dell'encoder (valore sempre positivo); nel parametro **Teach Maximum** la risoluzione massima dell'encoder. In tutti gli altri casi (**Output Mode** = 1, 2 o 3) impostare 0 nel parametro **Teach Minimum**; la risoluzione massima dell'encoder nel parametro **Teach Maximum**.

² Premere una prima volta il tasto TEACH MIN. (on), quindi premerlo una seconda volta (off); premere poi una prima volta il tasto TEACH MAX. (on), quindi premerlo una seconda volta (off). Per attivare i dati acquisiti mediante la procedura Teach premere il tasto ACTIVATE DATA; per leggere e visualizzare i dati acquisiti mediante la procedura Teach premere il tasto READ. Tutti i valori saranno poi memorizzati nell'unità mediante la pressione del tasto STORE EEPROM.



ESEMPIO

Ipotizziamo che l'encoder collegato abbia una risoluzione di 12 x 13 bit (4096 cpr x 8192 giri), cioè 25 bit complessivi, pari a 33554432 informazioni. In questo caso imposteremo i seguenti valori:

Output Mode = 0 = -10V ... +10V

Teach Minimum = 16777216

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 1 = 0V ... +10V

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 2 = 4mA ... 20mA

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 3 = 0mA ... 20mA

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Round Loop

Come regola generale, questo registro dovrebbe essere impostato a 00000. Ogni altra impostazione sostituisce la posizione reale dell'encoder con un ciclo ripetitivo di conteggio.



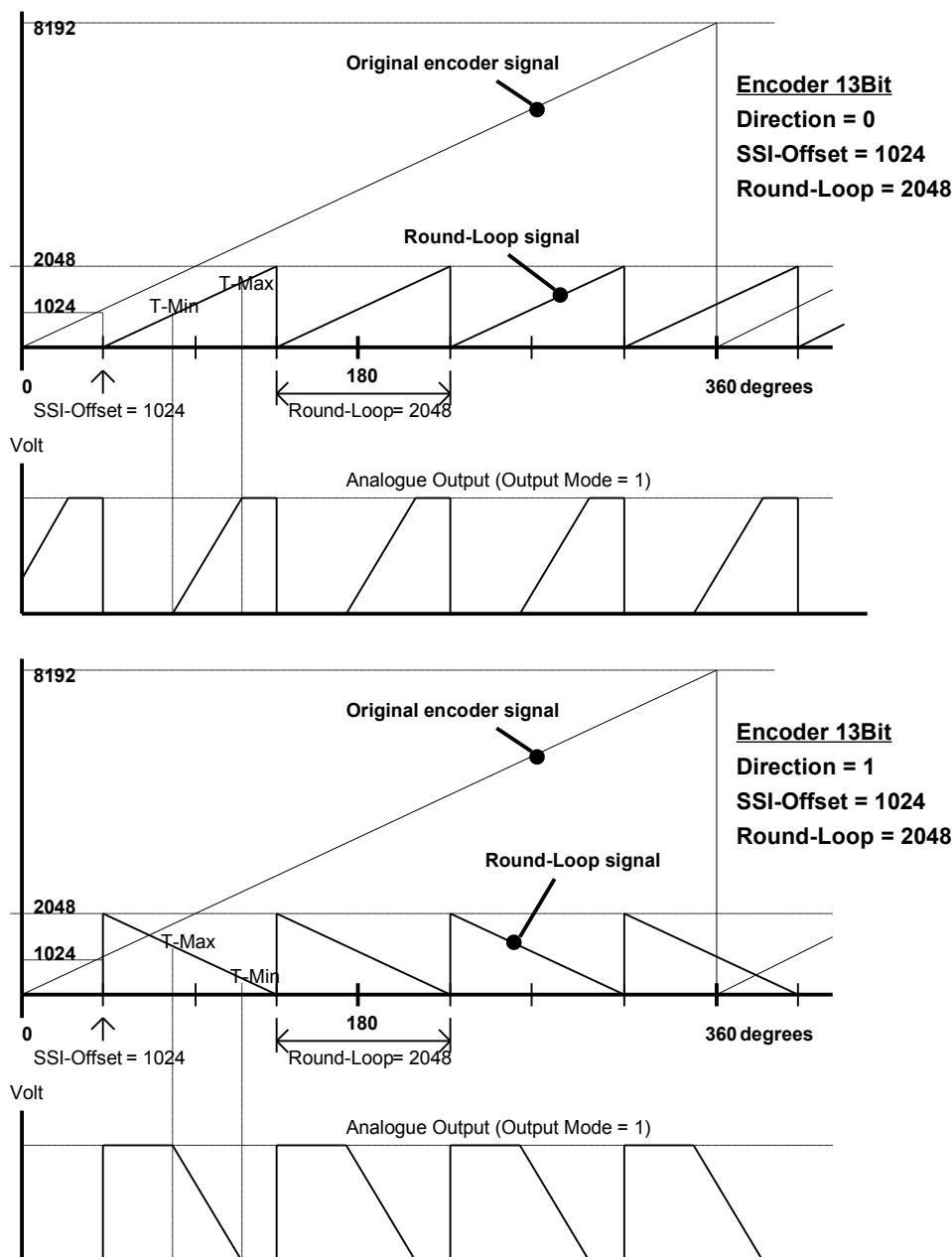
ESEMPIO

Se si imposta questo registro a 2048, la rappresentazione interna della posizione si muove all'interno del range 0 - 2047. Quando si supera il limite inferiore di zero con un conteggio decrescente, di nuovo appare il valore 2047. Al contrario, quando si oltrepassa il limite superiore 2047 con un conteggio crescente, si raggiunge il valore 0 e così via.

La posizione zero del contatore round loop può essere impostata nel registro **SSI Offset** che permette dei valori compresi tra 0 e l'impostazione **Round Loop**. Il registro **Direction** permette invece di impostare la direzione di conteggio del contatore round loop (0 = crescente, 1 = decrescente).

All'interno di questa nuova definizione del range round loop, si ha la libertà di impostare nuovamente la soglia iniziale zero e il valore full scale (cioè finale) dell'uscita analogica mediante i parametri **Teach Minimum** e **Teach Maximum**.

Le immagini che seguono esemplificano chiaramente il rapporto tra i dati originali dell'encoder, l'impostazione **Round Loop** e i registri **SSI Offset** e **Direction**.

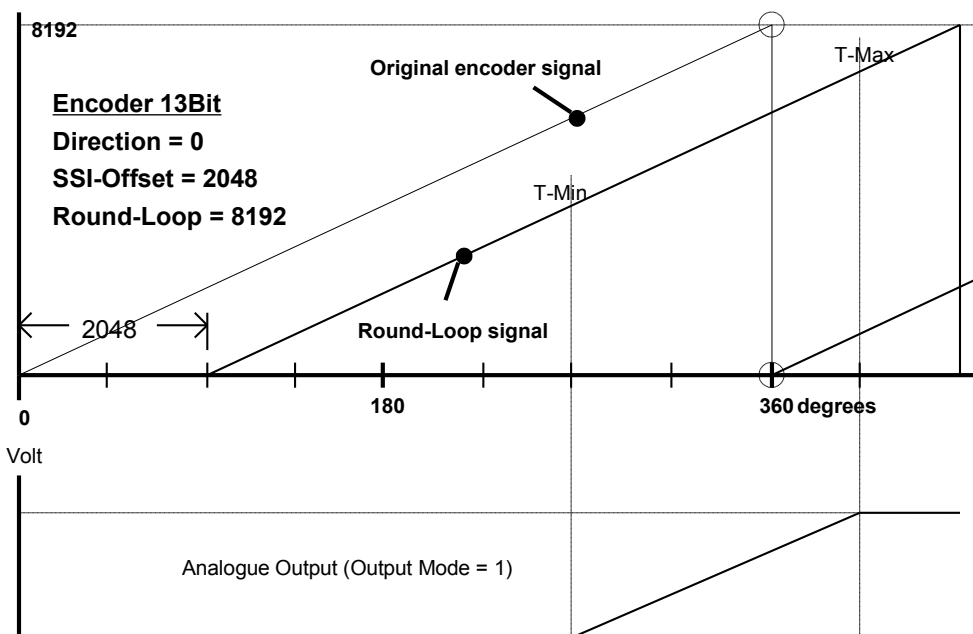


La funzione ROUND LOOP si rivela particolarmente utile anche per eliminare l'overflow dell'encoder, quando la posizione dello zero meccanico si venga a trovare tra i due limiti impostati in **Teach Minimum** e **Teach Maximum** e non si intenda apportare modifiche alla configurazione meccanica. Come mostrato nella Figura in basso, è necessario impostare il registro **Round Loop** alla risoluzione completa dell'encoder e quindi spostare la transizione zero impostando il parametro **SSI Offset** di conseguenza.



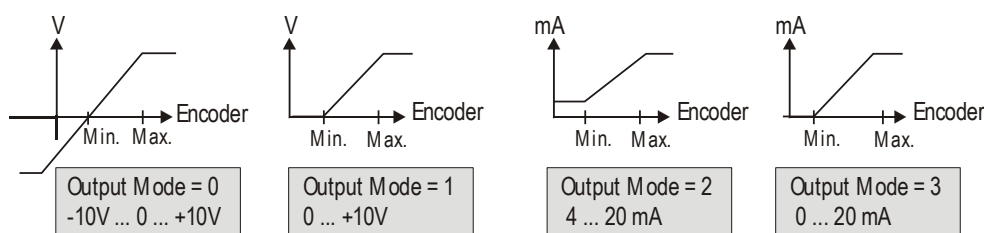
NOTA

- Ogni volta in cui si cambia il valore del registro **Round Loop**, bisogna poi necessariamente impostare nuovi valori anche nei registri **Teach Minimum**, **Teach Maximum** e **SSI Offset**.
- Utilizzando la funzione ROUND LOOP è anche possibile invertire la direzione di conteggio dell'encoder, impostando il bit **Direction** come necessario.
- Dopo ogni nuova impostazione dei parametri **Round Loop** e **Direction**, bisogna necessariamente impostare nuovi valori anche in **Teach Minimum**, **Teach Maximum** e **SSI Offset**.



Output Mode

Questo registro permette di scegliere il formato delle uscite analogiche secondo lo schema che segue:



I limiti minimo e massimo dell'encoder cui l'uscita analogica deve far corrispondere i due valori di uscita minimo e massimo devono essere impostati rispettivamente al parametro **Teach Minimum** e al parametro **Teach Maximum** (si veda a pagina 14). Se **Output Mode** = 0 (-10V ... +10V) impostare nel parametro **Teach Minimum** un valore pari alla metà della risoluzione dell'encoder (valore sempre positivo); nel parametro **Teach Maximum** la risoluzione massima dell'encoder. In tutti gli altri casi (**Output Mode** = 1, 2 o 3)

impostare 0 nel parametro **Teach Minimum**; la risoluzione massima dell'encoder nel parametro **Teach Maximum**.



ESEMPIO

Ipotizziamo che l'encoder collegato abbia una risoluzione di 12 x 13 bit (4096 cpr x 8192 giri), cioè 25 bit complessivi, pari a 33554432 informazioni. In questo caso imposteremo i seguenti valori:

Output Mode = 0 = -10V ... +10V

Teach Minimum = 16777216

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 1 = 0V ... +10V

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 2 = 4mA ... 20mA

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 3 = 0mA ... 20mA

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Linearisation Mode

Questo registro imposta il modo di linearizzazione.

- 0 Linearizzazione disabilitata, i registri da P1 a P16 non incidono sulle caratteristiche d'uscita.
 - 1 Linearizzazione nel range 0 – 100%.
 - 2 Linearizzazione sul range completo da –100% a +100%.
- (Si vedano gli esempi nella sezione "11 - Programmazione libera della linearizzazione" a pagina 24)

10.3 Impostazioni specifiche SSI

SSI Low Bit

Questo registro definisce il bit che si deve considerare più basso (LSB) quando si utilizzi la funzione di soppressione dei bit (bit blanking function). Si veda il paragrafo "Considerazioni sull'uso della funzione di soppressione dei bit (bit blanking function)" alla pagina seguente.

Deve essere impostato a "01" perché siano considerati tutti i bit encoder.

