

LV463 IO-Link

Amplificatori per fibre ottiche

it 02-2014/04 50125193

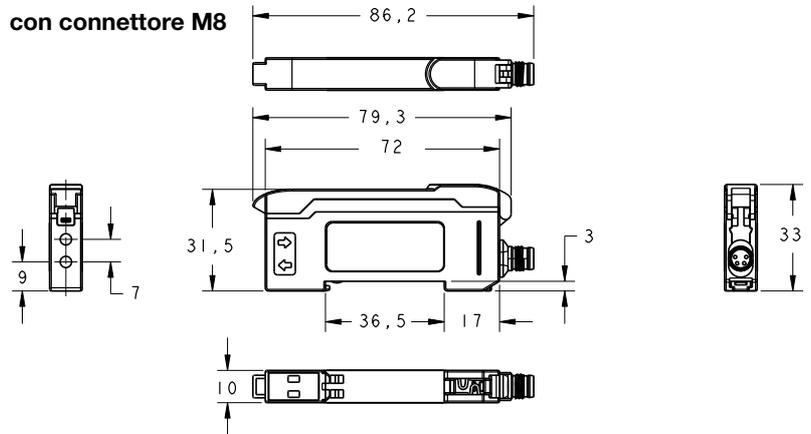
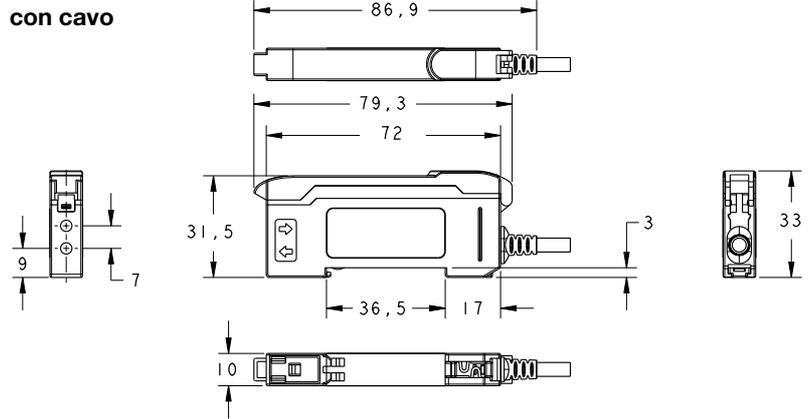


fino a 1050mm
fino a 270mm

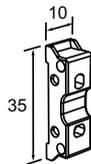
10 - 30 V DC
Ø 2.2mm
IO-Link

- 2 display grandi ben leggibili per la visualizzazione simultanea del valore del segnale e della soglia di commutazione
- IO-Link con uscita di commutazione addizionale (Dual Channel)
- 3 tipi diversi di apprendimento per l'impostazione rapida del sensore
- Interruttore per il passaggio tra commutante con luce e commutante senza luce

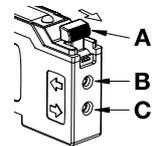
Disegno quotato



Accessori di montaggio



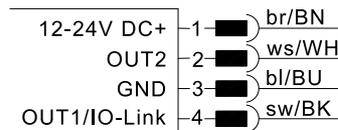
BTU LV463
Cod. art. 50120869



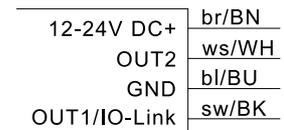
- A** Leva di bloccaggio per fibra ottica (sblocco nel senso della freccia)
- B** Collegamento ricevitore a fibra ottica
- C** Collegamento trasmettitore a fibra ottica

Collegamento elettrico

Connettore a 4 poli

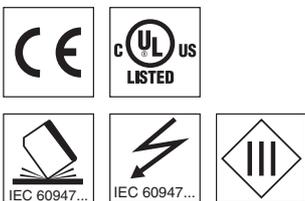


Cavo a 4 conduttori



NOTE: Open lead wires must be connected to a terminal box.

Con riserva di modifiche • DS_LV463_7L4_it_50125193.fm



Accessori:

(da ordinare a parte)

- Fibre ottiche in plastica (KF, KFX)
- Cavi confezionati (KB ...)
- Elemento di fissaggio (BTU LV463)

Dati tecnici

Dati ottici

Portata / portata del tasteggio ¹⁾
Sorgente luminosa
Lunghezza d'onda

Principio unidirezionale

fino a 1050mm
LED (luce modulata)
660nm (luce rossa visibile)

Principio a tasteggio

fino a 270mm

Comportamento temporale

Tempo di inizializzazione

≤ 500ms

Campo di segnale

Tempo di reazione
Frequenza di commutazione ²⁾
Campo di visualizzazione (cifre)

High Speed (HS)	Standard (STD)	Long Range (LR)	Extra Long Range (XLR)
200 μs	500 μs	2000 μs	5000 μs
2500Hz	1000Hz	250Hz	100Hz
0 ... 4000	0 ... 4000	0 ... 9999	0 ... 9999

