

ENGLISH

Through-beam Photoelectric Switch
with red light
Operating Instructions

Safety Specifications

- Read the operating instructions before starting operation.
- Connection, assembly, and settings only by competent technicians.
- Protect the device against moisture and soiling when operating.
- No safety component in accordance with EU machine guidelines.

Proper Use

The WS/WE18-3 through-beam photoelectric switch is an optoelectronic sensor that operates using a transmission unit (WS) and reception unit (WE). It is used for optical, non-contact detection of objects, animals, and people.

Starting Operation

- The devices WS/WE18-3 have complementary switching outputs:

WE18-3P only:
Q: dark-switching, if light interrupted, output HIGH,
Q: light-switching, if light received, output HIGH.
WE18-3N only:
Q: dark-switching, if light interrupted, output LOW,
Q: light-switching, if light received, output LOW.

- With following connectors only:**

Connect and secure cable receptacle tension-free.
Only for versions with connecting cable:

The following apply for connection in **B**: blu=blue, gra=gray, brn=brown, blk=black, wht=white.

Connect cables.
Connect sensor to operating voltage (see type label); green function indicator lights at WS and WE.
Use mounting holes to mount WS and WE opposite each other and align roughly (e.g. SICK mounting bracket).
Adjust for scanning range (see technical data at end of these operating instructions).

- Position receiver WE in the light beam of the WS.

Align light spot on receiver WE.
Set range using potentiometer/rotary control switch.
Turn potentiometer to the right until the yellow signal strength indicator lights. Receiver WE is detected reliably; reserve factor equals approx. 3.75. If it blinks, the receiver WE is detected at the fringe range (reserve factor equals approx. 1). Realign, clean or check application conditions of WS and WE.
If it does not light, realign, clean or check application conditions of WS and WE.

- Object detection check:**
Move the object into the beam; the signal strength indicator (WE) should switch off. If it does not switch off or continues to blink, reduce the sensitivity using the control knob until it switches off. It should switch on again when the object is removed. If it does not switch on again, adjust the sensitivity until the switching threshold is set correctly.

Options

The WS18-3 devices have a **test input (TE)**, with which proper functioning of the device can be checked. Sender "OFF", TE after 0 V. When the light path is clear between WS and WE (the LED signal strength indicator is lit), activate the test input (see the **B** connection diagram). This switches off the sender. At the same time, the LED signal strength indicator must switch off, and the switching state at the output must change.