SSI High Bit

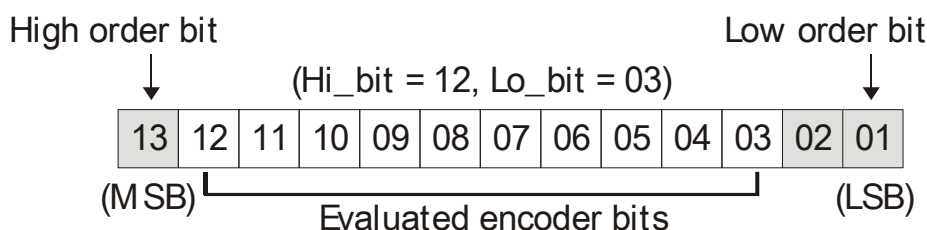
Questo registro definisce il bit che si deve considerare più alto (MSB) quando si utilizzi la funzione di soppressione dei bit (bit blanking function). Si veda il paragrafo "Considerazioni sull'uso della funzione di soppressione dei bit (bit blanking function)" alla pagina seguente.

Deve essere impostato al numero totale dei bit encoder perché siano considerati tutti i bit encoder.



ESEMPIO

Nell'esempio che segue si suppone che in un encoder con risoluzione totale di 13 bit il registro **SSI High Bit** sia impostato a 12 mentre il registro **SSI Low Bit** sia impostato a 03; ne risulta che il sistema prenderà in esame solo i bit da 03 a 12 con soppressione delle posizioni 01, 02 e 13.



Considerazioni sull'uso della funzione di soppressione dei bit (bit blanking function)

La funzione di soppressione dei bit (bit blanking function) comporta una diversa valutazione dell'informazione encoder; l'utilizzatore deve essere perciò perfettamente conscio delle conseguenze dell'utilizzo di questa funzione sulla risoluzione e sul numero di giri registrati.



ESEMPIO

Nel seguente esempio sono mostrati due possibili e diversi esiti della soppressione di un singolo bit in un encoder monogiro con risoluzione di 13 bit:

- Se non si utilizza la funzione di bit blanking, l'encoder a 13 bit trasmetterà 0 – 8191 informazioni per ogni giro 0 – 360° dell'albero encoder.
Il registro **SSI High Bit** deve essere necessariamente impostato a 13; il registro **SSI Low Bit** deve essere impostato a 01.

Non è difficile comprendere che esistono due modi per considerare solamente 12 dei 13 bit disponibili:

- Se impostiamo il registro **SSI High Bit** a 12 mentre manteniamo il registro **SSI Low Bit** a 01, sopprimiamo il bit più alto. In questo caso avremo il corrispondente di un encoder che fornisce 0 – 4095 informazioni nella rotazione da 0 a 180°; e di nuovo lo stesso numero di informazioni 0 – 4095 nella successiva seconda parte di rotazione da 180° a 360°. La risoluzione rimane invariata per quanto concerne il numero di informazioni per giro.

- D'altro canto però possiamo mantenere invariato a 13 il registro **SSI High Bit** e impostare invece il registro **SSI Low Bit** a 02. In questo secondo caso andiamo a sopprimere il bit più basso. Ne consegue che a ogni rotazione di 0 – 360° l'encoder provvederà 0 – 4095 informazioni una sola volta, ma il numero totale di informazioni per giro risulterà dimezzato.

SSI Baud Rate

Questo registro imposta la velocità di comunicazione dell'interfaccia SSI con encoder SSI.

Il range di impostazione va da 100 Hz a 1MHz.

Esiste la possibilità di impostare qualsiasi frequenza desiderata compresa tra 0.1 kHz e 1000.0 kHz. Si badi però che, per ragioni tecniche, nella gamma più alta di frequenza in modalità Master l'unità potrà generare solo una delle seguenti frequenze in maniera accurata:

1000,0 kHz	888,0 kHz	800,0 kHz	727,0 kHz	666,0 kHz
615,0 kHz	571,0 kHz	533,0 kHz	500,0 kHz	470,0 kHz
444,0 kHz	421,0 kHz	400,0 kHz	380,0 kHz	363,0 kHz
347,0 kHz	333,0 kHz	320,0 kHz	307,0 kHz	296,0 kHz
285,0 kHz	275,0 kHz	266,0 kHz	258,0 kHz	250,0 kHz

In modalità operativa Master, impostazioni diverse risulteranno nella generazione del valore immediatamente inferiore o immediatamente superiore deducibili dalle frequenze riportate nella tabella sopra. Con impostazioni tutte < 250.0 kHz l'errore tra la velocità impostata e quella generata risulterà irrilevante. E' obbligatorio impostare il baud rate anche in modalità operativa Slave. In questo caso però il valore è utilizzato solamente per determinare il tempo di pausa necessario per la corretta sincronizzazione (la pausa è rilevata dopo 4 cicli clock). L'unità si sincronizza automaticamente con ogni segnale di clock remoto nella gamma di frequenza specificata.

SSI Wait Time

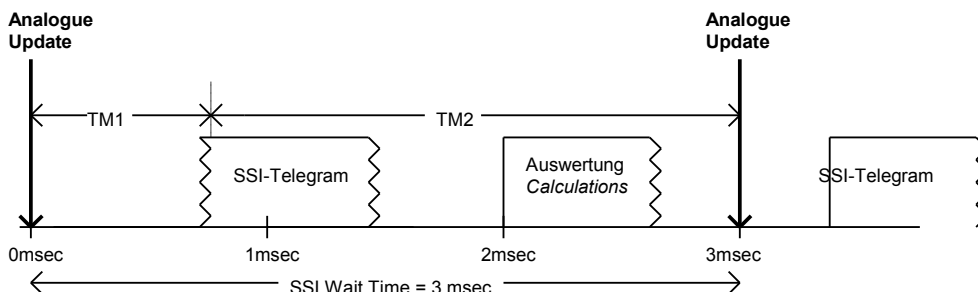
Questo registro imposta il tempo di pausa tra due telegrammi SSI in un range che va da 0.001 a 99.999 sec. Durante un funzionamento normale, a motivo dei tempi di ciclo del processore, la pausa reale potrebbe discostarsi di 512 µsec. dal valore impostato. La sequenza più veloce possibile è di 1.3 µsec con impostazione a 0.000.

In modalità Slave, la pausa tra i protocolli SSI dipende dal Master remoto e il registro **SSI Wait Time** imposta il ciclo di valutazione dei telegrammi dati. Se per esempio si imposta questo registro a 100 msec il sistema prenderà in considerazione un solo telegramma ogni 100 msec, anche qualora il Master avesse trasmesso molti più telegrammi.

Soprattutto nel caso di applicazioni con cicli di controllo ad anello chiuso, potrebbe risultare molto vantaggioso avere degli aggiornamenti dell'uscita analogica con ciclo fisso (switch DIL 7 0-20mA / 4-20mA out = OFF). Questo è

possibile solo in modalità Master e l'impostazione **SSI Wait Time** (deve essere > 0) corrisponde direttamente ai tempi di ciclo degli aggiornamenti.

La Figura in basso raffigura un tipico ciclo con aggiornamenti fissi e impostazione del registro **SSI Wait Time** a 3 msec.



NOTA

- Il ciclo più breve per gli aggiornamenti fissi è di 1.3 msec, a causa dei tempi interni di processing dei dati (**SSI Wait Time** impostato a 0.001).
- I segni tempi TM1 e TM2 indicati nella Figura sopra possono essere visualizzati utilizzando la funzione MONITOR del software operatore. E' intuitivo che la somma dei due tempi deve corrispondere al valore impostato nel registro **SSI Wait Time**; altrimenti è necessario aumentare il baud rate oppure scegliere cicli di aggiornamento più lunghi. I codici di accesso seriale sono „:3 ” per TM1 e „:5 ” per TM2.
- In casi problematici è possibile ridurre i tempi di processing interno inibendo la conversione dei dati encoder RS-232. Per far questo impostare il parametro **/ Operand** a 00000.

SSI Offset

Questo registro definisce la posizione dello zero elettrico dell'encoder rispetto alla posizione dello zero meccanico. Quando la funzione ROUND LOOP non è abilitata (**Round Loop** = 0), il valore in **SSI Offset** viene sottratto alla lettura della posizione SSI, la qual cosa può anche portare a risultati negativi. Quando invece la funzione ROUND LOOP è abilitata, il valore in **SSI Offset** sposta la posizione dello zero meccanico, ma sempre nell'ambito di valori positivi. Si veda anche il registro **Round Loop** e il relativo esempio.

SSI Set value

Se si inoltra un segnale remoto SET attraverso l'ingresso SET (switch DIL 10) la posizione SSI è temporaneamente sostituita dal valore impostato in questo parametro **SSI Set value**. Questa funzione permette di eseguire test e prove simulate durante la messa in servizio dell'unità utilizzando valori fissi per l'uscita analogica. Si veda il paragrafo "7.4 Ingresso SET" a pagina 11.

10.4 Impostazioni errori SSI

SSI Error Bit

Questo registro definisce la posizione del bit di presenza errore, se disponibile nell'encoder collegato. Gli errori attivati nell'encoder possono essere letti utilizzando il codice seriale „;9 ” (punto e virgola nove, indicazione errore = 2000hex). In caso di presenza di un errore, l'indicatore ERROR BIT ACTIVE nel box OUTPUTS del software operatore si attiva rosso mentre il led giallo frontale lampeggia a una frequenza con rapporto 1:4.

- 00** nessun bit di errore disponibile
- 13** bit di errore presente sul bit 13
- 25** bit di errore presente sul bit 25, e così via

SSI Error Bit Polarity

Questo bit definisce la polarità del bit di presenza errore.

- 0** Il bit ha valore logico BASSO in caso di presenza errore
- 1** Il bit ha valore logico ALTO in caso di presenza errore

10.5 Impostazioni di linearizzazione in %

P01 (x) ... P16 (y)

I registri di linearizzazione e le relative spiegazioni sono riportati nella sezione "11 - Programmazione libera della linearizzazione" a pagina 24.

10.6 Impostazioni di set-up

Analogue Offset

Questo registro permette, se necessario, di regolare affinandolo il valore d'uscita dello zero analogico in un range di circa +/- 100mV oppure +/- 200 µA rispettivamente.

Analogue Gain

Questo parametro imposta il livello d'uscita massimo dell'uscita analogica. Impostando 1000 si ha un livello di uscita di 10 V o 20 mA rispettivamente.

Direction

Questo parametro inverte la direzione interna di conteggio (0 o 1), a condizione che l'unità operi in modalità ROUND LOOP. Si veda il parametro **Round Loop** a pagina 15.

Ogni modifica dei registri **Round Loop** o **Direction** comporta necessariamente una nuova procedura TEACH. Si veda la sezione "7 - Messa in servizio" a pagina 10.

10.7 Impostazioni seriali RS-232 / RS-485

Unit Number

E' necessario assegnare un indirizzo specifico a ciascuna unità, dal momento che nello stesso bus seriale in rete RS-485 si possono collegare insieme fino a 32 unità. Si può scegliere un qualunque indirizzo compreso tra 11 e 99.

Impostazione di default = 11

L'indirizzo non dovrà contenere zeri in quanto tali cifre sono riservate per l'indirizzamento collettivo di unità multiple o gruppi.

Serial Baud Rate

Impostazione	Valore di baud
0 (default)	9600
1	4800
2	2400
3	1200
4	600
5	19200
6	38400

Serial Format

Impostazione	Bit di dati	Parità	Bit di stop
0 (default)	7	pari	1
1	7	pari	2
2	7	dispari	1
3	7	dispari	2
4	7	nessuna	1
5	7	nessuna	2
6	8	pari	1
7	8	dispari	1
8	8	nessuna	1
9	8	nessuna	2

11 – Programmazione libera della linearizzazione

Questa funzionalità di programmazione permette all'utilizzatore di convertire un movimento lineare in un valore d'uscita analogico non lineare e viceversa. Sono disponibili 16 punti di interpolazione programmabili che possono essere liberamente disposti su tutto il range di misura a distanza a piacimento. L'unità interpolerà automaticamente linee rette tra due punti impostati. E' consigliabile impostare il maggior numero possibile di punti nelle aree di grande curvatura e invece pochi punti essenziali nelle aree a bassa curvatura.