Modi operativi del sensore

IO-Link
SIO
Dual Channel

COM2
push-pull standard
si

Dati elettrici

Tensione di esercizio U_B ³⁾

SIO Mode: 12 ... 24VCC ± 10 %
COM2 Mode: 18 ... 24VCC ± 10 %

Ripple residuo

≤ 10% di U_B

Corrente a vuoto

≤ 40mA @ 24VCC

Uscita di commutazione .../L4...

pin 4/ne: IO-Link SIO Mode, push-pull (PNP commutante con luce, NPN commutante senza luce)
pin 4/ne: IO-Link COM2 Mode
pin 2/bi: PNP commutante senza luce
commutante con/senza luce impostabile tramite interruttore ritardo di accensione/spegnimento, contatto di passaggio (con azionamento o in caso di ricaduta), (combinazioni limitate)
→ *Combinazioni di funzioni di timing*
0 ... 9999ms
≥ ($U_B - 2,5V$) / ≤ 2,5V
≤ 100mA
impostabile tramite la funzione di apprendimento o i tasti +/-

Funzione

Funzioni temporali uscita di commutazione

Tempi impostabili (funzioni temporali)

Tensione di segnale high/low

Corrente di uscita

Sensibilità

Indicatori

LED giallo
Display

uscita di commutazione attiva
2 LED a 7 segmenti, a 4 cifre,
rosso: potenza del segnale,
verde: soglia di commutazione

Dati meccanici

Alloggiamento
Peso

ABS/PC nero/rosso, coperchio PC trasparente
50g con connettore M8,
63g con cavo da 2000mm
70g con cavo da 150mm e connettore M8/M12
connettore M8, a 4 poli, o
cavo da 2000mm, 4 x 0,25mm², o
cavo da 150mm con connettore M8, 4 poli, o
cavo da 150mm con connettore M12, 4 poli
fissaggio a bloccaggio, 2 x Ø 2,2mm

Tipo di collegamento

Collegamento fibra ottica

Dati ambientali

Temp. ambiente (esercizio/magazzino)

-10°C ... +55°C / -20°C ... +85°C

Circuito di protezione ⁴⁾

2, 3

Grado di protezione

IP 50, NEMA 1

Norme di riferimento

EN 60947-5-2

Omologazioni

UL 508, C22.2 No.14-13 ^{3) 5)}

Funzioni supplementari

Impostazione del sensore

con guida a menu tramite display/interruttore basculante oppure per mezzo di IO-Link

1) Portata / portata del tasteggio a seconda della fibra ottica utilizzata

2) Con un rapporto di commutazione di 1:1

3) Per applicazioni UL solo per l'utilizzo in circuiti «Class 2» secondo NEC

4) 2=protezione contro l'inversione di polarità, 3=protezione contro il cortocircuito per tutte le uscite

5) These proximity switches shall be used with UL Listed Cable assemblies rated 30V, 0.24A min, in the field installation, or equivalent (categories: CYJV/CYJV7 or PVVA/PVVA7)

Si trovano ulteriori informazioni riguardanti IO-Link su Internet all'indirizzo www.leuze.com.

Per ordinare gli articoli

Tipi IO-Link	Designazione	Cod. art.
Collegamento: connettore M8, 4 poli	LV463.7/L4-M8	50122456
Collegamento: cavo 2000mm, 4 x 0,25mm ²	LV463.7/L4	50122460
Collegamento: cavo 150mm con connettore M8, 4 poli	LV463.7/L4-150-M8	50122459
Collegamento: cavo 150mm con connettore M12, 4 poli	LV463.7/L4-150-M12	50122457

Note



Avviso!

Per i dati dettagliati sulla portata/portata del tasteggio consultare le schede dati delle nostre fibre ottiche tipo **KF** o **KFX**.

Spiegazione dei campi di segnale

High Speed (HS):

tempo di reazione minimo; portata minima

Standard (STD):

tempo di reazione e portata sono adatti a molte applicazioni standard

Long Range (LR):

portata grande; formato di visualizzazione ad alta risoluzione; tempo di risposta piuttosto ridotto

Extra Long Range (XLR):

portata massima; formato di visualizzazione ad alta risoluzione; tempo di risposta ridotto

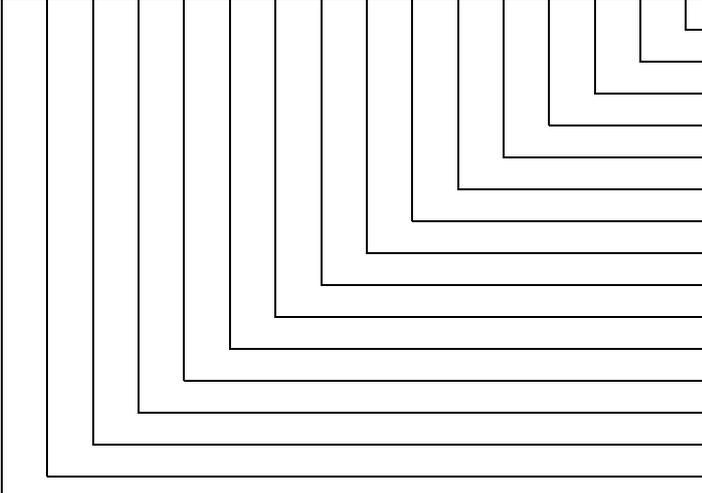
● Uso conforme:

Questo prodotto deve essere messo in servizio solo da personale specializzato ed utilizzato conformemente all'uso previsto.