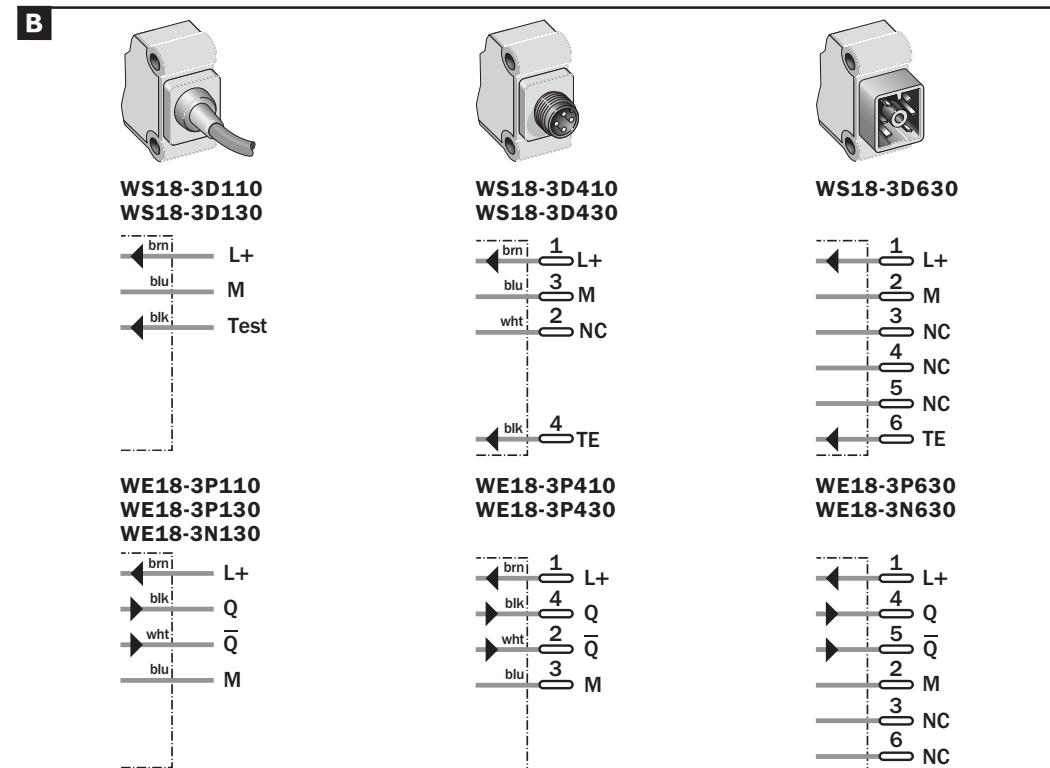
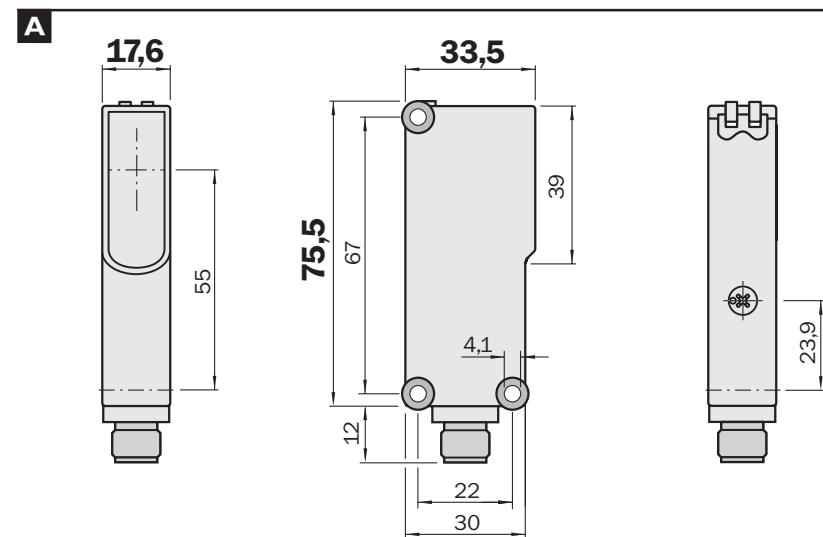
Maintenance

SICK photoelectric switches do not require any maintenance. We recommend that you clean the external lens surfaces and check the screw connections and plug-in connections at regular intervals.

SICK

8010584.1005 GO KE

SENSICK WS/WE18-3



2 Nur bei den Steckerversionen:

Leitungsdose spannungsfrei aufstecken und festschrauben.

Nur bei den Versionen mit Anschlussleitung:

Für Anchluss in **B**: blu=blau, gra=grau, brn=braun, blk=schwarz, wht=weiß.

Leitungen anschließen.

Sensor an Betriebsspannung legen (s. Typenaufdruck), grüne Funktionsanzeigen bei WS und WE leuchten.

WS und WE mit Befestigungsbohrungen an Halter (z.B. SICK-Halbewinkel) gegenüberliegend montieren und grob ausrichten. Dabei Reichweite beachten (s. technische Daten am Ende dieser Betriebsanleitung).

Empfänger WE im Strahlengang der WS positionieren.

Lichtfleck auf Empfänger WE ausrichten.

Reichweite einstellen durch Potentiometer/Drehknopf.

Potentiometer nach rechts drehen, bis gelbe Empfangsanzeige leuchtet. Empfänger WE wird sicher erkannt.

Reservefaktor gleich ca. 3.75. Blinkt sie, wird der Empfänger WE im Grenzbereich (Reservefaktor gleich ca. 1) erkannt. WS und WE neu justieren, reinigen bzw.

Einsatzbedingungen überprüfen.

Leuchtet sie nicht, Lichtschranken und Reflektor neu justieren, reinigen bzw. Einsatzbedingungen überprüfen.

