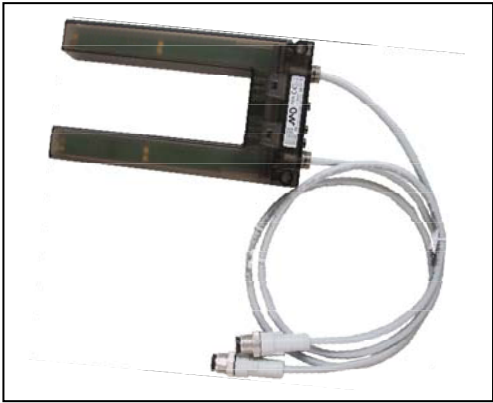


FC4
Sensore a forcella per
applicazioni
Guida Bordo
Manuale di installazione



CAT8BFC1148801



Micro Detectors

M.D. Micro Detectors S.p.A. con Unico Socio
Strada S. Caterina 235, 41122 - Modena – Italy
Tel. +39 059420411 Fax: +39 059 253973
www.microdetectors.com
info @microdetectors.com

Dichiarazione di conformità M.D. Micro Detectors S.p.A. con Unico Socio
Dichiara sotto la propria responsabilità che questi prodotti sono conformi ai contenuti della direttiva CEE: 2004/108/CE e ai successivi emendamenti.

Descrizione generale

La forcella guida-bordo FC4 consiste in un sensore fotoelettrico a forcella progettato specificatamente per funzionare come guidabordo sulle macchine levigatrici a nastro. Il sensore grazie all'utilizzo per la guida di due raggi (O_1 e O_2), possiede una isteresi meccanico-ottica nominale di 7mm, indipendentemente dal colore del nastro. Questa isteresi riduce le commutazioni dovute alle irregolarità del bordo del nastro.

Sono implementate due uscite guida nastro tipo PNP, complementari (Uscite O_{NC} , O_{NO}) in grado di pilotare carichi in corrente continua con 200mA/24V (5W) nominali. Queste uscite sono protette al corto circuito e al sovraccarico con un circuito autoripristinante; la logica di uscita, riferita all'uscita O_{NO} è DARK ON (uscita ON all'oscuramento dei due raggi).

Sono introdotte due funzioni aggiuntive di allarme rilevate da due aggiuntivi raggi A_1 e A_2 distanti 20mm rispettivamente da O_1 e O_2 . Il raggio di allarme interno dista dal corpo della forcella di 70mm (per maggiori dettagli vedere la FIG. 1)

Le condizioni di allarme corrispondenti ad A_2 in buio o A_1 in luce disattivano l'uscita A. Questa uscita consiste in un contatto NA, da 1A, 24V, di relè che viene mantenuto chiuso in condizioni normali; se manca l'alimentazione, o è presente una condizione di allarme, il contatto risulta aperto. La condizione di allarme conseguente alla posizione del nastro non viene memorizzata, ma i tempi di risposta scelti permettono di mantenere lo stato aperto al minimo per 500ms, questo dà un ampio margine di tempo per permettere la sicura disattivazione di relè pilotati da questo contatto. E' necessario, a scopo di verifica dell'efficienza del relè, controllare che il contatto sia aperto durante lo START-UP della macchina (0.7s).

Non è disponibile un regolazione manuale esterna della sensibilità.

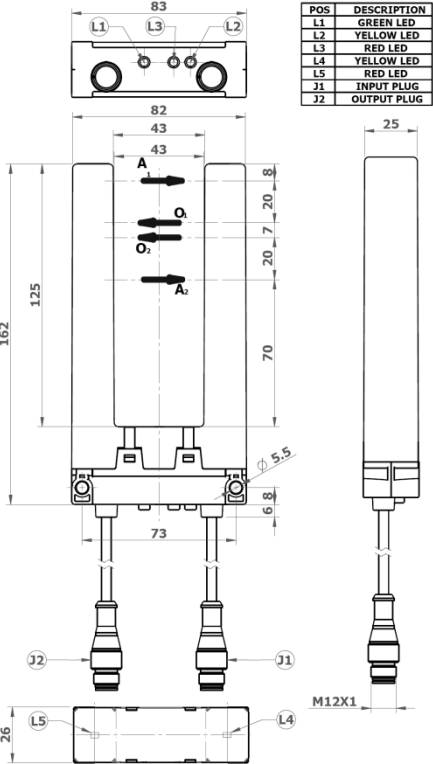
Lo stato del sensore è indicato da 3 + 2 LED, vedi TAB. 3 e TAB. 7.