Prima di procedere con l'impostazione della curva di linearizzazione desiderata, è anzitutto necessario abilitare la funzione impostando il registro **Linearisation Mode** a 1 o 2.

I parametri da **P1(x)** a **P16(x)** impostano le 16 coordinate dell'asse delle ascisse (asse X). Essi rappresentano i valori dell'uscita analogica che l'unità genera normalmente per rappresentare la posizione dell'encoder. Queste impostazioni devono essere espresse in percentuale (%) della scala completa.

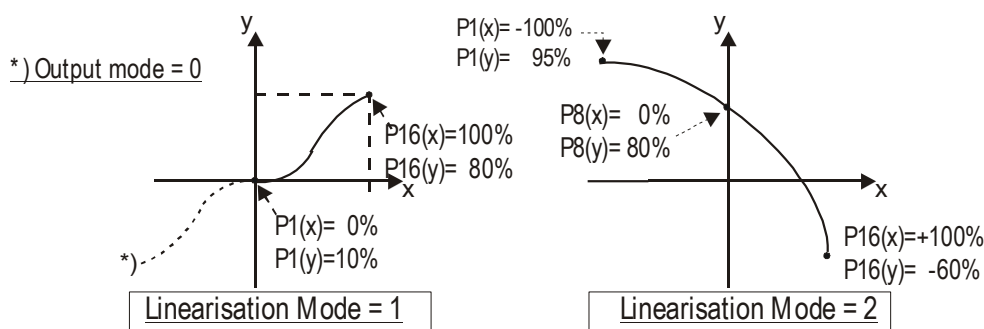
Impostare ora i valori desiderati nei registri da **P1(y)** a **P16(y)**. Questi sono i valori che l'uscita analogica andrà a generare al posto dei valori dell'asse X.

Per fare un esempio, il valore impostato in **P2(y)** sarà sostituito al valore encoder **P2(x)** ecc.

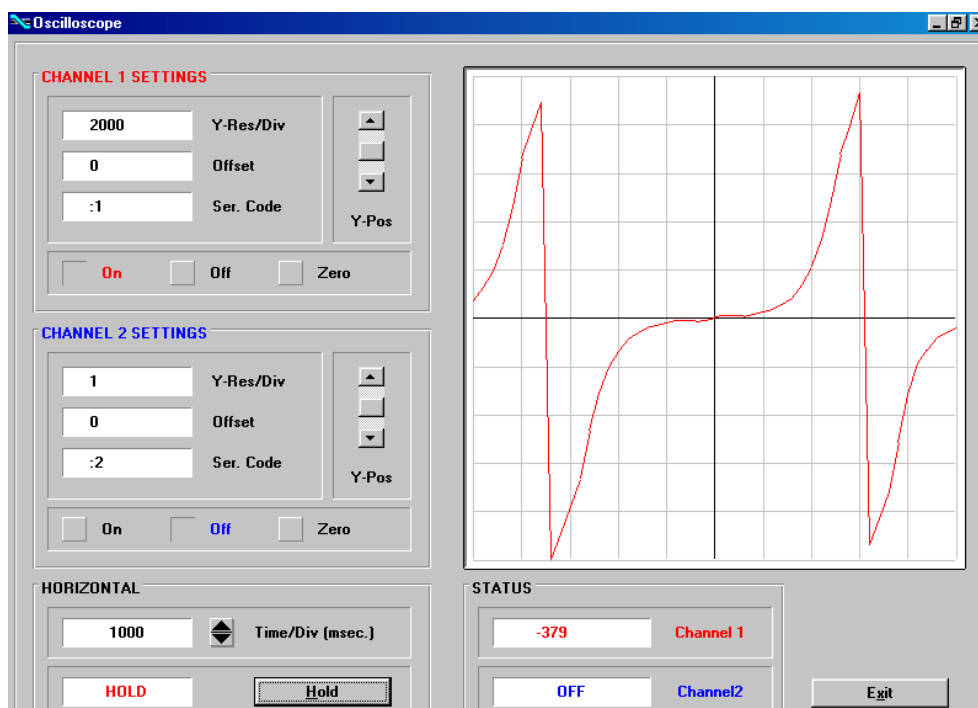


NOTA

- Per ottenere una linearizzazione coerente, i registri X devono essere impostati su valori costantemente crescenti, dove il valore minore è in **P1(x)**, mentre il valore maggiore è in **P16(x)**. In altri termini devono rispettare rigorosamente la seguente condizione: **P1(x) < P2(x) < ... < P15(x) < P16(x)**.
- Tutti i parametri utilizzano un formato percentuale nella rappresentazione xx.xxx% della scala completa. 0.000% significa quindi valore d'uscita zero, 100.000% significa valore d'uscita massimo nel range completo.
- Con registro **Linearisation Mode** impostato a 1, è obbligatorio impostare il parametro **P1(x)** a 0% e il parametro **P16(x)** a 100%. La linearizzazione è definita all'interno di una gamma esclusivamente positiva dove il range negativo altro non sarà che una rappresentazione specchiata del range positivo con asse sullo zero.
- Con registro **Linearisation Mode** impostato a 2, è obbligatorio impostare il parametro **P1(x)** a -100% e il parametro **P16(x)** a +100%. Questo permette all'utilizzatore di definire anche curve non simmetriche nei piani cartesiani rispetto all'asse zero.



E' possibile visualizzare la rappresentazione grafica della curva sul proprio PC o per mezzo di un oscilloscopio. Per fare questo, selezionare **TOOLS** nella barra di menu del software operatore OS3.2, quindi premere il comando **TEST** e poi il comando **ANALOGUE VOLTAGE FUNCTION**. L'unità simulerà ora un movimento ripetitivo dell'encoder utilizzando l'intera gamma e conseguentemente genererà il segnale analogico. Quando si utilizza la funzione **OSCILLOSCOPE** del software operatore, è necessario impostare il codice seriale „ 1 ” per registrare il valore d'uscita analogico.

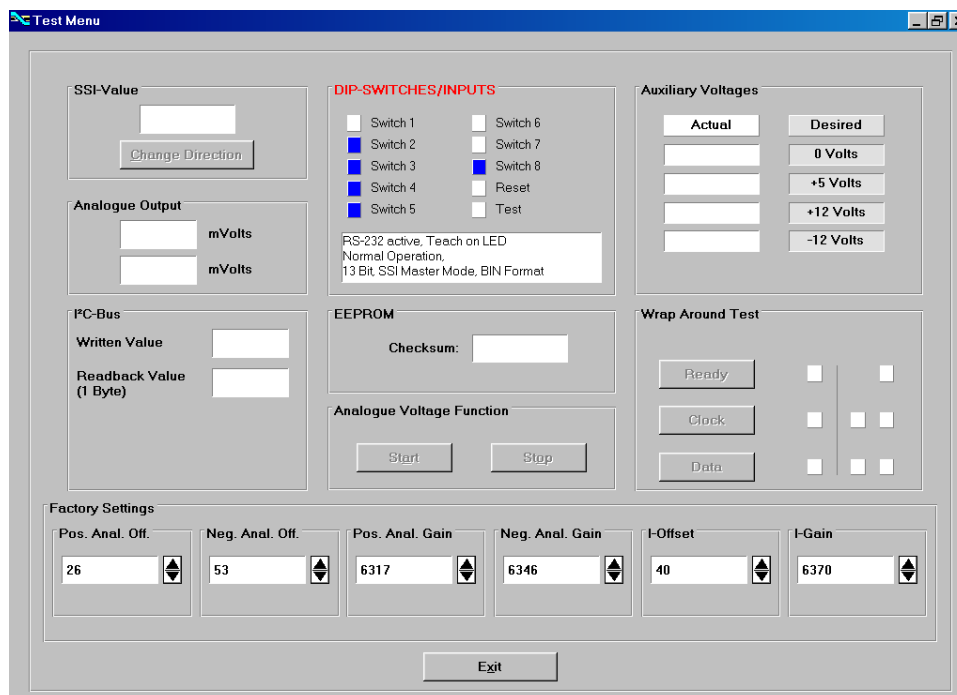


12 - Funzioni di test

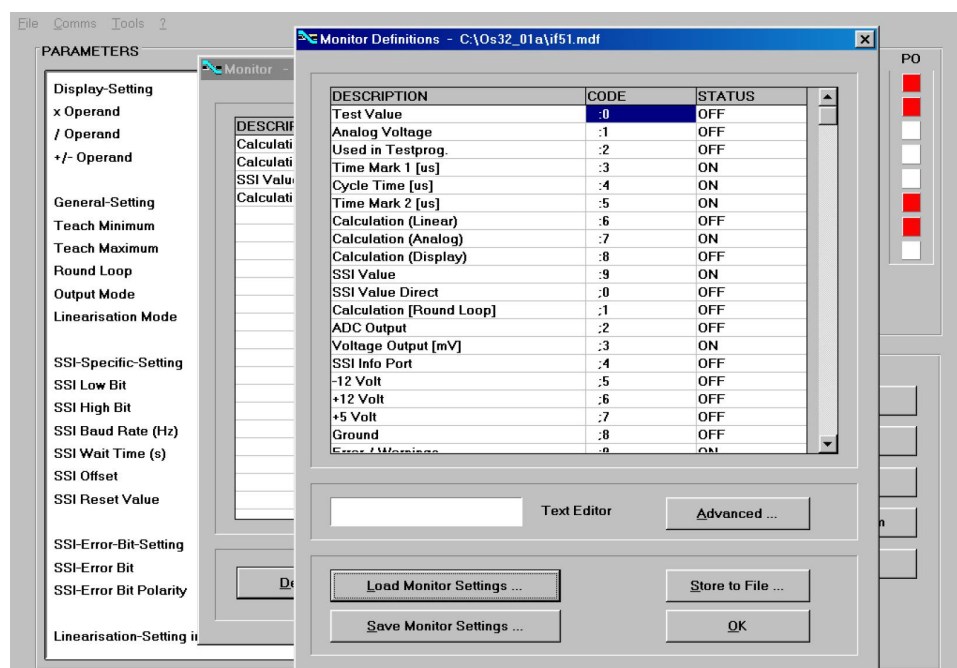
Premere il comando TEST del menu TOOLS per aver accesso alle funzioni di test disponibili nella pagina; cliccare sui singoli campi per avviare il test.

Tra le funzioni disponibili:

- posizione attuale dell'encoder;
- impostazione degli switch DIL;
- tensioni di alimentazione interne;
- stato uscita analogica.



Inoltre si possono registrare i seguenti registri utilizzando la funzione MONITOR:



13 - Lista parametri

Parametro	Valore min.	Valore max.	Valore default	Numero caratteri	Segno	Codice seriale
X Operand	-10.0000	+10.0000	1.0000	+/- 6	4	00
/ Operand	0	10.0000	1.0000	6	4	01
+/-Operand	-99999999	99999999	0	+/- 8	0	02
Teach Minimum	-99999999	+99999999	0	+/- 8	0	03
Teach Maximum	-99999999	+99999999	10000	+/- 8	0	04
Round Loop	0	99999999	0	8	0	05
Output Mode	0	3	0	1	0	06
Linearisation Mode	0	2	0	1	0	07
SSI Low Bit	0	25	1	2	0	08
SSI High Bit	1	25	25	2	0	09
SSI Baud Rate	100	1000000	100000	7	0	10
SSI Wait Time	0	10.000	0	5	3	11
SSI Offset	0	99999999	0	8	0	12
SSI Set value	0	99999999	0	8	0	13
SSI Error Bit	0	25	0	2	0	14
SSI Error Bit Polarity	0	1	0	1	0	15
P1(x)	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	A0
P1(y).....	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	A1
P16(x)	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	D0
P16(y)	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	D1
Direction	0	1	0	1	0	46
Analogue Offset	-99	+99	0	+/-2	0	47
Analogue Gain	0	10000	1000	5	0	48
Unit Number	0	99	11	2	0	90
Serial Baud Rate	0	6	0	1	0	91
Serial Format	0	9	0	1	0	92



Versione documento	Descrizione
1.0	Prima pubblicazione
1.1	Aggiornamento parametri Teach Minimum , Teach Maximum , Output Mode e esempi di impostazione



Lika Electronic

Via S. Lorenzo, 25 - 36010 Carrè (VI) - Italy

Tel. +39 0445 806600

Fax +39 0445 806699

Italy: eMail info@lika.it - www.lika.it

World: eMail info@lika.biz - www.lika.biz

User's manual

IF51

Description

IF51 is the small, low-cost yet high-performing converter for industrial applications suitable for use in installations where the information delivered by a sensor or encoder fitted with SSI interface needs to be converted into an analogue signal or into a serial RS-232/RS-485 data format.