4 Kontrolle Objekterfassung:

Objekt in den Strahlengang bringen; die Empfangsanzeige (WE) muss erloschen. Leuchtet sie weiterhin oder blinkt sie, die Empfindlichkeit am Drehknopf so lange reduzieren, bis sie erlischt. Nach Entfernen des Objektes muss sie wieder aufleuchten; ist dies nicht der Fall, Empfindlichkeit so lange verändern, bis die Schaltswelle korrekt eingestellt ist.

Optionen

Die Geräte WS18-3 verfügen über einen **Testeingang (TE)**, mit dem die ordnungsgemäße Funktion der Geräte überprüft werden kann. Sender „AUS“: TE nach 0 V. Bei freiem Lichtweg zwischen WS und WE (die Empfangsanzeige leuchtet) den Testeingang aktivieren (s. Anschlusschema **B**); dadurch wird der Sender abgeschaltet. Gleichzeitig muss die Empfangsanzeige erloschen, und der Schaltzustand am Ausgang muss sich ändern.

Wartung

SICK-Lichtschranken sind wartungsfrei. Wir empfehlen, in regelmäßigen Abständen - die optischen Grenzflächen zu reinigen - Verschraubungen und Steckverbindungen zu überprüfen.

WS/WE18-3	N130	P130/ P430	N630	P630	P110/P410
-----------	------	---------------	------	------	-----------

RW scanning range max. Reichweite RW max. Portée RW maxi. Alcance da luz RW max. Rækkevidde RW max. 0 ... 20 m

Light spot diameter/ Diamètre de la tache lumineuse/ Diâmetro do ponto de luz/ Lyspletidiameter/ distance Entfernung Distância afstand

Supply voltage V_s Versorgungsspannung U_V Tension d'alimentation U_V Tensão de força U_V Forsyningsspænding U_V DC 10 ... 30 V¹⁾

Switching output (antivalent) Schaltausgang (antivalent) Sortie logique (exclusive) Saída de circuito (antivalent) Koblingsudgang (antivalent) NPN | PNP | NPN | PNP | PNP

Output current I_{max} Ausgangstrom I_{max} Courant de sortie I_{max} Corrente de saída I_{max} Udgangsstrøm I_{max} 100 mA

Signal sequence Signalfolge Séquence de signaux Sequência de sinais Signalfolge 1000/s

Response time Ansprechzeit Temps de réponse Tempo de reação Responstid < 500 µs

Enclosure rating (IEC 144) Schutztart (IEC 144) Type de protection (IEC 144) Tipo de proteção (IEC 144) Tæthedgrad (IEC 144) IP 67 | IP 65 | IP 65 | IP 67

VDE protection class²⁾ VDE-Schutzklasse²⁾ Classe de protection VDE²⁾ Classe de proteção VDE²⁾ VDE beskyttelsesklasse²⁾ □

Circuit protection³⁾ Schutzschaltungen³⁾ Circuits de protection³⁾ Circuitos protetores³⁾ Beskyttelseskoblinger³⁾ A, B, C

Ambient operating temperature Betriebsumgebungs-temperatur Température ambiante Temperatura ambiente de operação Driftsomgivelses-temperatur -40 ... + 60 °C

1) Limits Grenzwerte Restwelligkeit max. 5 V_{pp} Ondulation residual max. 5 V_{ss} Service dans un réseau protégé contre les courts-circuits 8 A 1) Valores límite ondulación residual máx. 5 V_{ss} Operação em rede protegida contra curto-circuitos máx. 8 A 1) Grænsværdier resterende bølgedethed max. 5 V_{ss} Drift i kortslutningsbeskyttet net max. 8 A

Residual ripple max. 5 V_{pp} Operation in short-circuit protected network max. 8 A 2) Dimensionierungsspannung DC 50 V 2) Tensão de dimensionamento DC 50 V 2) Dimensioneringsspænding DC 50 V

2) Tension de taratura DC 50 V 3) A = U_v-Anschlüsse verpolischer B = Ausgänge kurzschlussfest C = Störimpulsunterdrückung 3) A = Conexões U_v protegidas contra inversão de polos B = Saídas protegidas contra curto circuito C = Supressão de impulsos parasitas 3) A = U_v-tilslutninger med polbeskyttelse B = Udgange kortslutningsresistent C = Støjimpulsundertrykkelse