Questo sensore non è un sensore di sicurezza e non serve alla protezione di persone.

Dati di processo IO-Link

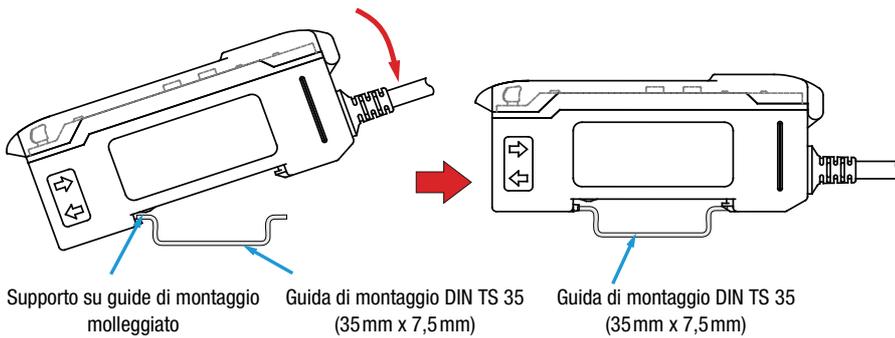
Il sensore trasmette 2 byte al master.

Bit dati																Assegnazione	Impostazioni di default
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
																Uscita di commutazione	Riconoscimento di oggetti
																Messaggio di errore	per es. errore di apprendimento
																Valore di misura LSB	Campo di valori 0 ... 9999 0 = livello di segnale min. 9999 = livello di segnale max.
																Valore di misura	
																Valore di misura	
																Valore di misura	
																Valore di misura	
																Valore di misura	
																Valore di misura	
																Valore di misura	
																Valore di misura	
																Valore di misura	
																Valore di misura	
																Valore di misura	
Valore di misura MSB																	



Si trovano ulteriori informazioni sui dati di servizio IO-Link su Internet all'indirizzo www.leuze.com.

Montaggio dell'amplificatore



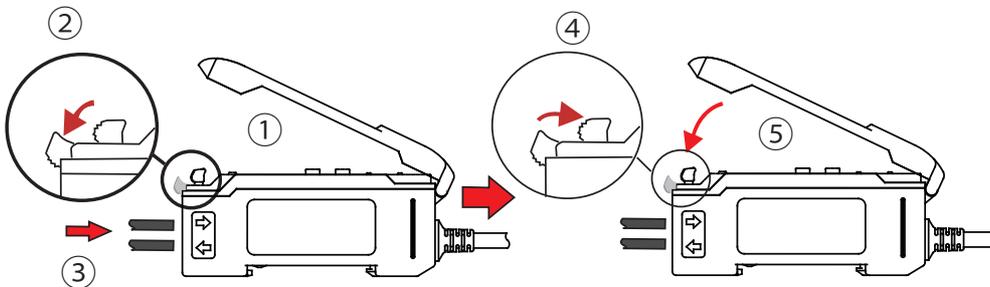
Supporto su guide di montaggio molleggiato Guida di montaggio DIN TS 35 (35 mm x 7,5 mm) Guida di montaggio DIN TS 35 (35 mm x 7,5 mm)

L'amplificatore viene montato come raffigurato su una guida di montaggio TS 35 a tensione disinserita.