The unit has been designed as a compact module with 12 screw terminals and a 9-position SUB-D connector (female). The housing is suitable for standard DIN rail mounting.



Table of contents

- 1 - Safety summary
- 2 - Identification
- 3 - Introduction
- 4 - Mounting instructions
- 5 - Electrical connections
- 6 - DIL switch settings
- 7 - Commissioning
- 8 - Serial readout of the actual encoder position
- 9 - PC set-up using OS3.2 operator software
- 10 - Parameter settings
- 11 - Free programmable linearisation
- 12 - Testing functions
- 13 - Parameters list

1 – Safety summary



1.1 Safety

- Always adhere to the professional safety and accident prevention regulations applicable to your country during device installation and operation;
- installation and maintenance operations have to be carried out by qualified personnel only, with power supply disconnected and stationary mechanical parts;
- device must be used only for the purpose appropriate to its design: use for purposes other than those for which it has been designed could result in serious personal and/or the environment damage;
- high current, voltage and moving mechanical parts can cause serious or fatal injury;
- warning ! Do not use in explosive or flammable areas;
- failure to comply with these precautions or with specific warnings elsewhere in this manual violates safety standards of design, manufacture, and intended use of the equipment;
- Lika Electronic s.r.l. assumes no liability for the customer's failure to comply with these requirements.



1.2 Electrical safety

- Turn OFF power supply before connecting the device;
- connect according to explanation in section "5 – Electrical connections";
- in compliance with 2004/108/EC norm on electromagnetic compatibility, following precautions must be taken:
 - before handling and installing the equipment, discharge electrical charge from your body and tools which may come in touch with the device;
 - power supply must be stabilized without noise; install EMC filters on device power supply if needed;
 - always use shielded cables (twisted pair cables whenever possible);
 - avoid cables runs longer than necessary;
 - avoid running the signal cable near high voltage power cables;
 - mount the device as far as possible from any capacitive or inductive noise source; shield the device from noise source if needed;
 - minimize noise by connecting the unit to ground (GND). Make sure that ground (GND) is not affected by noise. The connection point to ground can be situated both on the device side and on user's side. The best solution to minimize the interference must be carried out by the user.



1.3 Mechanical safety

- Install the device following strictly the information in the section "4 – Mounting instructions";
- do not disassemble the unit;
- do not tool the unit;
- delicate electronic equipment: handle with care; do not subject the device and the shaft to knocks or shocks;
- respect the environmental characteristics of the device.

2 - Identification

Device can be identified through the **ordering code** and the **serial number** printed on the label applied to its body. Information is listed in the delivery document too. Please always quote the ordering code and the serial number when reaching Lika Electronic s.r.l. for purchasing spare parts or needing assistance. For any information on the technical characteristics of the product, refer to the technical catalogue.

3 - Introduction

IF51 is the small, low-cost yet high-performing converter for industrial applications suitable for use in applications where the information delivered by a sensor or encoder fitted with SSI interface needs to be converted into an analogue signal or into a serial RS-232/RS-485 data format.

The unit has been designed as a compact module with 12 screw terminals and a 9-position SUB-D connector (female). The housing is suitable for standard DIN rail mounting.

Applicable encoders and sensors

Single-turn or multi-turn absolute encoders and all similar sensors using a standard SSI interface (6 to 25 bits of resolution with binary or Gray code) can be connected to IF51. The unit can operate in either Master mode (clock signal is generated by IF51 unit) or in Slave mode (clock signal is generated by a remote device).

Remark about encoder resolution

The unit provides settings for the standard resolutions of 13 bits, 21 bits and 25 bits. As a general rule, for sensors with other resolutions you can use the next higher setting (i.e. set the unit to 21 bits when you use a 16-bit sensor). Depending on the brand and specification of the encoder, in some cases it may be necessary to blank out the surplus bits by using the bit blanking function described later, see "Hint for the use of the bit blanking function" on page 46. Anyway, generally the unit works properly even without special bit blanking.

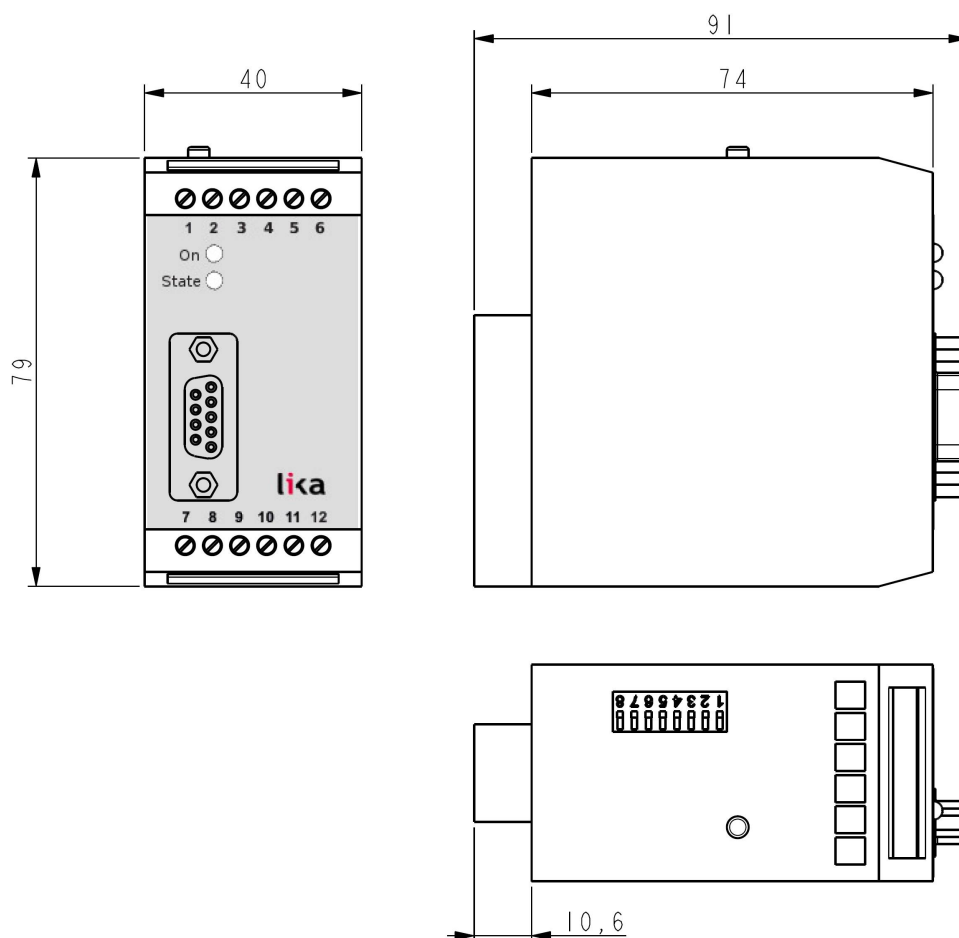
4 - Mounting instructions



WARNING

Mount the unit with power supply disconnected.

IF51 converter must be installed and protected inside the electric panel. It provides DIN rail mounting and can quickly snap onto a DIN rail with built-in DIN rail clips that require no additional brackets or supports.



5 - Electrical connections



WARNING

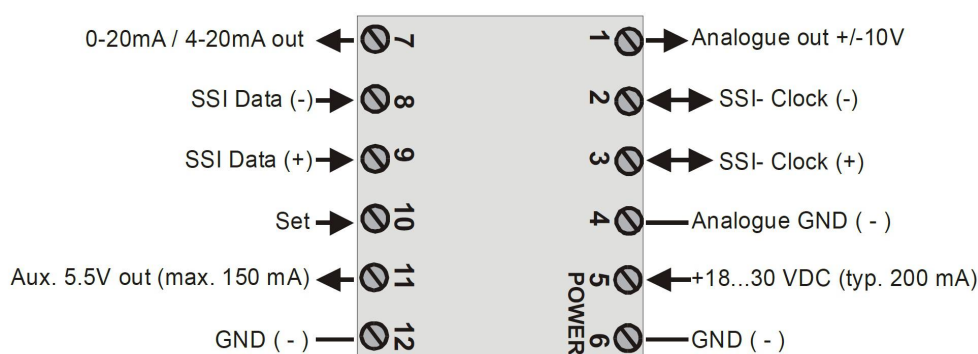
Turn OFF the power supply before connecting the device.



The subsequent diagram shows the assignment of the screw terminals.

We recommend the Minus wire of the power supply to be connected to earth potential.

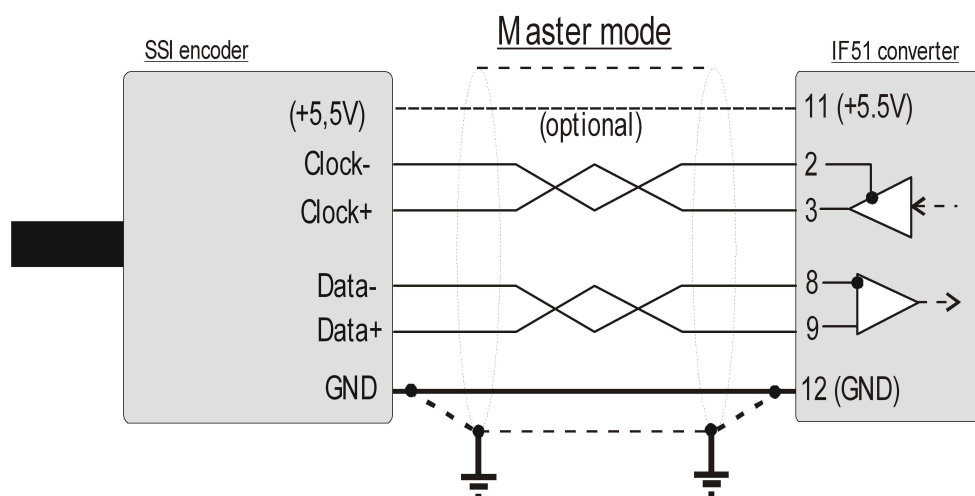
GND terminals 4, 6 and 12 are connected internally. Depending on the input voltage and the load of the auxiliary voltage output, the total power consumption of the unit is about 200 mA.



5.1 Encoder connections with Master operation



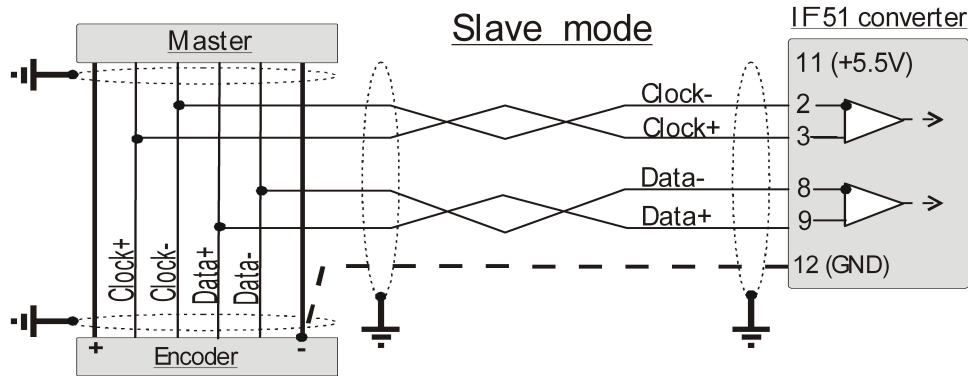
We recommend the shield to be connected to the Minus wire of the encoder supply voltage on both sides.



5.2 Encoder connections with Slave operation

In this mode IF51 converter operates in parallel to another unit, acting as a „listener“ to the existing data communication.

Quite according to need, the common potential of the master can be connected to terminal 12 (GND) or remain open for fully differential operation.