E' implementata una funzione di test dell'ottica che si avvia ad ogni accensione del sensore ed è eseguita entro il tempo di START-UP. Tale funzione è in pratica utilizzabile solo nelle condizioni di set-up o riparazione della macchina, in quanto, per dare un esito positivo, richiede che tutte le ottiche siano libere. All'uscita dallo START-UP, l'esito di un test fallito viene indicato solo dal LED rosso (tutte le altre indicazioni o funzionalità non sono influenzate), che lampeggia velocemente fino a che non avviene una qualsiasi variazione dello stato delle ottiche. Ciò facilita la osservazione dello stato del sensore da parte del manutentore; ovviamente se è presente questa indicazione il LED rosso non può indicare lo stato del contatto di uscita allarme A. In condizioni normali, alla accensione della macchina, essendo presente il nastro e quindi almeno un raggio occupato, la funzione di test delle ottiche non è significativa e la segnalazione di guasto ottica del LED rosso sarà sempre momentaneamente presente.

Installazione

Per fissare la forcella utilizzare gli appositi due fori $\Phi 5,5$ mm e viti M5. Se nella applicazione sono presenti forti vibrazioni, è conveniente bloccare anche i bracci del sensore. In caso di disfunzioni della macchina, per evitare danneggiamenti delle parti sensibili della forcella, è conveniente proteggere la stessa con un'armatura metallica.

FIG. 1



TAB. 1 – Modelli

Codice articolo	Descrizione
FC4/V-00	Due connettori volanti maschio M12, 4 poli, lunghezza 600mm
FC4/A-00	Due cavi assiali, 4 poli, lunghezza 2000mm

TAB. 2 – Raggi Ottici

Raggio ottico	Descrizione della funzione
A_1	Limite allarme esterno
O_1	Limite oscillazione esterno
O_2	Limite oscillazione interno
A_2	Limite allarme interno

TAB. 3 – LED Indicatori

LED	Colore	Stato	Descrizione	Rif.
L1	Verde	OFF	Tensione di alimentazione esterna o interna assente.	1
		ON con OFF breve T=3s	Tensione di alimentazione presente e controllo attivo.	2
		ON	Tensione di alimentazione presente, sistema di controllo guasto.	3
L2	Giallo	OFF	Uscita PNP O_{NO} aperta. Uscita PNP O_{NC} chiusa. Ultimo stato assunto: ottiche O_1 e O_2 libere	4
		ON	Uscita PNP O_{NO} chiusa. Uscita PNP O_{NC} aperta. Ultimo stato assunto: ottiche O_1 e O_2 occupate	5
L3	Rosso	OFF	Relè di allarme pilotato, allarme non attivo. Contatto uscita A (a_1, a_2) chiuso.	6
		ON	Relè di allarme non pilotato, allarme attivo. Contatto uscita A (a_1, a_2) aperto.	7
		Lampeggi o 3Hz	Indicazione presente solo a seguito del Power_ON. Indica che il test ottico eseguito all'accensione è fallito. Non ha alcuna relazione con lo stato del relè allarme. Assumerà gli stati 6 o 7 alla prima variazione dello stato delle ottiche.	8
L4	Giallo	Vedi L2	LED posizionato all'estremo del braccio destro, replica le indicazioni di L2.	9
L5	Rosso	Vedi L3	LED posizionato all'estremo del braccio sinistro, replica le indicazioni di L3.	10

TAB. 4 – Connessioni con J1

Connettore J1			
Pin	Colore	Funzione	Descrizione
1	Marrone	Ingresso alimentazione 24Vdc	Alimentazione e comune positivo carichi
2	Bianco	Uscita guida bordo O_{NC}	Uscita PNP NC protetta al c.c.
3	Blu	Ingresso alimentazione 0Vdc	Ritorno alimentazione e uscite
4	Nero	Uscita guida bordo O_{NO}	Uscita PNP NO protetta al c.c.