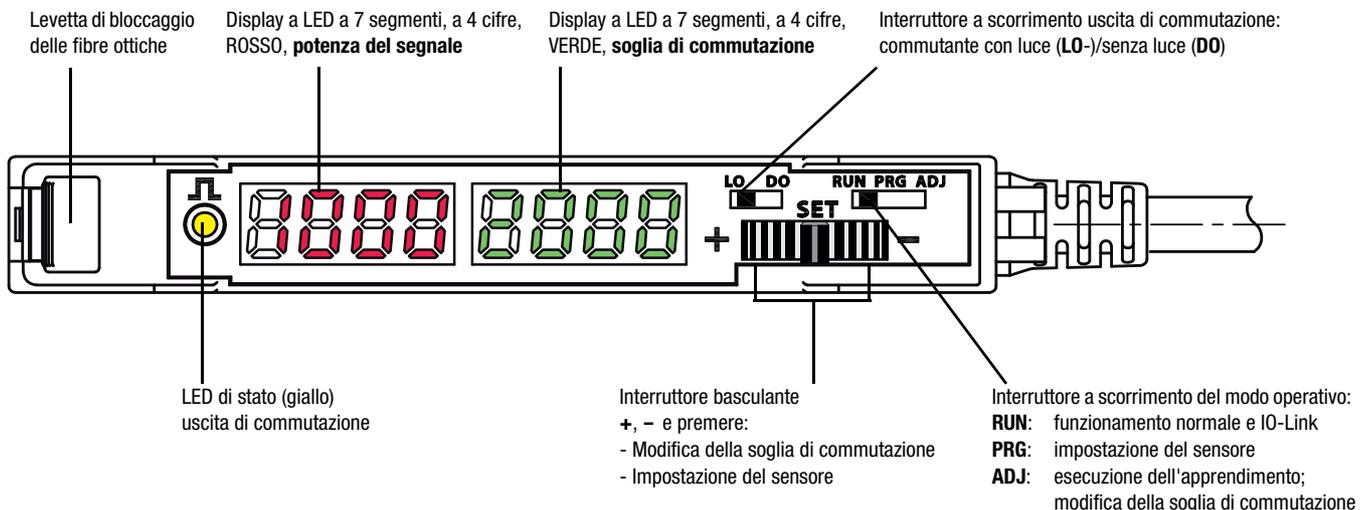
In alternativa, l'amplificatore può essere montato anche senza guida di montaggio con l'accessorio di montaggio mediante viti M3.

Installazione della fibra ottica



- ① Aprire il coperchio di protezione trasparente.
- ② Premere verso il basso la leva del morsetto della fibra ottica per aprirlo.
- ③ Inserire completamente le fibre ottiche tipo **KF/KFX** nel supporto delle fibre ottiche fino in battuta (per circa 12 mm in profondità). **Rispettare a tale riguardo l'assegnazione trasmettitore/ricevitore** sull'amplificatore (trasmettitore in basso / ricevitore in alto).
- ④ Premere verso l'alto la levetta di bloccaggio delle fibre ottiche per chiudere. Controllare il corretto inserimento tirando leggermente la fibra ottica.
- ⑤ Chiudere il coperchio di protezione trasparente.

Elementi di comando e di visualizzazione



	Selettore Modo operativo	RUN: Funzionamento normale - nessuna impostazione possibile sull'apparecchio - parametrizzazione IO-Link solo possibile in questa posizione ADJ: Premere l'interruttore basculante: viene eseguito l'apprendimento impostato. Basculamento sinistra - destra: modifica della soglia di commutazione, a sinistra = + e a destra = -. PRG: Impostazione dell'apparecchio tramite guida a menu via display e interruttore basculante
	Selettore Uscita di commutazione	LO: Uscita di commutazione commutante con luce: In caso di installazione di una fibra ottica unidirezionale, l'uscita di commutazione è attiva con percorso ottico libero, in caso di installazione di un sistema a tasteggio l'uscita di commutazione è attiva quando viene rilevato un oggetto. Il LED di stato si accende se l'uscita di commutazione è attiva. DO: Uscita di commutazione commutante senza luce: il comportamento di commutazione è inverso rispetto all'impostazione commutante con luce.
	Interruttore basculante - Impostare la soglia di commutazione - Navigazione nel menu	L'interruttore basculante può essere fatto basculare verso destra e verso sinistra ed essere premutato nella posizione intermedia. Basculamento +, -: Nel modo operativo ADJ è possibile incrementare (+) o ridurre (-) la soglia di commutazione mediante basculamento. Nel modo operativo PRG , il basculamento permette di navigare nel menu. Tasto: Premendo l'interruttore basculante nella posizione intermedia nel modo operativo PRG viene accettata un'impostazione effettuata.
	Display Potenza del segnale	Nei modi operativi RUN e ADJ , il display mostra il valore di segnale attuale. Nel modo operativo PRG vengono visualizzate sul display informazioni per la guida a menu.
	Display Soglia di commutazione	Nei modi operativi RUN e ADJ , il display mostra la soglia di commutazione attualmente impostata. Nel modo operativo PRG vengono visualizzate sul display informazioni per la guida a menu.
	LED di stato (giallo) Stato uscita di commutazione	LED ACCESO Uscita di commutazione attiva. LED SPENTO Uscita di commutazione inattiva.

Modo operativo RUN - Funzionamento normale

Il modo operativo RUN è il modo operativo standard nel quale il sensore riconosce gli oggetti e lo segnala secondo le funzioni impostate. Se il selettore del modo operativo è in posizione **RUN**, è possibile effettuare modifiche solo tramite IO-Link. Questa posizione è quindi adatta come protezione da un utilizzo e da un'impostazione dell'apparecchio involontari.