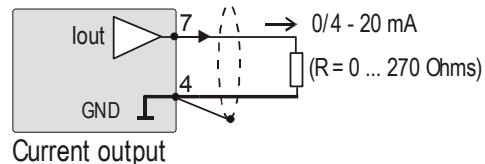
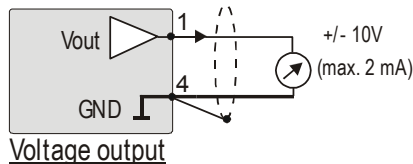


5.3 Analogue outputs

The unit provides one $\pm 10V$ voltage output and one 0-20 mA / 4-20 mA current output at a resolution of 14 bits (i.e. the voltage output operates in 1.25 mV steps).

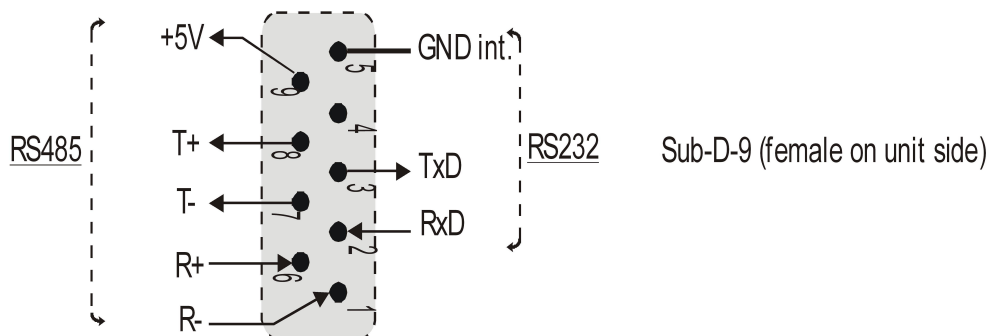
The nominal load of the voltage output is 2 mA; the current output accepts loads between 0 and 270 Ohms.

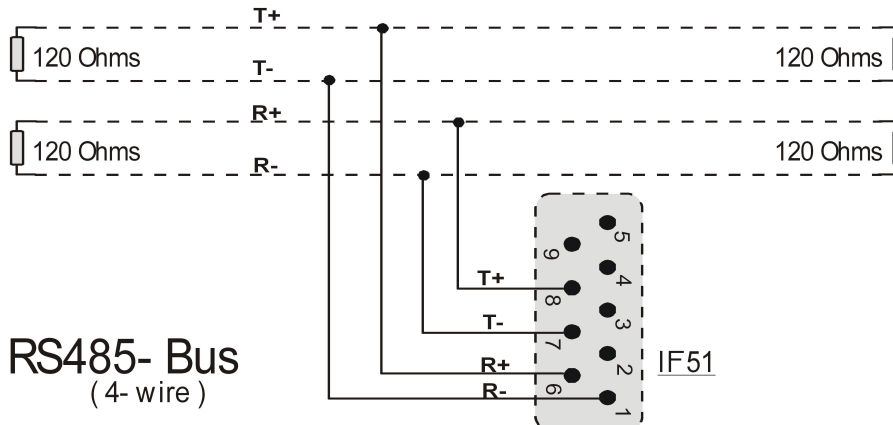
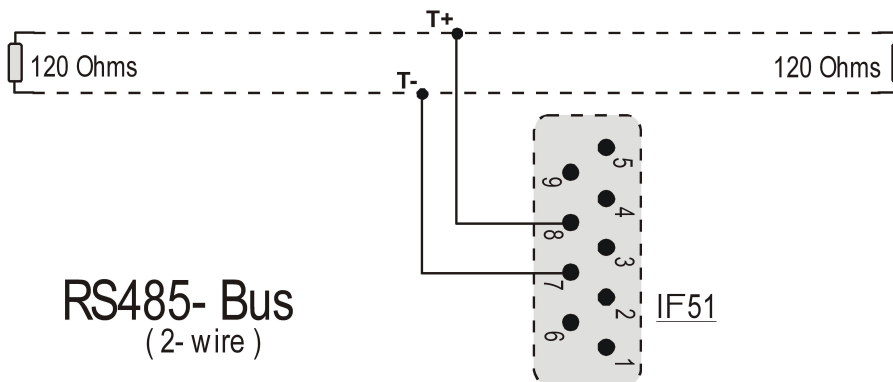
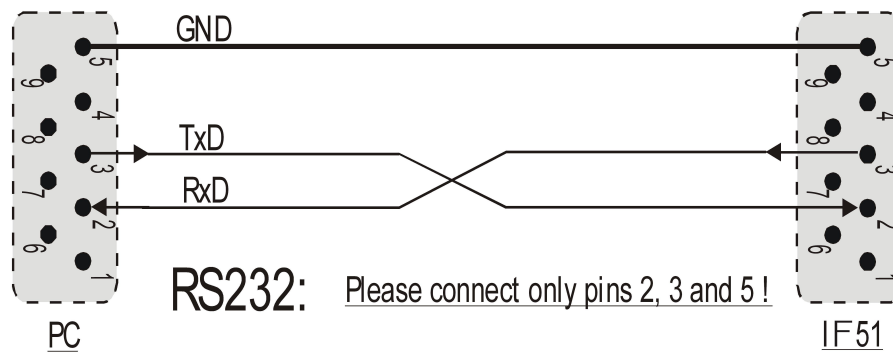
A separate analogue ground terminal is internally connected to the GND potential of the power supply.



5.4 Serial interface

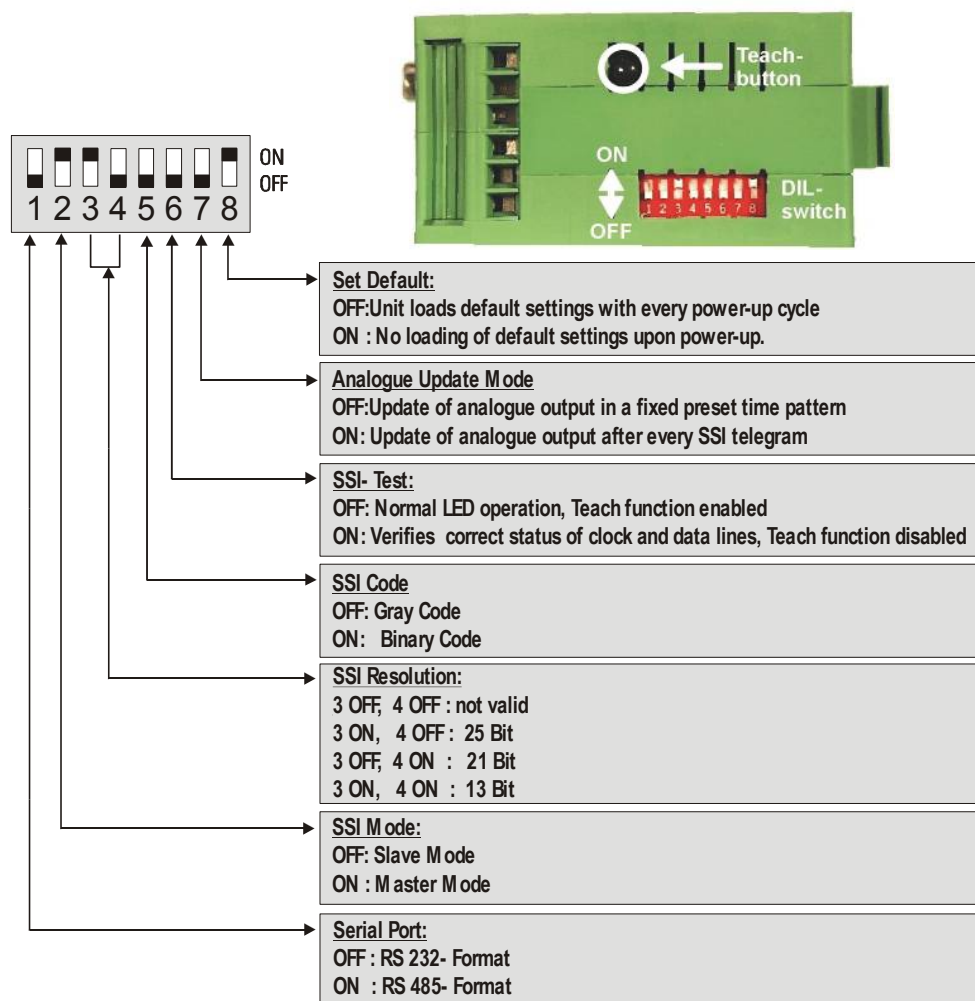
The unit provides both a RS-232 interface and a RS-485 interface, however only one can be used at a time. Serial communication allows to read out the encoder position and to set parameters and variables via PC, according to need.





6 - DIL switch settings

The DIL switch located on the top of the unit provides customer-specific settings of desired operating modes.



The switch settings shown above are suitable for Master operation of a 25-bit SSI encoder with Gray coded output. The analogue output operates with fixed updating time and the serial link is set to RS-232 communication.



NOTE

Changes in the switch settings will become effective only after the next power-up cycle!



WARNING

After set-up and commissioning, please set DIL switch 6 SSI-TEST to ON. If set to OFF, any even just unintentional touch of the TEACH button will cause your previous scaling input to be overwritten!

7 – Commissioning

In basic applications, you can use the TEACH procedure for commissioning of the unit. Extended functions need a PC for set-up and are described later.

7.1 Self Test

Set all DIL switches according to your application and connect both the encoder and the power supply to the unit. Set switch position 6 SSI-TEST to ON first (SSI Test mode) and turn the power on. Both the green LED (power) and the yellow LED (status) must light on. After a successful self-test, the yellow LED must switch off again (approx. 1 sec.).

7.2 SSI signal test

Press the TEACH button once now. This will check the SSI Data lines. The yellow LED must switch on. If it remains off, you need to cross the input lines "DATA+" (9) and "DATA-" (8).

Press the TEACH button one second time and the unit will test the SSI Clock lines in the same manner. Again, the yellow LED must be lit, otherwise you need to cross the lines "CLOCK+" (3) and "CLOCK-" (2)³.

Press the TEACH button for the third time and the unit will switch the yellow LED off and close the test cycle.

If the yellow status LED is lit after the first and the second time you press the TEACH button, your encoder wiring is proper. Please switch the power off and set DIL position 6 SSI-TEST to OFF to enable TEACH operation. Using a PC and the OS3.2 operator software, you can check the status also in the OUTPUTS box next to the STATUS SSI-CLK and STATUS SSI-DATA items (red = status is ok).

7.3 Scaling of the analogue output with use of the TEACH function

Switch the power on again, with DIL position 6 SSI-TEST set to OFF. Press the TEACH button once.

The yellow status LED will start blinking at a slow frequency now while the unit waits for the zero position (initial position) to be set. So move the encoder and reach your preferred zero position output and then press the TEACH button again.

This will store your zero definition and the LED will start blinking at a higher frequency now while the unit waits for the full scale position (final position) to be set. Move the encoder and reach your preferred full scale position output and then press the TEACH button once more.

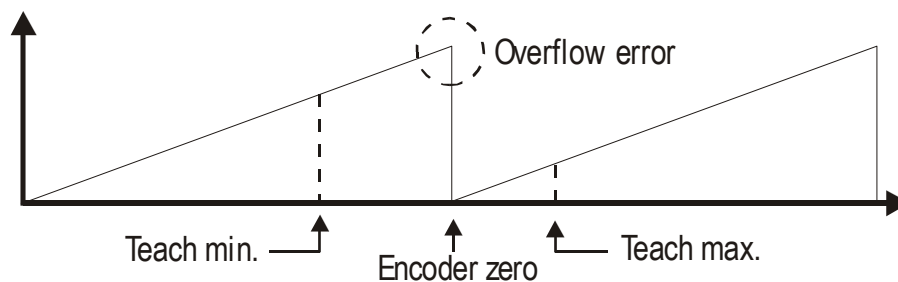
This will store your full scale definition and the LED will switch off. Your analogue output is now set to the desired operating range, according to the **Output Mode** setting.

³ Testing the clock lines is primarily useful with Slave operation. Though the test works also in Master mode, the result is only intended to show that the internal generation of the clock works properly. However, with Master mode, this test cannot indicate faulty clock drivers or bad wiring of the clock lines.