TAB. 5 – Connessioni con J2

Connettore J2			
Pin	Colore	Funzione	Descrizione
1	Marrone	Non connesso	Eventuale input.
2	Bianco	Uscita allarme A	Polo a1 del contatto uscita allarme
3	Blu	Non connesso	Eventuale input.
4	Nero	Uscita allarme A	Polo a2 del contatto uscita allarme

TAB. 6 – Dati tecnici

PARAMETRI	Minimo	Tipico	Massimo
Sensibilità ¹⁾		1 foglio di carta bianca 80g/m ²	
Lunghezza d'onda		880nm	
Diametro fasci ottici (diametro massimo ostacolo)			3mm
Angolo ottico dei fasci		± 15°	
Isteresi di basculamento		7mm	
Classe ottica di potenza		1 (non pericolosa)	
Immunità a luce ambiente		10.000 Lux artificiale	
Tensione di alimentazione ^{2) 3)}	10V _{DC}	24V _{DC}	30V _{DC}
Ondulazione residua ⁴⁾		≤5Vpp	
Assorbimento di corrente ⁵⁾	30mA		70mA
Uscita A (allarme) ⁶⁾	Contatto elettromeccanico da 1A, 30V _{DC} , non protetto al c.c.		
Uscite O_{NC} e O_{NO} (controllo guida-bordo)	Due uscite Tipo PNP complementari. Categoria DC13 (protette al carico induttivo). Protette al corto e al sovraccarico		
Corrente uscite		200mA	300mA
Intervento protezione al corto		430mA @ 25°C	
Caduta di tensione			2,5V@100mA
Corrente di fuga		≤ 10 μ A	
Carico capacitivo massimo		5 μ F	
Periodo di campionamento ⁷⁾		4ms	
Periodo di scansione delle quattro ottiche ⁸⁾		600 μ s	
Tempo di risposta uscite O_{NC} e O_{NO}		4,7ms	
Frequenza di commutazione massima uscita	70Hz con buio/luce 1/2		100Hz con buio/luce 1/1
Tempo di risposta contatto uscita A			8ms (apertura); 500ms (chiusura)
Ritardo alla disponibilità ⁹⁾			700ms
Classe di protezione VDE	III (tensione max. 50V _{AC}), isolamento 500V		
Tipo di protezione	IP67		
Resistenza agli urti IEC 60068-2-27 (2008)	3axes x6, Half sine, P. acc.: 30gn, Dur.: 11ms		
Resistenza vibrazioni IEC 60068-2-6 (2007)	Freq.: 10...55Hz, Amp.: 0,5mm, Sweep: 5min. fr: 3x30min.		
Compatibilità elettromagnetica	Conforme ai requisiti della Direttiva CE 2004/108/CE in accordo a EN 60947-5-2 (2007)		
Temperatura funzionamento	-20 °C ...+55 °C		
Temperatura immagazzinamento	-40 °C ...+75 °C		
Umidità dell'aria (senza condensa)	15 %		
Peso	200g		95 %
Connessioni	4 poli, vedi TAB.1, modelli, TAB.4 e TAB.5		
Materiali corpo	PC		
Materiali Cavi	PVC		

NOTE:

- 1) Rilevamento stato buio, valido singolarmente per tutti i raggi.
2) E' consigliabile utilizzare un'alimentazione esterna atta a compensare una breve mancanza di rete fino a 20 ms in conformità alla EN 60204.
3) E' consigliabile utilizzare una alimentazione esterna protetta contro i corto circuiti di max. 1 A.
4) Non deve superare il limite max. o min. delle tolleranze espresse per la tensione di utilizzo.
5) Esclusi i carichi; in tutto il campo di tensione di alimentazione.
6) Minimo carico: 10mVDC, 0.01mA. Vita meccanica: 50x10⁶ op. min. (a 3Hz). Vita elettrica: 100 x 10⁷ oper. min. a 1A 30VDC (at 0.5Hz)
7) Durata di due cicli di lettura con integrazione.
8) L'intervallo di scansione tra le ottiche è di 200 μ s
9) Tempo impiegato, dopo l'accensione, dalle uscite per passare dallo stato OFF, ad uno stato congruente a quello dell'ottica.

TAB. 7 – Descrizione delle funzioni

EVENTI	FUNZIONI	DESCRIZIONE
1	Power_ON	A seguito dell'applicazione dell'alimentazione, per il tempo di "Ritardo alla Disponibilità", l'uscita O_{NO} e l'uscita O_{NC} rimangono aperte; l'uscita allarme A rimane aperta.
2	Test ottica	Durante il tempo di "Ritardo alla Disponibilità", viene eseguito un Test delle Ottiche, il risultato del test è positivo se tutte le ottiche sono libere. Il LED verde, con periodo 3s, si accende e si spegne per un brevissimo istante per segnalare il corretto funzionamento del uC. Questo comportamento corrisponde ad una funzione di watchdog. Il LED verde mantiene questo comportamento per tutto il tempo in cui il sensore rimane alimentato. Un indicazione statica del LED indica una disfunzione o una mancanza di alimentazione.
3	Uscita dal Power_ON	Alla fine del tempo di "Ritardo alla Disponibilità", se i raggi O_1 e O_2 non sono nello stesso stato oscurato, lo stato dell'uscita O_{NO} è aperta e il LED giallo è spento; L'uscita O_{NC} si comporta in modo complementare. Tale stato permane fino all'evento 4 o 5. Se il Test delle Ottiche ha dato un esito negativo, il LED rosso assume momentaneamente uno stato lampeggiante con periodo 1/3s, questo non ha alcuna corrispondenza con lo stato dell'uscita allarme, tale stato rimane fino alla prima qualsiasi variazione dello stato di una delle ottiche. L'uscita allarme invece assume lo stato correlato con lo stato dei raggi A_1 e A_2 (vedi eventi 6 e 7).
4	Attivazione uscita O_{NO} (O_{NC} = / O_{NO})	Nella condizione di ambedue i raggi O_1 e O_2 oscurati, lo stato dell'uscita O_{NO} è chiuso, il LED giallo è acceso. L'uscita O_{NC} si comporta in modo complementare. Tale stato permane fino all'evento 5.
5	Disattivazione uscita O_{NO} (O_{NC} = / O_{NO})	Nella condizione di ambedue i raggi O_1 e O_2 liberi, lo stato dell'uscita O_{NO} è aperto, il LED giallo è spento. L'uscita O_{NC} si comporta in modo complementare. Tale stato permane fino all'evento 4.
6	Attivazione allarme A_{OUT}	Allarme nastro troppo fuori. Nella condizione di raggio A_1 libero l'uscita allarme A è aperta. Il tempo di risposta di attivazione di questo stato è ≤ 8ms. Il LED rosso si accende fisso. Il tempo di risposta alla uscita da questo stato è 500ms (lo stato aperto permane per almeno 500ms).
7	Attivazione allarme A_{IN}	Allarme nastro troppo dentro. Nella condizione di raggio A_2 occupato l'uscita allarme A è aperta. Il tempo di risposta di attivazione di questo stato è ≤ 8ms, Il LED rosso si accende fisso. Il tempo di risposta alla uscita da questo stato è 500ms (lo stato aperto permane per almeno 500ms).