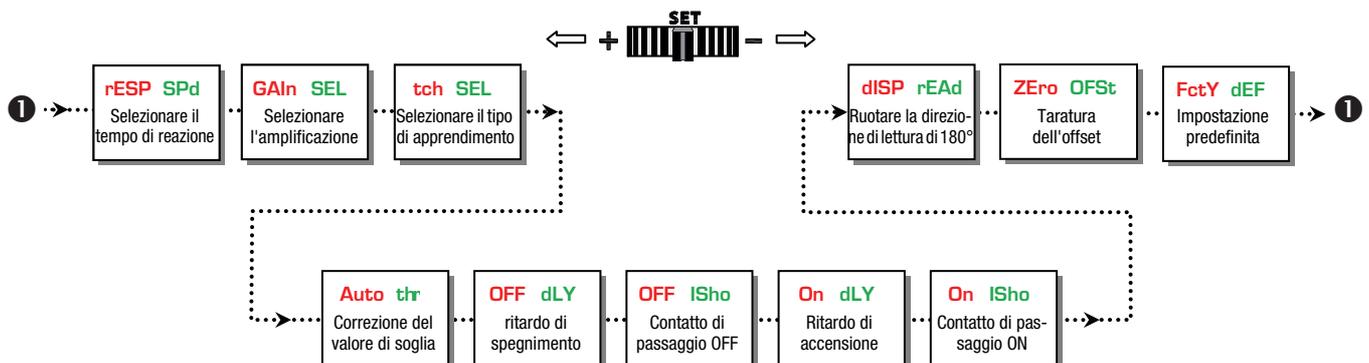


Modo operativo PRG - Impostazione del sensore

L'LV463 può essere impostato in base alle esigenze del cliente tramite una semplice guida a menu. A tale scopo posizionare il **selettore del modo operativo** su **PRG**.



Il menu è composto da 11 sottofunzioni consecutive. Basculando da destra a sinistra è possibile navigare a piacere tra le sottofunzioni.



Selezione di una sottofunzione e modifica dell'impostazione

1. Selezionare la sottofunzione desiderata basculando verso sinistra o destra.
2. Premere l'interruttore basculante nella posizione intermedia. Il valore attualmente impostato viene visualizzato in modo statico.
3. Basculando verso destra o sinistra vengono mostrati i valori di impostazione selezionabili - questi lampeggiano lentamente.
4. Accettare il nuovo valore premendo l'interruttore basculante nella posizione intermedia.
Il lampeggio rapido mostra che il nuovo valore è stato accettato.
5. Ritorno automatico al titolo della sottofunzione.
6. Premendo nuovamente viene adesso mostrato in modo statico il valore precedentemente selezionato.

Descrizione delle sottofunzioni

Sottofunzione	Possibili impostazioni/ campo di valori	Impostazione predefinita (default)	Spiegazione
rESP SPd Selezionare il tempo di reazione	$t_{RESP} =$ 200 (campo di segnale HS) 500 (campo di segnale STD) 2000 (campo di segnale LR) 5000 μ s (campo di segnale XLR)	500 μ s	Il tempo di reazione è il tempo massimo che necessita l'uscita di commutazione per commutare allo stato attivo sull'ingresso dopo un cambio del segnale. Da qui può essere calcolata la frequenza di commutazione come segue: $f = \frac{1}{2 \cdot t_{RESP}} \text{ [Hz]}$ Nota: la modifica del tempo di reazione equivale ad una modifica del campo di segnale.
GAIn SEL Selezionare l'amplificazione	Livello di amplificazione Gn 1 ... Gn 8; Auto GAIn	Auto GAIn	Il livello di amplificazione può essere impostato mediante immissione manuale di un valore Gn 1 ... Gn 8 o automaticamente selezionando Auto GAIn . Il display rosso a sinistra mostra il valore di segnale attuale. Il livello di amplificazione deve essere selezionato in modo che il valore di segnale si trovi circa al centro del campo di visualizzazione. Selezionando Auto GAIn , l'apparecchio individua automaticamente al momento dell'apprendimento l'impostazione ottimale di amplificazione.
tch SEL Selezionare il tipo di apprendimento	Tipi di apprendimento 1 Pt tch (statico), 2 Pt tch (statico), dYn tch (dinamico)	1 Pt tch	Impostazione predefinita di una procedura d'apprendimento adeguata. Per attivare il processo di apprendimento vedi Modo operativo Apprendimento . Apprendimento a 1 punto, statico: al momento dell'apprendimento il valore di segnale attuale viene accettato come nuova soglia di commutazione. Azionando l'interruttore basculante è possibile effettuare una regolazione precisa della soglia. Apprendimento a 2 punti, statico: la soglia di commutazione viene calcolata circa a metà tra due valori di segnale, ad es. apprendimento su due oggetti differenti o apprendimento su un oggetto identico a due distanze differenti dal tastatore. Esempio: valore di segnale 1 = 100 cifre, valore di segnale 2 = 400 cifre → soglia di commutazione = 280 cifre. Azionando l'interruttore basculante con + o - è possibile effettuare una regolazione precisa della soglia. Apprendimento dinamico: adatto a processi che non possono essere arrestati per l'apprendimento. Una volta avviato il processo di apprendimento, il sensore avvia il tastaggio dei valori di segnale. Sul display rosso a sinistra i valori di segnale vengono continuamente visualizzati. Una volta concluso il processo di apprendimento viene calcolata la soglia di commutazione approssimativamente a metà tra il valore di segnale più piccolo e quello più grande.
Auto thr Correzione del valore di soglia	Correzione della soglia di commutazione oFF, On	oFF	La funzione è disponibile solo con l'apprendimento dinamico. Se la funzione è attiva, la soglia di commutazione viene ottimizzata dal sensore in modo automatico e continuo così da assicurare la massima sicurezza di funzionamento. In questo modo possono essere compensati ad es. imbrattamenti o cambiamenti di processo. Messaggio di warning: thr ALrt: È stato raggiunto il limite della correzione del valore soglia - il sensore lavora ancora. Si consiglia la pulizia ed eventualmente l'allineamento delle fibre ottiche Messaggio di errore: thr Err: È stato superato il limite della correzione del valore soglia - il sensore non lavora più. Sono necessari un'immediata pulizia ed eventualmente l'allineamento delle fibre ottiche
OFF dLY Ritardo di spegnimento	0 (Off), 1 ... 9999 ms (millisecondi)	0	Ritardo di spegnimento (OFF Delay): impostabile individualmente da 1 ... 9999 ms. Possibilità di combinazione → Combinazione di funzioni di timing
OFF ISho Contatto di passaggio OFF	0 (Off), 1 ... 9999 ms (millisecondi)	0	Contatto di passaggio con ricaduta (OFF 1-Shot): impostabile individualmente da 1 ... 9999 ms. Possibilità di combinazione → Combinazione di funzioni di timing
On dLY Ritardo di accensione	0 (Off), 1 ... 9999 ms (millisecondi)	0	Ritardo di accensione (ON Delay): impostabile individualmente da 1 ... 9999 ms. Possibilità di combinazione → Combinazione di funzioni di timing
On ISho Contatto di passaggio ON	0 (Off), 1 ... 9999 ms (millisecondi)	0	Contatto di passaggio con azionamento (ON 1-Shot): impostabile individualmente da 1 ... 9999 ms. Possibilità di combinazione → Combinazione di funzioni di timing