NOTE

- Your full scale position (final position) is allowed to be higher or lower than the zero position (initial position).
- Further scaling facilities and linearisation functions are available using the PC set-up.
- **Teach Minimum** always refers to the initial output value defined by **Output Mode**, i.e. 0 volts or 0 mA or 4 mA.
- When, after setting the full scale position (final position), the yellow status LED does not switch off, this indicates that an overflow error has occurred, i.e. the mechanical zero position of your encoder is found between your two teach settings (see Figure below). In this case you need to change the zero position of the encoder (mechanically or by programming the encoder properly). With PC set-up, the converter itself is able to provide also an electronic suppression of the overflow jump.
- The only way to reset an overflow error state is to switch on the power supply.
- The LED overflow check may fail with encoders providing a resolution lower than 13 bits.



7.4 SET input

Providing a HIGH signal to the SET input (DIL switch terminal 10) causes the unit to temporarily replace the SSI encoder data with the value entered next to the **SSI Set value** register; the analogue output as well as the serial readout will follow correspondingly. This means that independently of the actual mechanical position of the encoder the unit internally uses the register data set in **SSI Set value** instead of the encoder SSI data. It turns back to normal encoder reading as soon as the SET signal goes LOW again.

This function can be very useful for testing and commissioning purposes.

The SET input uses PNP / HTL characteristics (LOW = open or 0 – 3 V, HIGH = 10 – 30 V).

8 – Serial readout of the actual encoder position

You can read out the actual SSI position of the encoder at any time using a serial connection. A PC is required to set the communication parameters.

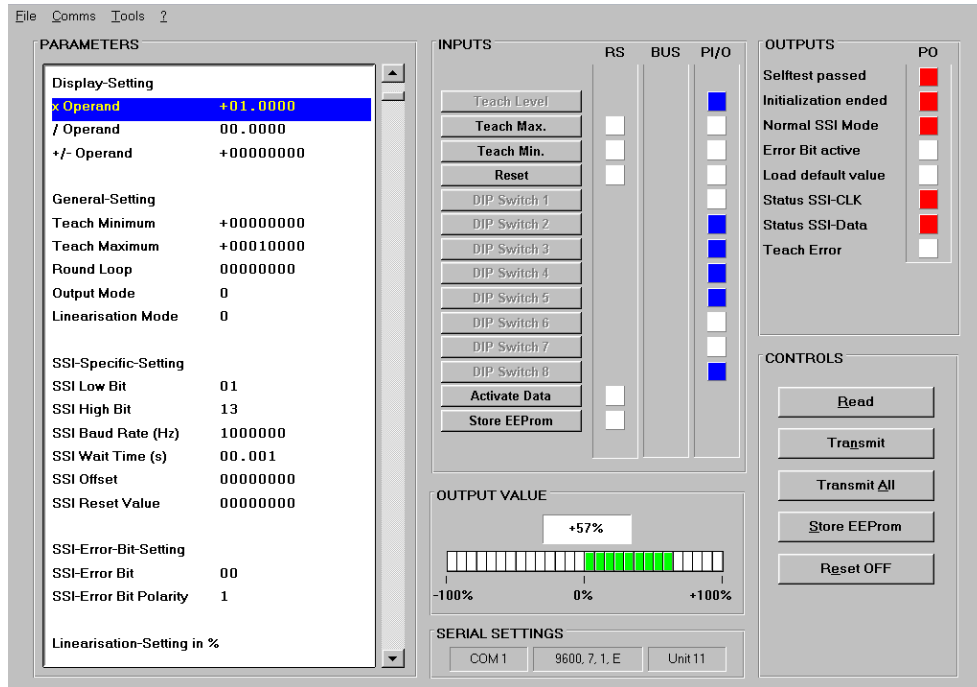
IF51 uses the DRIVECOM communication standard according to ISO 1745. Details about this protocol can be found in the file [Serial Protocol 1a.pdf](#) which is available for download from Lika Electronic website.

The serial access code for the actual encoder position is „ :8 “. (ASCII characters, colon and 8)

9 - PC set-up using OS3.2 operator software

Using a PC and our operator software OS3.2 the full set of functions for setting up the unit is available. You can download this software and full instructions, free of charge, from Lika Electronic website at the address www.lika.biz.

- Connect your PC to the converter using a serial RS-232 cable having the wire connection as shown in section "5.4 Serial interface" on page 34. Make sure the cable only connects pins 2, 3 and 5.
- Start the OS3.x software, then the following screen will appear:



- In case your text and colour fields remain empty and the headline shows the message OFFLINE, then you must check your serial settings. To do this, press the COMMS command in the menu bar. Ex factory, the unit features the following serial standard settings:

Unit No. 11, Baud rate 9600, 1 start/ 7 data/ parity even/ 1 stop bit

- If the serial settings of the unit should be unknown, you can run the SCAN function from the TOOLS menu to find out them.

10 – Parameter settings

10.1 Display settings

X Operand

/ Operand

+/-Operand

These operands are used to convert the position information transmitted by the encoder into other engineering units like millimetres or inches etc. This conversion only refers to the numeric readout value by serial link, but does not affect the scaling of the analogue output.

With the settings

X Operand	=	1.0000
/ Operand	=	1.0000 and
+/-Operand	=	0.0000

the serial readout value equals to the encoder value.

$$\text{Serial Readout} = \left[\text{SSI encoder data} \times \frac{\text{xOperand}}{\text{/Operand}} \right] + \text{+/-Operand}$$

10.2 General settings

Teach Minimum

Teach Maximum

These two settings define the range of the encoder where the analogue output should move between minimum and maximum output. At any time you can use the TEACH button of the unit or the TEACH MIN. / TEACH MAX. keys in the INPUTS box of the operator software to set these registers⁴, anyway you are free to enter your settings directly via keyboard, without using the TEACH function. The format of the analogue outputs must be set next to the **Output Mode** parameter (see on page 44). If **Output Mode** = 0 (-10V ... +10V) you must set a value that is half the maximum resolution of the encoder next to the **Teach Minimum** parameter (value has to be always positive); you must set the maximum resolution of the encoder next to the **Teach Maximum** parameter. In all other cases (**Output Mode** = 1, 2 or 3) set 0 next to the **Teach Minimum** parameter; the maximum resolution of the encoder next to the **Teach Maximum** parameter.

⁴ Press the TEACH MIN. key on and then off, then press the TEACH MAX. key on and then off. To activate your Teach results press the ACTIVATE DATA key; to read out and see your Teach results on the screen press the READ key. All settings will be finally stored to the unit after clicking the STORE EEPROM key.



EXAMPLE

Let's assume that the resolution of the connected encoder is 12 x 13 bits (4096 cpr x 8192 revolutions), that is 25 bits = 33554432 information. In this case we must set the following values:

Output Mode = 0 = -10V ... +10V

Teach Minimum = 16777216

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 1 = 0V ... +10V

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 2 = 4mA ... 20mA

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 3 = 0mA ... 20mA

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Round Loop

As a general rule, this setting should be set to 00000. Any other settings will replace the real encoder position with a repeating cycle count.



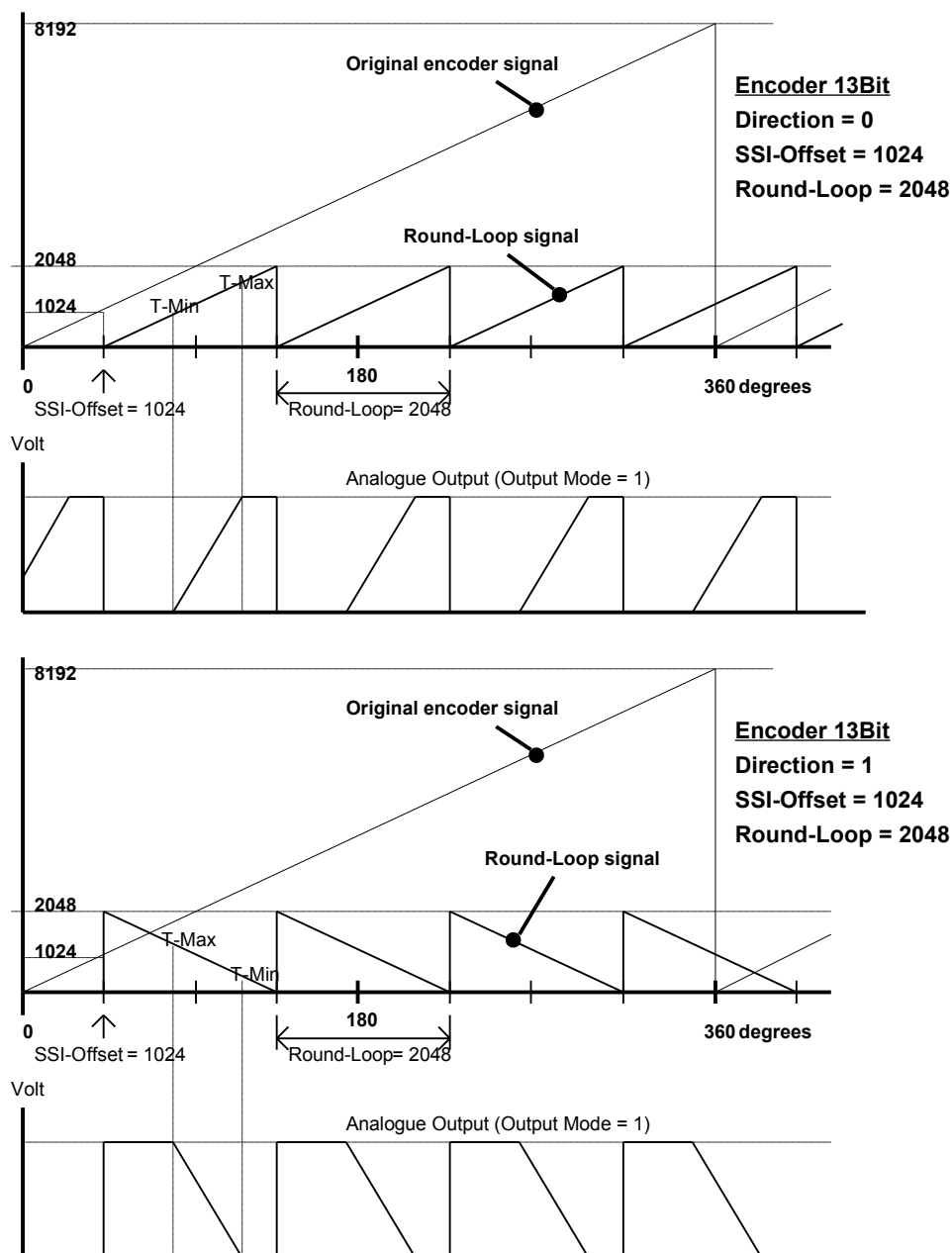
EXAMPLE

When we set this register to 2048, the internal position register will only move in a range between 0 and 2047. When we exceed the lower limit zero with reverse direction, again 2047 will appear. When we exceed the upper limit 2047 with forward direction, we restart at 0 again.

The zero position of the round loop counter can be set in the register **SSI Offset** which allows settings ranging between 0 and the **Round Loop** value. Register **Direction** allows to set the counting direction of the round loop counter (0 = up, 1 = down).

Within this new definition of a round loop range, you are free to set the zero and full scale thresholds of your analogue output again by means of **Teach Minimum** and **Teach Maximum** parameters.

The following drawings explain the coherence among original encoder data, **Round Loop** setting, **SSI Offset** and **Direction** registers.