FC4

Fork sensor for belt tracking control

Installation Manual



CAT8BFC1148801



Micro Detectors

M.D. Micro Detectors S.p.A. con Unico Socio
Strada S. Caterina 235, 41122 - Modena – Italy
Tel. +39 059420411 Fax: +39 059 253973
www.microdetectors.com
info @microdetectors.com

Declaration of Conformity

M.D. Micro Detectors S.p.A. con Unico Socio hereby declares, under its own responsibility, that this product conforms to the requirements of EEC directive 2004/108/EC and subsequent amendments thereto.

General description

The FC4 belt tracking device consists of a fork type frame with four photocells. The device is specially designed for use in belt tracking control with belt sanding machines. The use of two light beams (O_1 and O_2) gives the device a rated mechanical-optical hysteresis of 7 mm irrespective of the colour of the sanding belt. This level of hysteresis reduces the frequency of signal switching due to uneven belt edges.

The device provides two complementary PNP type belt tracking outputs (outputs O_{NC} and O_{NO}) capable of controlling DC loads rated at 200 mA/24 V (5 W). These outputs are protected against short circuit and overload by a self-resetting protection circuit. The logic for the O_{NO} output is DARK ON (i.e. signal ON when the light beam is obstructed).

Two alarm functions are provided for limit tracking conditions detected by two additional light beams A_1 and A_2 located at a distance of 20 mm from O_1 and O_2 respectively. The innermost alarm light beam is positioned at 70 mm from the fork body (for further details see FIG. 1).

Either of the alarm conditions caused by A_2 becoming obscured or A_1 reading light deactivate output A. This output consists of a 1 A, 24 V NO relay contact that is forced closed under normal conditions. If power fails or an alarm condition occurs, the contact automatically re-opens. The belt tracking alarm condition is not held, but the device's response times allow the contact to remain open for at least 500 ms. This is plenty of time to safely deactivate any relays controlled by this contact.

To verify the efficiency of the relay, check that the contact remains open during device START-UP time (0.7 s). There is no external manual adjustment for sensitivity. Sensor status is shown by 3 + 2 LEDs. See TABLE 3 and TABLE 7.

A self-test is run every time the device is powered on, and is completed within the START-UP time. In practice, this self-test is only useful under machine set-up or repair conditions, since all the photocells have to be free for the test to complete successfully.

At the end of device START-UP time, a self-test failure is shown by the red LED coming on (the device's other signals and functionalities are not affected). This LED flashes rapidly until the status of one of the photocells changes. This makes it easy for maintenance personnel to ascertain the status of the device. Obviously, if the red LED is showing a self-test fail, it cannot also show the status of the alarm A output contacts.

Under normal conditions, the belt is in place when the device is powered on and therefore at least one photocell is obscured. Under such conditions the self-test gives no significant signal and the red self-test fail LED will always come on momentarily.

Installation

Use the two $\varnothing$ 5.5 mm holes and M5 screws to fix the fork sensor in place. If the device is installed in applications with a high level of vibration, the fork arms should also be secured. To avoid damage to sensitive components, the device should be protected against machine malfunctions by a metallic shield.

FIG.1

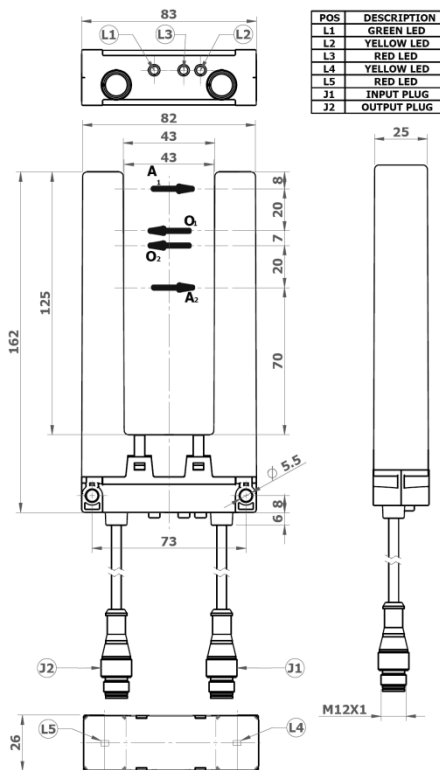


TABLE 1 – Models

Article code	Description
FC4/V-00	Two pig-tail, male M12 connectors, 4 pins, cable length 600 mm
FC4/A-00	Two co-axial cables, 4 pins, cable length 2000 mm