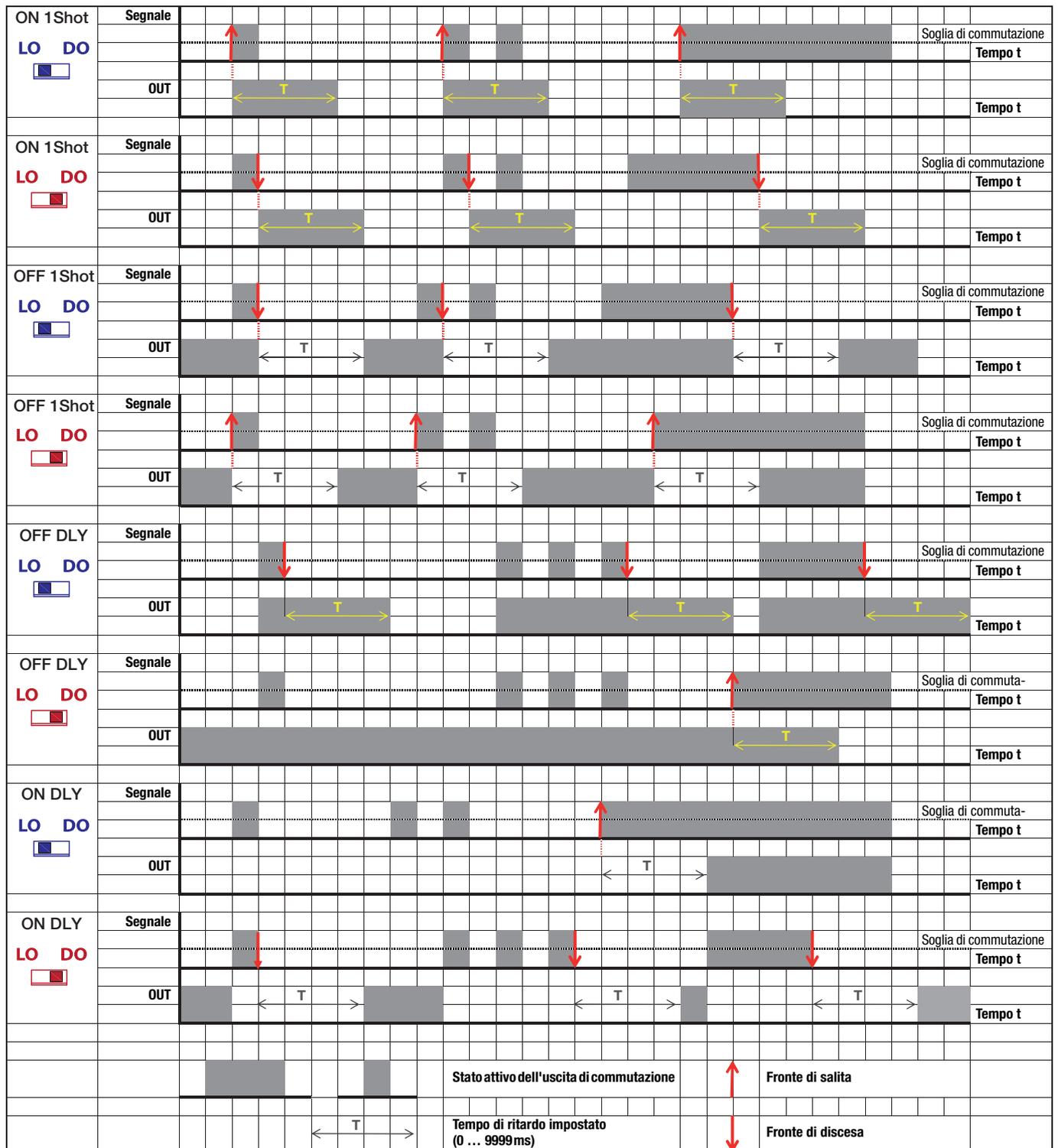
Sottofunzione	Possibili impostazioni/ campo di valori	Impostazione predefinita (default)	Spiegazione
dISP rEAd Ruotare la direzione di lettura di 180°	dISP rEAd, pV3r pSIP	dISP rEAd (stessa direzione di lettura come le altre iscrizioni)	Modifica la direzione di lettura dei due display a 7 segmenti di 180°.
ZErO OFSt Taratura dell'offset	no, YES	no	Questa sottofunzione serve alla soppressione di un segnale di offset il quale può risultare ad es. dalla diafonia tra trasmettitore e ricevitore sulla testa della fibra ottica. Per l'attivazione di questa funzione selezionare YES e confermare la selezione premendo l'interruttore basculante. Il valore attuale del segnale viene ora settato su 0 . Per poter effettuare una nuova taratura dell'offset, la precedente taratura dovrà innanzitutto essere resettata. Per fare questo, selezionare no e confermare premendo l'interruttore basculante. Eseguire ora nuovamente la taratura di offset come descritta precedentemente. Nota: Con la soppressione dell'offset si perde in risoluzione! Esempio: campo di visualizzazione = 4000 cifre, valore di offset = 550 cifre → Risoluzione restante = 3450 cifre
FctY dEF Impostazione predefinita	no, YES	no	Attenzione! Reinizializzazione di tutte le impostazioni dei sensori all'impostazione di fabbrica. Se si desidera, selezionare YES ed eseguire premendo l'interruttore basculante.