3) A = U_v-anslutningar med polbeskyttelse B = Udgange kortslutningsresistent C = Suppression de impulsos parasitas

1) Grenzwerte ondulación residual máx. 5 V_{ss} Funcionamiento en la red protegida contra cortocircuito, máx. 8 A 1) Valores límite ondulación residual max. 5 V_{ss} Funcionamiento en la red protegida contra cortocircuito, máx. 8 A 1) Grenzwerte ondulación residual max. 5 V_{ss} Funktionen i et kortslutningsbeskyttet net, med maks. 8 A

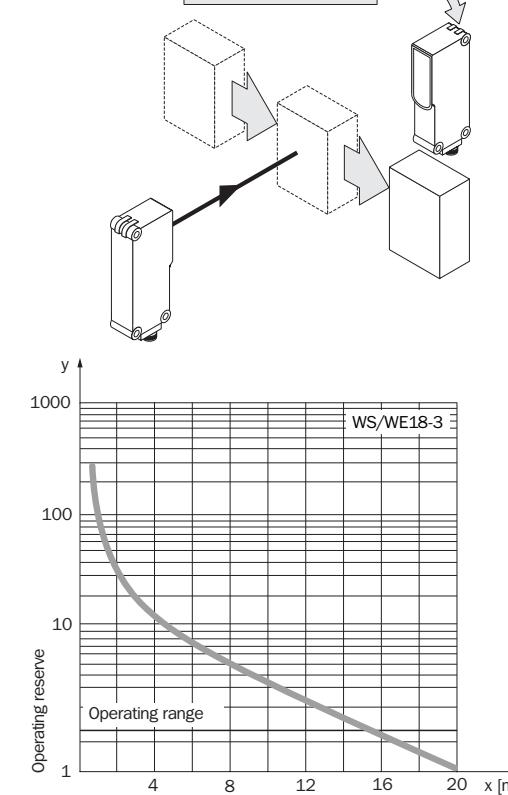
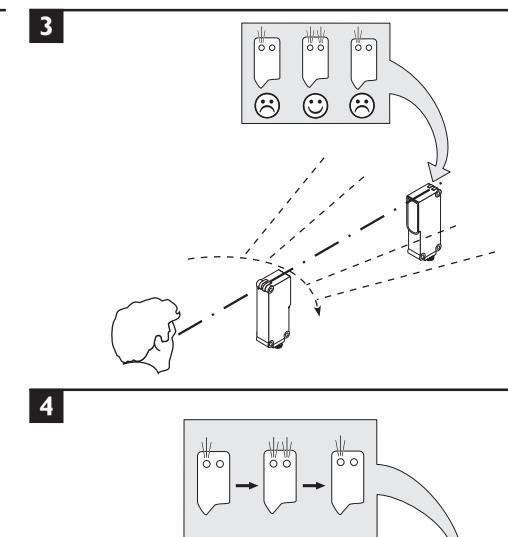
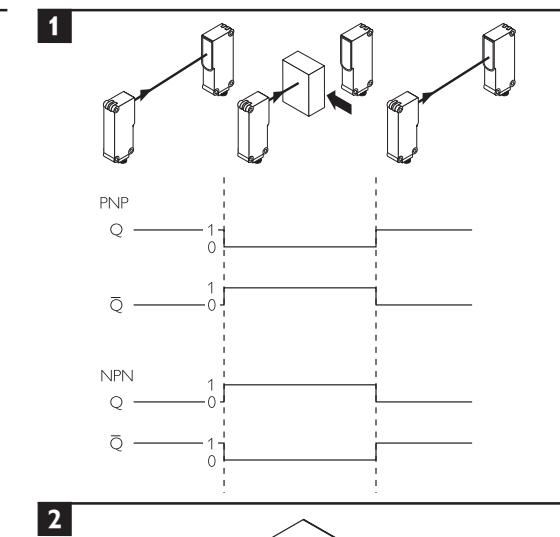
2) Tension tolérable DC 50 V 2) Tensão tolerável DC 50 V 2) Tension tilslabbar DC 50 V