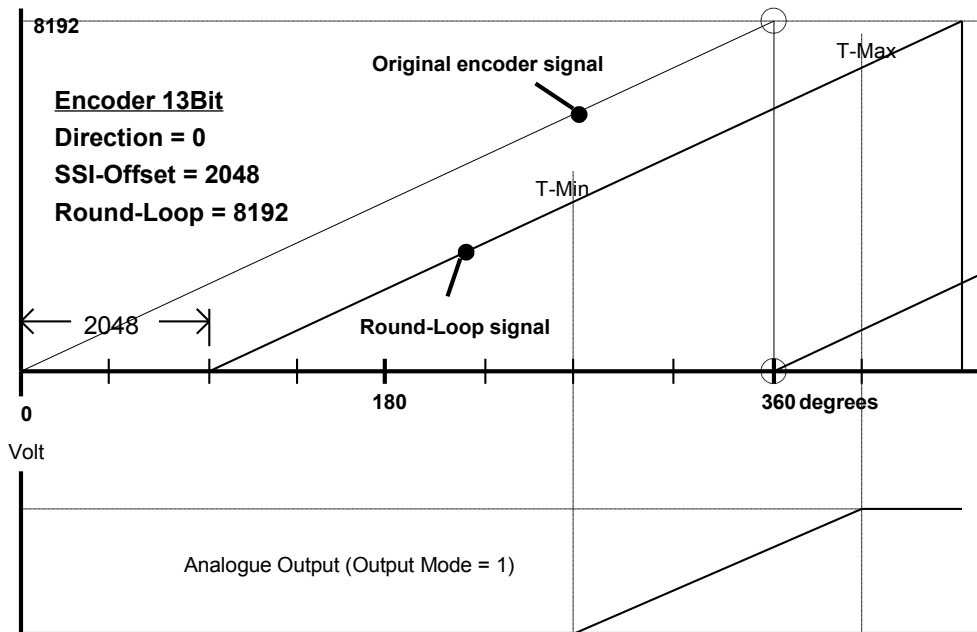


The ROUND LOOP function is also suitable for suppression of the encoder overflow, when the mechanical zero position of your encoder is found between your **Teach Minimum** and **Teach Maximum** values and you do not like to change the mechanical configuration. As shown in the subsequent Figure, you need to set the **Round Loop** register to the full encoder resolution and then shift the zero transition by setting the **SSI Offset** correspondingly.



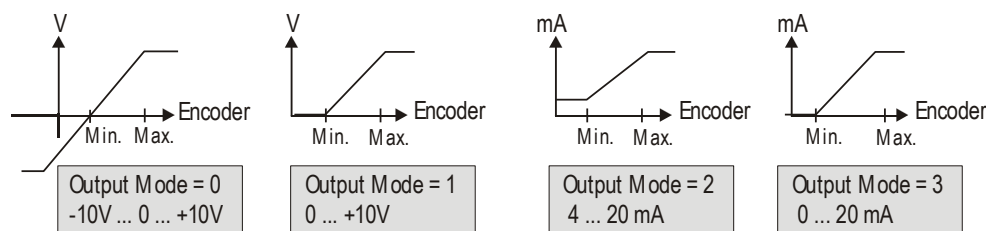
NOTE

- Every time you change the value in the **Round Loop** setting, then you are required to enter new values also in **Teach Minimum**, **Teach Maximum** and **SSI Offset** registers.
- Using the ROUND LOOP function it is also possible to change the counting direction of the encoder, by setting the **Direction** bit correspondingly.
- After any action concerning the **Round Loop** and **Direction** settings, new entries of **Teach Minimum**, **Teach Maximum** and **SSI Offset** registers become necessary.



Output Mode

This register allows to select the format of the analogue outputs as shown in the Figure hereafter:



The range of the encoder where the analogue output should move between minimum and maximum output must be set next to the parameters **Teach Minimum** and **Teach Maximum** respectively (see on page 41). If **Output Mode** = 0 (-10V ... +10V) you must set a value that is half the maximum resolution of the encoder next to the **Teach Minimum** parameter (value has to be always positive); you must set the maximum resolution of the encoder next to the **Teach Maximum** parameter. In all other cases (**Output Mode** = 1, 2 or 3) set 0

next to the **Teach Minimum** parameter; the maximum resolution of the encoder next to the **Teach Maximum** parameter.



EXAMPLE

Let's assume that the resolution of the connected encoder is 12 x 13 bits (4096 cpr x 8192 revolutions), that is 25 bits = 33554432 information. In this case we must set the following values:

Output Mode = 0 = -10V ... +10V

Teach Minimum = 16777216

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 1 = 0V ... +10V

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 2 = 4mA ... 20mA

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Output Mode = 3 = 0mA ... 20mA

Teach Minimum = 0

Teach Maximum = 33554432

Linearisation Mode

This register sets the linearisation mode.

- 0 Linearisation off, registers P1 to P16 do not affect the output characteristics.
- 1 Linearisation in a range of 0 – 100%.
- 2 Linearisation over full range –100% to +100%.

See examples in the section "11 – Free programmable linearisation" on page 51.

10.3 SSI specific settings

SSI Low Bit

This register defines the lowest bit (LSB) for evaluation, when the bit blanking function is used. See "Hint for the use of the bit blanking function" below in this page.

It must be set to "01" for evaluation of the full encoder range.

SSI High Bit

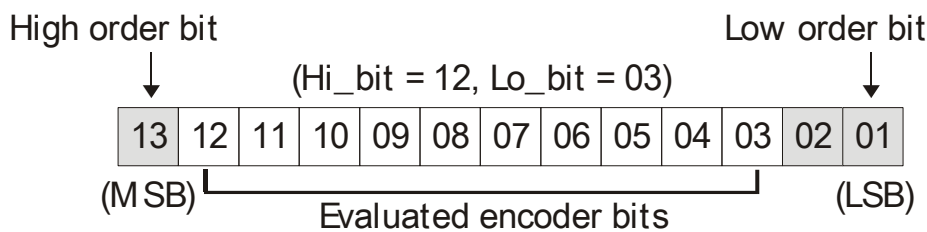
This register defines the highest bit (MSB) for evaluation, when the bit blanking function is used. See "Hint for the use of the bit blanking function" below in this page.

It must be set to the total number of encoder bits for evaluation of the full encoder range.



EXAMPLE

In the following example a 13-bit encoder is shown with **SSI High Bit** set to 12 and **SSI Low Bit** set to 03, resulting in evaluation of bits 03 to 12 only and blanking out positions 01, 02 and 13.



Hint for the use of the bit blanking function

Bit blanking results in a different evaluation of the encoder information, thus you should be fully aware of what happens with the resolution and the number of registered turns when you use this function.



EXAMPLE

In the following example two different results when blanking out one bit in a 13-bit single-turn encoder are explained.

- Without blanking, a 13-bit encoder would provide 0 – 8191 information at each 0 – 360° turn of the encoder shaft.
This would assume a setting of **SSI High Bit** = 13 and **SSI Low Bit** = 01.

It is easy to understand that there are two different ways to use only 12 of the 13 bits available:

- When we set **SSI High Bit** to 12 while **SSI Low Bit** remains 01, we have blanked the high order bit. The result corresponds to an encoder providing 0 – 4095 information while we turn from 0 – 180°, and again the same 0 – 4095 information while we continue from 180° to 360°. The resolution remains unchanged as far as the number of steps per revolution is concerned.
- We can also keep the **SSI High Bit** value unchanged (13) and set **SSI Low Bit** to 02 instead. This means we blank the low order bit now. As a result, within one turn of 0 – 360°, we receive the encoder information 0 – 4095 one time only, thus the total number of steps per revolution is down by half.

SSI Baud Rate

This register sets the communication speed of the SSI interface with SSI encoders.

Setting range: 100 Hz to 1MHz.

You are free to set any desired frequency between 0.1 kHz and 1000.0 kHz. For technical reasons however, in the upper frequency range with Master operation, the unit will only generate one of the following frequencies accurately:

1000,0 kHz	888,0 kHz	800,0 kHz	727,0 kHz	666,0 kHz
615,0 kHz	571,0 kHz	533,0 kHz	500,0 kHz	470,0 kHz
444,0 kHz	421,0 kHz	400,0 kHz	380,0 kHz	363,0 kHz
347,0 kHz	333,0 kHz	320,0 kHz	307,0 kHz	296,0 kHz
285,0 kHz	275,0 kHz	266,0 kHz	258,0 kHz	250,0 kHz

With Master operation, other settings will result in generation of the next upper or lower value according to above list. With all settings < 250.0 kHz the error between set rate and generated rate becomes negligible.

It is mandatory to set the Baud rate also with Slave operation. In this case, however, the setting is only used to determine the pause time for correct synchronization (pause is detected after 4 clock cycles). The unit automatically synchronizes with every remote clock signal within the specified Baud rate range.

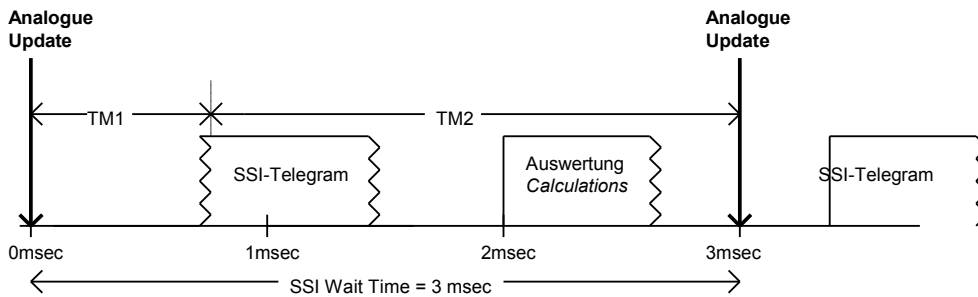
SSI Wait Time

This register sets the waiting time (gap) between two SSI telegrams in a range from 0.001 to 99.999 sec. During normal operation, due to processor cycle times, the real time may vary by 512 µsec. with respect to the preset time. The fastest sequence possible is 1.3 µsec with a setting of 0.000.

In Slave operation mode, the distance of the SSI protocols depends on the remote Master and the **SSI Wait Time** specifies the distance of evaluation data strings. Setting this register to 100 msec results in evaluation of one telegram only every 100 msec, even though the Master may have transmitted many telegrams more.

Especially with applications of closed-loop control loops, it may be advantageous to have fixed updating cycles of the analogue output (DIL switch 7 0-20mA / 4-20mA out = OFF). This is possible in Master mode only, and the **SSI Wait Time** setting (it must be > 0) directly corresponds to the time pattern of updates.

The Figure below explains the timing with use of fixed updating cycles mode when the **SSI Wait Time** item is set to 3 msec.



NOTE

- The shortest time allowed for fixed updating cycles is 1.3 msec, due to internal processing times (**SSI Wait Time** set to 0.001).
- The time marks TM1 and TM2 shown in the Figure above can be displayed using the MONITOR function of the PC operator software. It is easy to understand that the sum of both times must be equal to the **SSI Wait Time** setting; otherwise you must increase the Baud rate or choose a longer update cycle. The serial access codes are „:3 “ for TM1 and „:5 “ for TM2.
- In critical cases you can reduce the internal processing times of the unit, by omitting the conversion of serial RS-232 encoder data. For this, just set parameter / **Operand** to 00000.

SSI Offset

This register defines the electrical zero position of the encoder with respect to the mechanical zero position. When the ROUND LOOP function is not active (**Round Loop** = 0), the **SSI Offset** value is subtracted from the SSI position reading, which can also cause negative results. When the ROUND LOOP function is active, **SSI Offset** displaces the mechanical zero position, but always within positive values only. See also **Round Loop** item and the relevant example.

SSI Set value

Applying a remote SET signal to the SET input (DIL switch terminal 10) results in a temporary replacement of the SSI position value by the **SSI Set value** entered here. This function allows easy testing and simulation of fixed analogue output values while commissioning. See paragraph "7.4 SET input" on page 38.

10.4 SSI error settings

SSI Error Bit

This register defines the position of the error bit, if available for the encoder you use. Errors indicated by the encoder can be read out via serial code „;9 “ (semicolon nine, error indication = 2000hex). In case of error, the ERROR BIT ACTIVE items in the OUTPUTS box will appear red in your PC screen and the front yellow LED will blink at a 1:4 On/Off ratio.

- 00** no error bit available
- 13** bit 13 represents the error bit
- 25** bit 25 represents the error bit, and so on

SSI Error Bit Polarity

This register defines the polarity of the error bit.

- 0** Bit is LOW in case of error
- 1** Bit is HIGH in case of error

10.5 Linearisation settings in %

P01 (x) ... P16 (y)

Linearisation registers and further information are available in section "11 - Free programmable linearisation" on page 51.

10.6 Set-up settings

Analogue Offset

This register can adjust the analogue zero output in a range of approx. +/- 100mV or +/- 200 μ A respectively, if necessary.

Analogue Gain

This parameter sets the maximum output swing of the analogue output. Setting 1000 results in a 10 volts or 20 mA respectively output swing.

Direction

This parameter changes the internal direction of counting (0 or 1), provided the unit operates in the ROUND LOOP mode. See **Round Loop** item on page 42.

Any changes of the **Round Loop** or **Direction** registers require a new TEACH procedure. See section "7 - Commissioning" on page 37.