Suggerimento!

La portata massima può essere raggiunta come segue:

- Settare **rESP SPd** su **5000µs** (campo di segnale **XLR**).
- Impostare **GAIn SEL** su **Gn 8** (livello di amplificazione 8).
- La soglia di commutazione può essere impostata su minimo 32 cifre, l'amplificatore riconosce oggetti fino al valore visualizzato **0**.

Funzioni temporali



Combinazione di funzioni di timing

La combinazione di più funzioni di timing è possibile solo in modo limitato. Le combinazioni non ammesse vengono oscurate nel menu delle sottofunzioni. Segue qui una panoramica delle combinazioni ammesse (•):

	OFF dLY Ritardo di spegnimento	OFF ISho Contatto di passaggio OFF	On dLY Ritardo di accensione	On ISho Contatto di passaggio ON
OFF dLY Ritardo di spegnimento		•	•	
OFF ISho Contatto di passaggio OFF	•			
On dLY Ritardo di accensione	•			•
On ISho Contatto di passaggio ON			•	

Modo operativo Apprendimento

Collocare il selettore del modo operativo in posizione **ADJ.**



A seconda dell'impostazione della sottofunzione **Selezionare il tipo di apprendimento (tch SEL)** viene eseguito uno dei seguenti tipi di apprendimento:

- **Apprendimento statico a 1 punto**
- **Apprendimento statico a 2 punti**
- **Autoapprendimento dinamico**