TABLE 2 – Light beams

Light beam	Description
A ₁	Outer alarm limit
O ₁	Outer oscillation limit
O ₂	Inner oscillation limit
A ₂	Inner alarm limit

TABLE 3 – LED indicators

LED	Colour	Status	Description	Ref.
L1	Green	OFF	No external or internal power.	1
		ON with short OFF T=3 s	Device powered on and device active.	2
		ON	Device powered on but control system malfunction.	3
L2	Yellow	OFF	PNP O_{NO} output open. PNP O_{NC} output closed. Previous status: beams O_1 and O_2 free	4
		ON	PNP O_{NO} output closed. PNP O_{NC} output open. Previous status: beams O_1 and O_2 obstructed	5
L3	Red	OFF	Alarm relay energised, alarm not active. Output A contacts (a1, a2) closed.	6
		ON	Alarm relay not energised, alarm active. Output A contacts (a1, a2) open.	7
		Flashing 3 Hz	Signal only occurs on Power_ON. Indicates that power-on self-test has failed. No relevance to alarm relay status. Assumes state 6 or 7 on first change in beam status.	8
L4	Yellow	See L2	LED at end of right arm, repeats L2 signals.	9
L5	Red	See L3	LED at end of left arm, repeats L3 signals.	10

TABLE 4 – J1 connections

Connector J1			
Pin	Colour	Function	Description
1	Brown	24 Vdc power input	Power supply and common positive for loads
2	White	Belt tracking output O_{NC}	PNP NC output with short circuit protection
3	Blue	0 Vdc power input	Power and output return
4	Black	Belt tracking output O_{NO}	PNP NO output with short circuit protection

TABLE 5 – J2 connections

Connector J2			
Pin	Colour	Function	Description
1	Brown	Not connected	Can be used as input.
2	White	Alarm output A	Pin a1 of alarm output contact
3	Blue	Not connected	Can be used as input.
4	Black	Alarm output A	Pin a2 of alarm output contact

TABLE 6 – Technical specifications

PARAMETERS	Minimum	Typical	Maximum
Sensitivity ¹⁾		1 sheet of 80 g/m ² white paper	
Wavelength		880 nm	
Light beam diameter (maximum obstacle diameter)			3 mm
Beams aperture angle		± 15°	
Oscillation hysteresis		7 mm	
Optical power class		1 (no danger)	
Immunity to ambient light		10,000 lux, artificial light	
Power supply voltage ^{2) 3)}	10 V _{DC}	24 V _{DC}	30 V _{DC}
Residual ripple ⁴⁾		≤ 5 Vpp	
Current draw ⁵⁾	30 mA		70mA
Output A (alarm) ⁶⁾	Electromechanical contact, 1 A, 30 V _{DC} , no short circuit protection.		
Outputs O_{NC} and O_{NO} (belt tracking control)	Two complementary PNP outputs. Class DC13 (inductive load protection). Short circuit and overload protection.		
Output current		200 mA	300 mA
Short circuit protection threshold		430 mA @ 25°C	
Voltage drop			2.5V@100mA
Leakage current		≤ 10 μ A	
Maximum capacitive load		5 μ F	
Sampling duration ⁷⁾		4 ms	
Scan duration of the four beams ⁸⁾		600 μ s	
Output O_{NC} and O_{NO} response times		4.7ms	
Maximum output switching frequency	70 Hz with 1/2 dark/light		100 Hz with 1/1 dark/light
Output A contact response time			8 ms (open); 500 ms (close)
Time delay before availability ⁹⁾			700 ms
VDE protection class	III (max. voltage 50 V _{AC}), 500 V insulation		
Index of protection	IP67		
Shock resistance IEC 60068-2-27 (2008)	3 axes x 6, Half sine, Acc.: 30gn, Dur.: 11ms		
Vibration resistance IEC 60068-2-6 (2007)	Freq.: 10...55 Hz, Amp.: 0.5 mm, Sweep: 5 min. Fr: 3x30min.		
Electromagnetic compatibility	Conforms to the requirements of EC directive 2004/108/EC according to EN 60947-5-2 (2007)		
Operating temperature range	-20 °C ...+55 °C		
Storage temperature range	-40 °C ...+75 °C		
Relative humidity (non-condensing)	15 %		
Weight	200g		95 %
Connections	4 pins, see TABLE 1, models, TABLE 4 and TABLE 5		
Case materials	PC		
Cable materials	PVC		