3) A = U_v-anslutningar med polbeskyttelse B = Udgange kortslutningsresistent C = Suppression de impulsos parasitas 3) A = U_v-anslutningar med polbeskyttelse B = Udgange kortslutningsresistent C = Suppression de impulsos parasitas

1) Valori limite ondulazione residual max. 5 V_{ss} Funzionamento in rete con protezione dai cortocircuiti, max. 8 A 1) Valores límite ondulación residual max. 5 V_{ss} Funcionamiento en la red protegida contra cortocircuito, máx. 8 A 1) Valores límite ondulación residual max. 5 V_{ss} Funktionen i et kortslutningsbeskyttet net, med maks. 8 A

2) Tensione tollerabile DC 50 V 2) Tensão tolerável DC 50 V 2) Tension tilslabbar DC 50 V

3) A = U_v-collegamenti con protez. contro inversione di poli B = Uscite a prova di corto circuito C = Suppressione impulsi di disturbo 3) A = U_v-anslutningar med beveilgning mot polinvändning B = Utganger beveilgade mot kortslutning C = Störingsimpulsonderdrukking 3) A = U_v-anslutningar med beveilgning mot polinvändning B = Udgange beveilgede mod kortslutning C = Represión de impulso de interferencia



WS/WE18-3	N130	P130/ P430	N630	P630	P110/P410
-----------	------	---------------	------	------	-----------

Portata RW max. Reikwijdte RW max. Alcance RW max. 0 ... 20 m

Diametro punto luminoso/ Diamètre de la tache lumineuse/ Diâmetro do ponto de luz/ Lyspletidiameter/ distanza Entfernung Distância afstand

Tensione di alimentazione U_V Voedingsspanning U_V Tension d'alimentation U_V Tensão de força U_V Forsyningsspænding U_V DC 10 ... 30 V¹⁾

Uscita di commutazione (antivalent) Schakelausgang (antivalent) Sortie de connexion (antivalent) Salida de conexión (antivalent) Koblingsudgang (antivalent) NPN | PNP | NPN | PNP | PNP

Corrente di uscita max. I_{max} Uitgangsstroom I_{max} Corrente de saída I_{max} Corrente de saída I_{max} 100 mA

Sequenza segnali Signalendeeks Secuencia de señales Secuencia de señales 1000/s

Tempo di risposta Aansprekzeit Tiempo de reacción Tiempo de reacción < 500 µs

Tipo di protezione (IEC 144) Beveiligingswize (IEC 144) Tipo de protección (IEC 144) Protección clase IEC 144) 保 护 种 类 (IEC 144) IP 67 | IP 65 | IP 65 | IP 67

Classe di protezione VDE²⁾ VDE Beveiligingsklasse²⁾ Protección clase VDE²⁾ VDE 保 护 级 别²⁾ □

Commutazioni di protezione³⁾ Beveiligingsschakelingen³⁾ Circuits de protection³⁾ Circuitos de protección³⁾ 保 护 电 路³⁾ A, B, C

Temperatura ambiente circostante Bedrijfsomgevings-temperatuur Temperatura ambiente de servicio Temperatura ambiente de servicio -40 ... + 60 °C

1) Valori limite ondulazione residual max. 5 V_{ss} Funcionamento in rete con protezione dai cortocircuiti, max. 8 A 1) Valores límite ondulación residual max. 5 V_{ss} Funcionamiento en la red protegida contra cortocircuito, máx. 8 A 1) Valores límite ondulación residual max. 5 V_{ss} Funktionen i et kortslutningsbeskyttet net, med maks. 8 A

2) Tensione tollerabile DC 50 V 2) Tensão tolerável DC 50 V 2) Tension tilslabbar DC 50 V

3) A = U_v-collegamenti con protez. contro inversione di poli B = Uscite a prova di corto circuito C = Suppressione impulsi di disturbo 3) A = U_v-anslutningar med beveilgning mot polinvändning B = Udganger beveilgade mod kortslutning C = Represión de impulso de interferencia