Processo di apprendimento

Step	Apprendimento statico a 1 punto	Apprendimento statico a 2 punti	Autoapprendimento dinamico
①	Posizionare l'oggetto nel raggio di luce. Il display rosso mostra il valore di segnale, il display verde la soglia di commutazione attuale.	Posizionare l'oggetto nel raggio di luce. Il display rosso mostra il valore di segnale, il display verde la soglia di commutazione attuale.	Premere l'interruttore basculante. Il display verde mostra dYn , quello rosso il valore di segnale attuale. L'amplificatore effettua ora il tasteggio dei valori di segnale per ca. 1 minuto.
②	Premere l'interruttore basculante, il valore di apprendimento viene accettato	Premere l'interruttore basculante, il primo valore di apprendimento viene accettato	Muovere alcuni oggetti nel raggio di luce e premere nuovamente l'interruttore basculante per concludere il processo. Una volta trascorso il tempo di tasteggio, il processo di apprendimento si conclude automaticamente.
③	Con apprendimento riuscito, appare sul display verde PASS e il valore di segnale viene visualizzato come nuova soglia di commutazione. Con apprendimento non riuscito, appare sul display rosso FAIL . In questo caso il valore di segnale è eventualmente troppo ridotto e non può essere accettato come valore di apprendimento (→ Tabella con i valori di apprendimento minimi in funzione dell'impostazione). Controllare l'oggetto e/o il posizionamento e ripetere la procedura.	Sul display verde viene visualizzato 2nd , il display rosso mostra il valore di segnale attuale. Collocare l'oggetto 2 o l'oggetto alla distanza 2 e premere l'interruttore basculante entro un minuto . Viene accettato il secondo valore di apprendimento. Se non viene premuto l'interruttore basculante entro un minuto, il processo di apprendimento viene interrotto e viene mantenuta la soglia di commutazione valida fino a quel momento. Con apprendimento riuscito appare sul display verde PASS . La nuova soglia di commutazione si trova ora approssimativamente a metà tra i due valori di segnale appresi. Con apprendimento non riuscito appare sul display rosso FAIL . In questo caso la distanza minima tra i due punti di apprendimento è eventualmente troppo ridotta (→ Tabella con i valori minimi di apprendimento in funzione dell'impostazione). Provare ad ottenere una distanza maggiore tra i due valori di segnale e ripetere la procedura.	Con apprendimento riuscito appare sul display verde PASS . La nuova soglia di commutazione si trova ora tra il massimo e il minimo dei valori di segnale scansionati. Con apprendimento non riuscito appare sul display rosso FAIL . In questo caso la distanza minima tra i valori di segnale scansionati è eventualmente troppo ridotta (→ Tabella con i valori di apprendimento minimi in funzione dell'impostazione). Provare ad ottenere una distanza maggiore tra i valori di segnale e ripetere la procedura.
④	La soglia di commutazione può essere successivamente incrementata o ridotta a piacere tramite basculamento dell'interruttore basculante verso sinistra (+) e destra (-). La modifica viene accettata quando entrambi i display lampeggiano più volte brevemente.	La soglia di commutazione può essere successivamente incrementata o ridotta a piacere tramite basculamento dell'interruttore basculante verso sinistra (+) e destra (-). La modifica viene accettata quando entrambi i display lampeggiano più volte brevemente.	La soglia di commutazione può essere successivamente incrementata o ridotta a piacere tramite basculamento dell'interruttore basculante verso sinistra (+) e destra (-). La modifica viene accettata quando entrambi i display lampeggiano più volte brevemente.

Suggerimento!

Per un funzionamento sicuro, la differenza tra il valore di segnale con un oggetto presente e il valore di segnale senza oggetto deve essere di minimo 10 ... 20%. In generale vale che: più grande è la differenza, più sicuro sarà il riconoscimento.

Tabella con i valori di apprendimento minimi in funzione dell'impostazione

Campo di segnale	Apprendimento statico a 1 punto: VALORI MINIMI per l'impostazione della soglia di commutazione				Apprendimento statico a 2 punti Apprendimento dinamico: DIFFERENZA tra valore di apprendimento 1 e 2			
	HS	STD	LR	XLR	HS	STD	LR	XLR
Campo di visualizzazione [cifre]	0 ... 4000	0 ... 4000	0 ... 9999	0 ... 9999	0 ... 4000	0 ... 4000	0 ... 9999	0 ... 9999
Tempo di reazione [μ s]	200	500	2000	5000	200	500	2000	5000
Amplificazione Gn 1	27	27	17	11	36	36	22	14
Amplificazione Gn 2	27	27	17	11	36	36	22	14
Amplificazione Gn 3	27	27	17	11	36	36	22	14
Amplificazione Gn 4	41	41	27	17	54	54	36	22
Amplificazione Gn 5	41	41	27	17	54	54	36	22
Amplificazione Gn 6	41	41	27	17	54	54	36	22
Amplificazione Gn 7	53	53	32	21	70	70	42	28
Amplificazione Gn 8	78	78	48	32	104	104	64	42

■ = valori per i seguenti esempi.

Esempio 1:

- Apprendimento a 1 punto, statico
- Campo di segnale standard (**STD**) = tempo di reazione **500 μ s**
- Amplificazione **Gn 3**

Il valore di segnale durante l'apprendimento deve essere di ≥ 27 cifre.

Esempio 2:

- Apprendimento a 2 punti, statico
- Campo di segnale standard (**STD**) = tempo di reazione **500 μ s**
- Amplificazione **Gn 5**

- Valore di apprendimento 1 = **150 cifre**

Il valore di segnale per il punto di apprendimento 2 deve essere di ≥ 204 cifre o ≤ 96 cifre .