10.7 RS-232 / RS-485 settings

Unit Number

It is necessary to assign a specific address to each unit, since up to 32 units can be connected to the same bus in RS-485 networks. You can choose any address number between 11 and 99.

Default factory setting = 11

The address must not contain any "0" because such numbers are reserved for collective addressing of several units or groups.

Serial Baud Rate

Setting	Baud
0 (factory default)	9600
1	4800
2	2400
3	1200
4	600
5	19200
6	38400

Serial Format

Setting	Data bits	Parity	Stop bits
0 (factory default)	7	even	1
1	7	even	2
2	7	odd	1
3	7	odd	2
4	7	none	1
5	7	none	2
6	8	even	1
7	8	odd	1
8	8	none	1
9	8	none	2

11 – Free programmable linearisation

This programmable feature allows the user to convert a linear motion to a non-linear analogue output and vice versa. There are 16 programmable interpolation points available, which can be set in any desired distance over the full conversion range. Between two points, the unit uses linear interpolation. Therefore it is advisable to use more points in a section with strong curves and only a few points where the curvature is lower.

To specify your desired linearisation curve, you must set the **Linearisation Mode** register to either 1 or 2 first.

Use registers **P1(x)** to **P16(x)** to specify the coordinates on the x-axis. These are the analogue output values that the unit normally would generate according to the actual encoder position. These settings must be expressed in percentage (%) of the full scale.

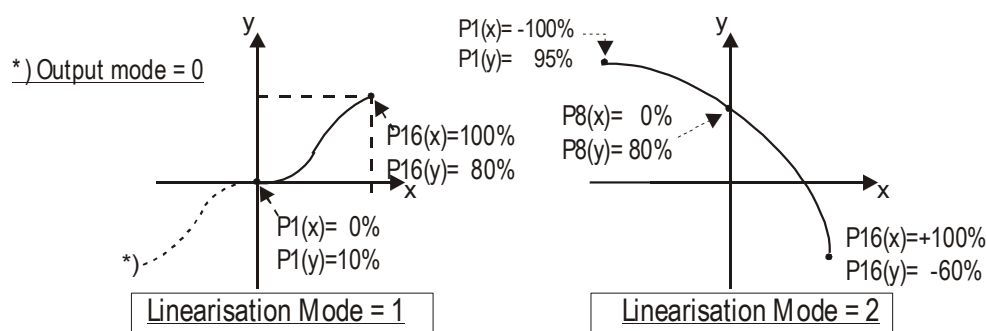
Now enter the desired values to registers **P1(y)** to **P16(y)**. These are the values that the analogue output will generate instead of the x- values.

As an example, the value set next to **P2(y)** will be used instead of the encoder value **P2(x)** etc.



NOTE

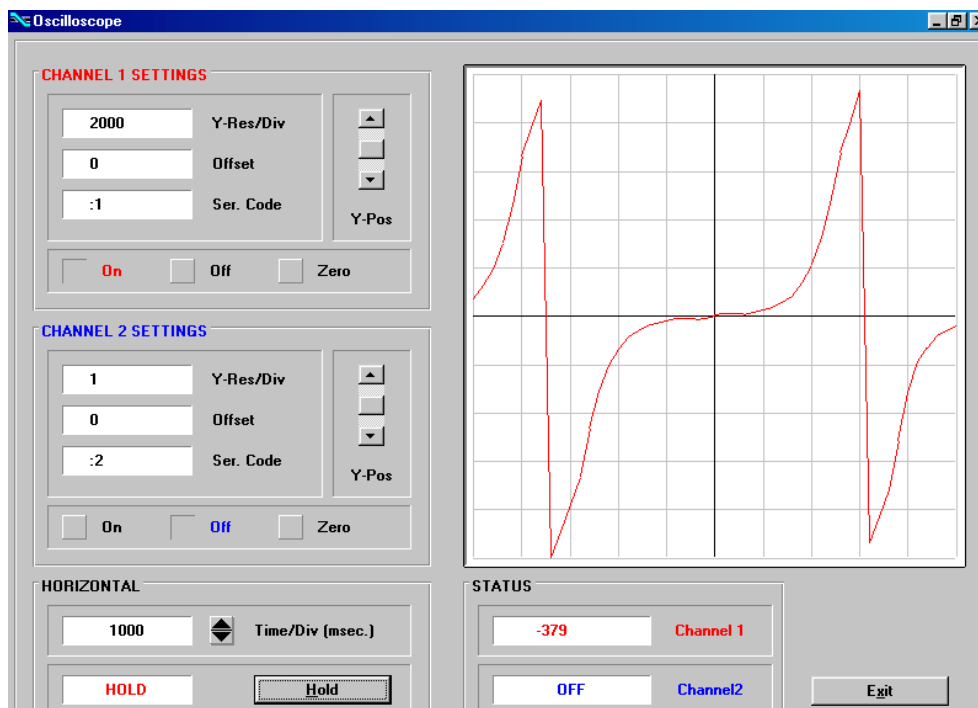
- X-registers must use continuously increasing settings, i.e. **P1(x)** item must have the lowest setting and **P16(x)** item must have the highest setting.
- All entries use a percentage format which is xx.xxx% of the full scale. Setting 0.000% means zero output while setting 100.000% means full scale output.
- With **Linearisation Mode** set to **1**, it is compulsory to set **P1(x)** register to 0% and **P16(x)** register to 100%. Linearization is defined in the positive range only and the negative range will be a mirror image of the positive range with reference to zero.
- With **Linearisation Mode** set to **2**, it is compulsory to set **P1(x)** register to -100% and **P16(x)** register to +100%. This enables the user to set curves which are not symmetric to the zero position.



You can display your curve on the PC screen or by means of an external oscilloscope. For this, select TOOLS in the menu bar of the OS3.2 PC operator software, then press TEST command and finally ANALOGUE VOLTAGE FUNCTION

command. The unit will now simulate a repeating motion of the encoder over the full range and generate the analogue signal accordingly.

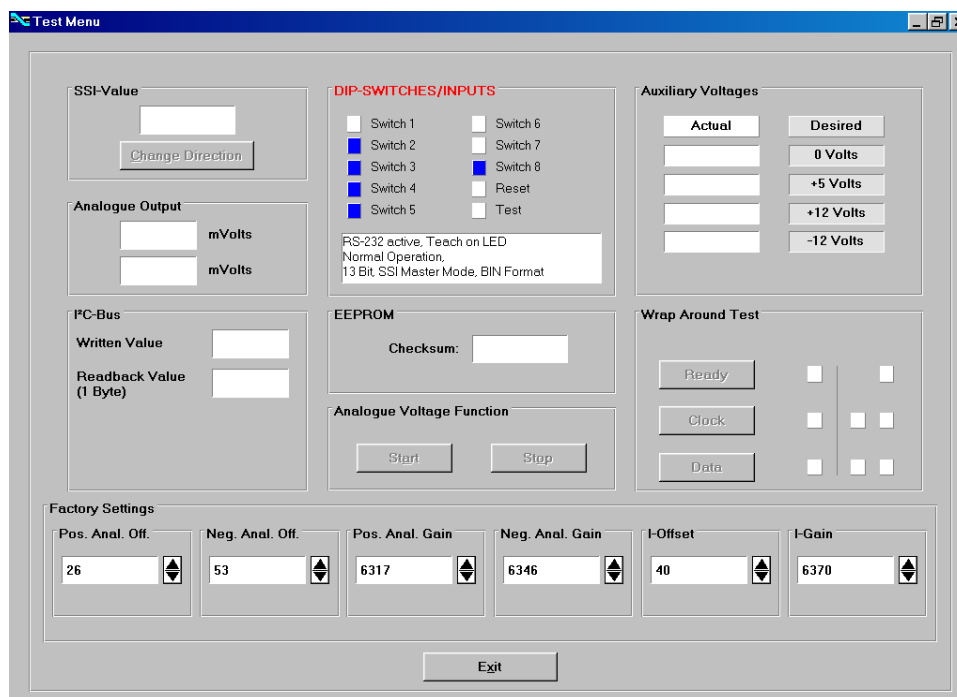
When you use the OSCILLOSCOPE function of the operator software, you must set the serial code „ :1 “ to record the analogue output.



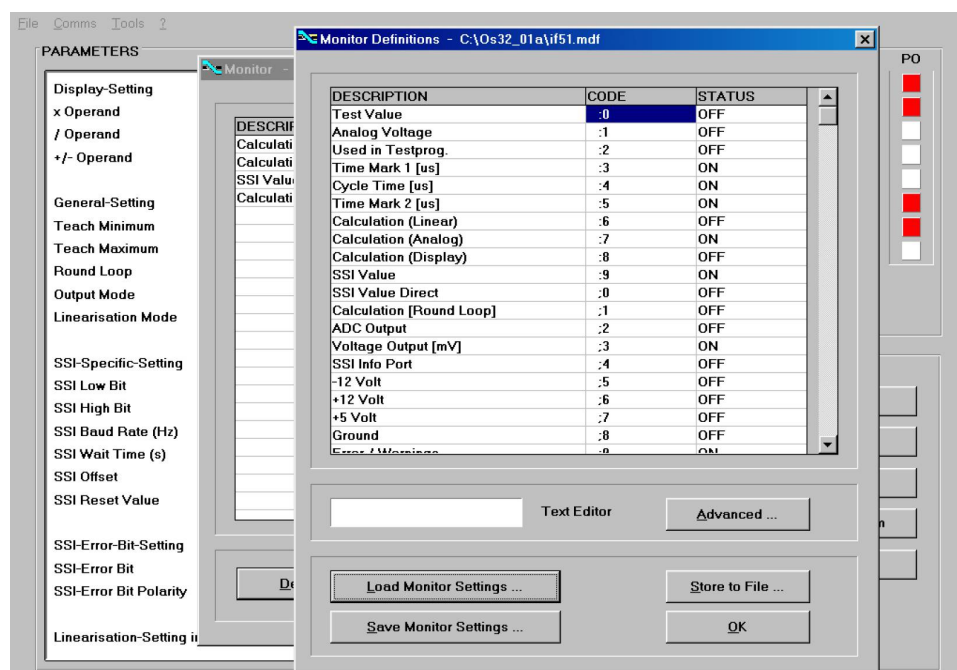
12 - Testing functions

When you select the TEST command in the TOOLS menu, you are able to verify the following data, by clicking on the corresponding field:

- actual encoder position;
- DIL switch settings;
- internal supply voltages;
- analogue output state.



Furthermore, the following registers can be recorded by using the MONITOR function:



13 - Parameters list

Parameter	Min. value	Max. value	Default	Positions	Char.	Serial Code
X Operand	-10.0000	+10.0000	1.0000	+/- 6	4	00
/ Operand	0	10.0000	1.0000	6	4	01
+/-Operand	-99999999	99999999	0	+/- 8	0	02
Teach Minimum	-99999999	+99999999	0	+/- 8	0	03
Teach Maximum	-99999999	+99999999	10000	+/- 8	0	04
Round Loop	0	99999999	0	8	0	05
Output Mode	0	3	0	1	0	06
Linearisation Mode	0	2	0	1	0	07
SSI Low Bit	0	25	1	2	0	08
SSI High Bit	1	25	25	2	0	09
SSI Baud Rate	100	1000000	100000	7	0	10
SSI Wait Time	0	10.000	0	5	3	11
SSI Offset	0	99999999	0	8	0	12
SSI Set value	0	99999999	0	8	0	13
SSI Error Bit	0	25	0	2	0	14
SSI Error Bit Polarity	0	1	0	1	0	15
P1(x)	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	A0
P1(y).....	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	A1
P16(x)	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	D0
P16(y)	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	D1
Direction	0	1	0	1	0	46
Analogue Offset	-99	+99	0	+/-2	0	47
Analogue Gain	0	10000	1000	5	0	48
Unit Number	0	99	11	2	0	90
Serial Baud Rate	0	6	0	1	0	91
Serial Format	0	9	0	1	0	92

This page intentionally left blank



Document release	Description
1.0	1st issue
1.1	Teach Minimum, Teach Maximum, Output Mode parameters updated with examples of setting



Lika Electronic

Via S. Lorenzo, 25 - 36010 Carrè (VI) - Italy

Tel. +39 0445 806600

Fax +39 0445 806699

Italy: eMail info@lika.it - www.lika.it

World: eMail info@lika.biz - www.lika.biz