1) Grenzwerte ondulación residual máx. 5 V_{ss} Funcionamiento en la red protegida contra cortocircuito, máx. 8 A 1) Valores límite ondulación residual max. 5 V_{ss} Funcionamiento en la red protegida contra cortocircuito, máx. 8 A 1) Grenzwerte ondulación residual max. 5 V

FRANÇAIS

Barrière simple
avec rayons infrarouge
Instructions de Service

Conseils de sécurité

- Lire les Instructions de Service avant la mise en marche.
- Installation, raccordement et réglage ne doivent être effectués que par du personnel qualifié.
- Lors de la mise en service, protéger l'appareil de l'humidité et des salétés.
- N'est pas un composant de sécurité au sens de la directive européenne concernant les machines.

Utilisation correcte

La barrière lumineuse unidirectionnelle WS/WE18-3 est un capteur optoélectronique fonctionnant au moyen d'un module émetteur (WS) et d'un module récepteur (WE). Elle s'utilise pour la saisie optique de choses, d'animaux et de personnes sans aucun contact.

Mise en service

1 Les appareils WS/WE18-3 présentent des sorties logiques exclusives:

WE18-3P uniquement:

Q: commutation sombre, sortie HIGH (inactive) lorsque le trajet lumineux est interrompu,

Q: commutation claire, sortie HIGH (inactive) à la réception de lumière.

WE18-3N uniquement:

Q: commutation sombre, sortie LOW (active) en cas d'interruption du trajet lumineux;

Q: commutation claire, sortie LOW (active) en cas de lumière incidente.

2 Seulement pour les versions à connecteur:

Enficher la boîte à conducteurs sans aucune tension et la visser.

Seulement pour les versions à conducteur de raccordement:

Pour le raccordement dans **B** on a: blu=bleu, gra=gris, brn=brun, blk=noir, wht=blanc.

Raccorder les fils.

Appliquer la tension de service au capteur (voir inscription indiquant le modèle), témoin de fonctionnement vert aux WS et WE s'allume.

Installer les modules WS et WE munis de trous de fixation sur un support (p.e. cornière de maintien SICK), l'un en face de l'autre et les aligner de façon grossière. Ce faisant, tenir compte de la portée (voir les caractéristiques techniques à la fin des présentes Instructions de Service).

3 Positionner un récepteur WE sur la trajectoire du rayon lumineux de la WS.

Pointez le spot lumineux sur le récepteur WE.

Réglez de la portée par potentiomètre/bouton rotatif: Tourner le potentiomètre vers la droite jusqu'à ce que le témoin de réception jaune s'allume. Le récepteur WE est reconnu de façon sûre, le facteur de réserve est d'environ 3.75. Si le témoin clignote, le récepteur WE est reconnu dans la plage limite (facteur de réserve env. 1).

Nettoyer ou ajuster de nouveau WS et WE ou contrôler les conditions d'utilisation.

Si le témoin ne s'allume pas, nettoyer ou ajuster de nouveau WS et WE ou contrôler les conditions d'utilisation.

4 Contrôle Saisie de l'objet: Placer l'objet sur la trajectoire du rayon lumineux; le témoin de réception (WE) doit s'éteindre. S'il reste allumé ou s'il clignote, réduire la sensibilité au bouton rotatif jusqu'à ce qu'il s'éteigne. Lorsqu'on enlève l'objet, le témoin doit à nouveau s'allumer; si ce n'est pas le cas, modifier la sensibilité jusqu'à ce que le seuil de détection soit correctement réglé.

Options

Les appareils WS18-3 disposent d'une Entrée Test (TE) permettant de contrôler leur fonctionnement correct: "ARRET" émetteur; l'E vers 0 V. La trajectoire de la lumière étant libre entre les modules WS et WE (le témoin de réception est allumé) active l'entrée test (voir schéma de raccordement **B**); ceci arrête l'émetteur. Simultanément, le témoin de réception doit s'éteindre et l'état logique de la sortie doit changer.

Maintenance

Les barrières lumineuses SICK ne nécessitent pas d'entretien. Nous recommandons, à intervalles réguliers

- de nettoyer les surfaces optiques,
- de contrôler les assemblages vissés et les connexions à fiche et à prise.