NOTES:

- 1) Dark state detection, valid for all beams individually.
- 2) We recommend use of an external power supply to compensate for transient mains failures of up to 20 ms according to EN 60204
- 3) We recommend use an external power supply with max. 1 A short circuit protection.
- 4) Must not exceed the max. or min. limits of the operating voltage range.
- 5) Excluding loads; valid for entire power supply voltage range.
- 6) Minimum load: 10m VDC, 0.01 mA . Mechanical life: 50x10⁶ oper. min. (at 3 Hz). Electrical life: 100 x 10³ oper. min. at 1 A 3 0VDC (at 0.5 Hz)
- 7) Duration of two read cycles with integration.
- 8) Scan interval between beams is 200 μ s.
- 9) Time taken, after power on, for outputs to switch from OFF to the state corresponding to the beam state.

TABLE 7 – Description of functions

EVENT	FUNCTION	DESCRIPTION
1	Power_ON	On power on, outputs O_{NO} and O_{NC} remain open and alarm output A also remains open for the duration of the "time delay before availability".
2	Self-test	A self-test is performed during the "time delay before availability". This test terminates successfully if all the beams are free. The green LED lights and goes off briefly in 3 s cycles to signal the correct functioning of the device. This corresponds to a watchdog function. The green LED repeats this cycle for as long as the device is powered on. A fixed on green LED indicates a malfunction or power failure.
3	End of Power_ON	At the end of the "time delay before availability", if beams O_1 and O_2 are not both obscured, output O_{NO} is open and the yellow LED is off. Output O_{NC} behaves in a complementary manner. This state is maintained until event 4 or 5. If the self-test has failed, the red LED momentarily flashes in a 1/3 s cycle. This condition is completely independent of the state of the alarm output and only persists until one of the beams changes state. The alarm output assumes the state determined by the states of beams A_1 and A_2 (see events 6 and 7).
4	Activation of output O_{NO} (O_{NC} = / O_{NO})	If both O_1 and O_2 are obscured, output O_{NO} is closed, and the yellow LED is on. Output O_{NC} behaves in a complementary manner. This state is maintained until event 5.
5	Deactivation of output O_{NO} (O_{NC} = / O_{NO})	If both O_1 and O_2 are free, output O_{NO} is open and the yellow LED is off. Output O_{NC} behaves in a complementary manner. This state is maintained until event 4.
6	Activation of A _{OUT} alarm	This is the belt too far out alarm. If beam A_1 is free, alarm output A is open. The activation response time for this state is ≤ 8 ms. The red LED is fixed on. The response time for exiting this state is 500 ms (open state persists for at least 500 ms).
7	Activation of A _{IN} alarm	This is the belt too far in alarm. If A_2 is obscured, alarm output A is open. The activation response time for this state is ≤ 8 ms. The red LED is fixed on. The response time for exiting this state is 500ms (open state persists for at least 500ms).