PORUGUÊS

Barreira de luz
com luz infra-vermelha
Instruções de operação

Instruções de segurança

- Antes do comissionamento dev ler as instruções de operação.
- Conexões, montagem e ajuste devem ser executados exclusivamente por pessoal devidamente qualificado.
- Guardar o aparelho em abrigo de umidade e sujidade.
- Não se trata de elemento de elemento de segurança segundo a Diretiva Máquinas da União Europeia.

Utilização devida

A barreira de luz de uma via WS/WE18-3 é um sensor optoelectrónico que trabalha com uma unidade emissora (WS) e uma unidade receptora (WE). Serve para a análise ótica, sem contato, de objetos, animais e pessoas.

Comissionamento

1 Os equipamentos WS/WE18-3 possuem saídas anti-valentes:

somente WE18-3P:

Q: ativado quando escuro significa que a saída está HIGH, quando o raio de luz está interrompido.

Q: ativado com luz significa que a saída está HIGH quando recebe luz.

OPTIONER

Somente WE18-3N:

Q: ativado quando escuro significa que a saída está LOW, quando o raio de luz está interrompido.

Q: ativado quando há luz significa que, ao receber luz, a saída está LOW.

2 Vale somente para as versões com conetores:

Enfiar a caixa de cabos sem torções e aparafusá-la.

Só para os tipos com cabo de força:

Para a ligação elétrica em **B** é: blu=azul, gra=cinzeno, brn=marron, blk=preto, wht=branco.

Fazer a cablagem elétrica dos cabos.

Colocar o sensor na tensão de serviço (ver letreiro de tipo), indicação de funcionamento junto de WS e WE acende

Montar o WS e o WE um em frente do outro, mediante os furos de fixação no suporte (p.ex. suporte angular SICK) e ajustá-los mais ou menos. Atender ao alcance da luz (ver dados técnicos no final destas instruções de operação).

3 Posicionar receptor WE no raio luminoso de WS.

Orientar o ponto luminoso sobre receptor WE.

Ajustar o alcance mediante potenciômetro/botão rotativo: Girar o potenciômetro para a direita, até que o indicador de receção amarelo acenda. Receptor WE é detectado com segurança, fator de reserva igual a approx. 3.75. Se tiver luz piscá-piscá, o receptor WE é detectado na área limite (fator de reserva igual a approx. 1). Ajustar de novo, limpar ou verificar as condições de utilização da WS e WE.

Se não acender, ajustar de novo, limpar ou verificar as condições de utilização da WS e WE.

4 Controle da exploração do objeto:

Colocar o objeto à entrada dos raios de luz; apagar a indicação de receção (WE) mu. Se a luz continuar a acender ou fizer sinais intermitentes, reduzir a sensibilidade no botão rotativo até a luz apagar. Depois de remover o objeto mu, a lâmpada voltará a acender; se não for caso disso, alterar a sensibilidade, até que o escalaço de ligação esteja corretamente ligado.

Opções

Os aparelhos WS18-3 dispõem de uma entrada de ensaio (TE), mediante a qual se pode controlar o funcionamento ordinário dos mesmos. Transmissor „AUS“; TE para 0 V. Ativar a entrada de ensaio quando o trajecto da luz entre WS e WE estiver desimpedido (o sinal de receção da luz acende) (ver esquema elétrico **B**); a unidade emissora é desativada. Ao mesmo tempo deve apagar o sinal de receção da luz e mudar o estado elétrico da saída.

Manutenção

As barreiras de luz SICK não requerem manutenção.

Recomendamos que se faça, em intervalos regulares,

- a limpeza das superfícies ópticas,
- e um controlo às conexões rosadas e uniões de conetores.

DANSK

Envejs-fotoceller
med infrarød lys
Driftsvejlening

Sikkerhedsforskrifter

► Driftsvejleningen skal gennemlæses før idrifttagning.

► Tilslutning, montage og indstilling må kun foretages af fagligt personale.

► Apparatet skal beskyttes mod fugtighed og snavs ved idrifttagningen.

► Ingen sikkerhedskomponent iht. EU-maskindirektiv.

Beregnet anvendelse

Envejs-fotocellen WS/WE18-3 er en opto-elektronisk følger, som arbejder med en sende- (WS) og modtagerenhed (WE). Den benyttes til optisk, berøringslös registrering af ting, dyr og personer.

Idrifttagning

1 Apparaterne WS/WE18-3 har antivantele koblingsudgange:

Kun WE18-3P:

Q: bliver mørk, ved lysafbrydelse udgang HIGH,

Q: bliver lys, ved lysmodtagelse udgang HIGH.

Kun WE18-3N:

Q: bliver mørk, ved lysafbrydelse udgang LOW,

Q: bliver lys, ved lysmodtagelse udgang LOW.

2 Kun ved stikversionerne:

Ledningsdåse monteres spændingsfri og skrues fast.

Kun ved versionerne med tilslutningsledning:

For tilslutning i **B** gælder: blu=blå, gra=grå, brn=brun, blk=sort, wht=hvid.

Ledninger tilsluttes.

Sensor tilslutter driftsspænding (se typeskilt), den grønne funktionsindikator ved WS og WE lyser.

WS og WE monteres over for hinanden med

fastgørelsesholder til holder (f.eks. SICK-holdevinde)

og indstilles groft. Vær i denne forbindelse opmærksom på rækkevidden (se Tekniske data i slutningen af nærværende driftsvejlening).

3 Place modtager WE i strålegangen fra WS.

Ret lysplatten til efter modtageren WE.

Indstil rækkevidden med potentiometret/drejknappen:

Potentiometret drejes mod højre, til den gule

modtagerlampe lyser. Modtageren WE registreres sikert,

reservefaktor lig ca. 3.75. Hvis den blinker, registreres modtager WE i grænseområdet (reservefaktor lig ca.

1). WS og WE justeres og rentes igen, eller

anvendelsesbetegelsen kontrolleres.

Hvis den ikke lyser skal WS og WE justeres og rentes igen, eller anvendelsesbetegelsen kontrolleres.

4 Kontrol objektregistrering:

Objekt bringes ind i strålegangen; modtagerlamperne (WE)

skal slukke. Bliver den ved med at lyse eller blinke den,

reduceres modtageligheden med drejknappen, indtil den

forsvinder. Når objekten er fjernet, skal den lyse igen; hvis dette ikke er tilfældet, ændres modtageligheden, indtil kontakttærsklen er indstillet korrekt.

OPTIONER

Apparaterne WS18-3 råder over en **Testindgang (TE)**, som

bruges til at kontrollere apparaterne for korrekt funktion.

Sender „SLUKKET“; TE til 0 V. Når lysejeren mellem WS og WE (modtagerlampe lyser) er fri, aktiveres testindgangen (se **Tilslutningskredsen B**); dermed udskobles senderen. Samtidig skal modtagerlampen slukke, og koblingsstilstanden ved udgangen skal ændre sig.

Vedligeholdelse

SICK-fotoceller kræver ingen vedligeholdelse. Vi anbefaler at

- de optiske grænsværdier rengøres

- forsikringer og stikforbindelser kontrolleres med regelmæssige mellemrum.

NEDERLANDS

Eenweg-fotocel

met infrarood licht

Gebruiksaanwijzing

Veiligheidsvoorschriften

► Lees voor de ingebruikneming de gebruiksaanwijzing.

► Aansluiting, montage en instelling alleen door vakbekwaam personeel laten uitvoeren.

► Apparaat voor ingebruikneming tegen vocht en verontreiniging beschermen.

► Geen veiligheidscategorieën conform EU-machinerichtlijn.

Gebruik volgens bestemming

Het gescheiden zend - en ontvangstsysteem WS/WE18-3 is een optisch-elektronisch systeem, die met een zend- (WS) en ontvangststeen (WE) werkt. De sensor wordt gebruikt voor het optisch, contactloos registreren van goederen, dieren en personen.

Ingebruikneming

1 De apparaten WS/WE18-3 hebben anti-valente

schakeluitgangen:

Alleen WE18-3P:

Q: donkerschakeling bij lichtonderbreking uitgang HIGH,

Q: helderschakeling bij lichtontvangst uitgang HIGH.

Alleen WE18-3N:

Q: donkerschakeling bij licht