

# UNFALLSCHUTZ- LICHTGITTER

**Typenreihe ULG »TECHNISCHE BESCHREIBUNG«**

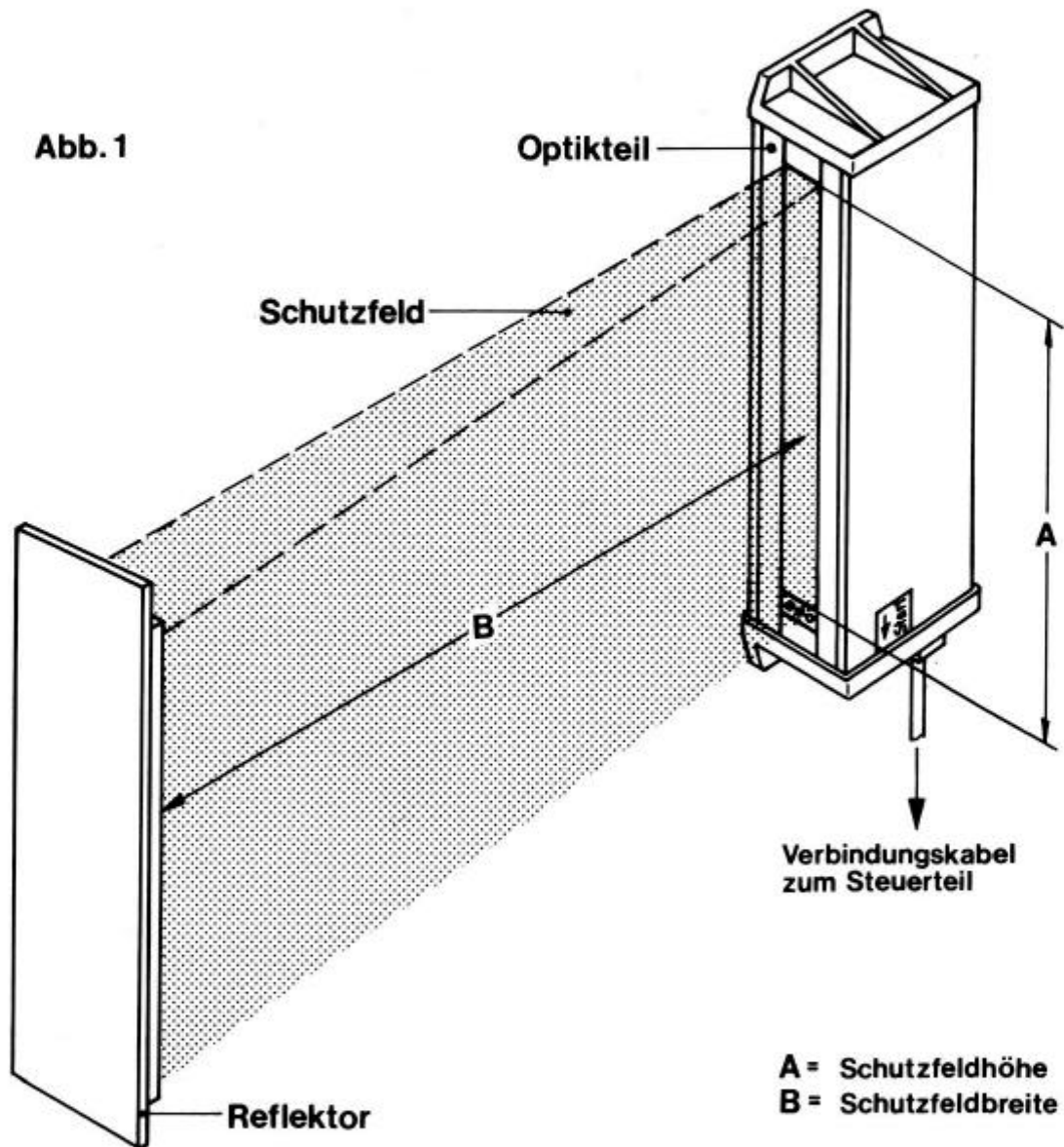
## Inhaltsübersicht

1. **Allgemeines**
2. **Technische Beschreibung**
  - 2.1 Optik
  - 2.2 Elektronik
    - 2.21 Optikteil
    - 2.22 Schaltteil
  - 2.3 Bedienungselement
  - 2.4 Anzeigeelemente
  - 2.5 Betriebsarten
    - 2.51 Schutzbetrieb
    - 2.52 Eintakt
    - 2.53 Zweitakt
3. **Einsatzkriterien**
  - 3.1 Auswahl
  - 3.2 Anbau
4. **Montage**
  - 4.1 Montage Optikteil
  - 4.2 Montage Reflektor
  - 4.3 Montage Schaltteil
  - 4.4 Verbindungskabel
  - 4.5 Anschluß Schaltteil ULS-4
5. **Inbetriebnahme**
6. **Wartung**
7. **Pflege und Ersatzteilmontage**
8. **Mögliche Störungen und Störungsbeseitigung**
9. **Verschiedenes**
  - 9.1 Maßbilder
    - 9.11 Optikteile
    - 9.12 Reflektoren
    - 9.13 Umlenkspiegel
    - 9.14 Schaltteil ULS-4
  - 9.2 Technische Daten
  - 9.3 Bestellangaben
  - 9.4 Ablaufschema
  - 9.5 Anschlußbeispiel

## 1. Allgemeines

Unfallschutzlichtgitter der Baureihe ULG sind selbstüberwachende, berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS-S), welche gefährliche Arbeitsbereiche an kraftbetriebenen Arbeitsmitteln vor einem Eingriff in den Gefahrenbereich und damit das Bedienungspersonal zuverlässig vor einem Unfall schützen.

Die Lichtgitteranlagen bestehen grundsätzlich aus einem Optikeil, einem Reflektor und einem Schaltteil. Optikeil und Reflektor bilden zusammen das Schutzfeld. Dieses wird bestimmt durch den Abstand Optikeil-Reflektor (Schutzfeldbreite) und durch die wirksame Höhe des Optikeils (Schutzfeldhöhe), siehe Abbildung 1:



Jeder Eingriff in das Schutzfeld, irgendeine Störung von außen sowie ein Bauteileausfall im Gesamtgerät, stellen das Stoppsignal für das geschützte Arbeitsmittel unmittelbar zur Verfügung. Bei einem Eingriff wird der Start der gefährlichen Bewegung verhindert oder eine bereits eingeleitete gefährliche Bewegung angehalten.

Die Unfallschutzlichtgitter der Baureihe ULG werden nicht nur zur Absicherung von gefährlichen Arbeitsbereichen, also im sogenannten Schutzbetrieb eingesetzt, sie können auch gleichzeitig zur Steuerung im Eintakt- oder Zweitaktbetrieb verwendet werden (Achtung: nicht in allen Ländern, z. B. Frankreich und der Schweiz!). In diesem Fall wird die gefährliche Bewegung des kraftbetriebenen Arbeitsmittels erst nach einmaliger bzw. zweimaliger Unterbrechung und Wiederfreigabe des Schutzfeldes gestartet. Bei diesen Betriebsarten ergeben sich zum einen ein erheblicher Rationalisierungseffekt durch den Wegfall überflüssiger Handbewegungen sowie ein wesentlicher Beitrag zur Harmonisierung des Arbeitsplatzes durch ein ermüdungsfreieres Arbeiten.

Entwicklung und Konstruktion der Unfallschutzlichtgitter der Baureihe ULG folgen dem derzeitigen Stand der Technik. Hält der Anwender die im folgenden beschriebenen Vorschriften ein und verwendet er das Lichtgitter für den Unfallschutz an Pressen der Metallverarbeitung oder an anderen kraftbetriebenen Arbeitsmitteln, so sind er und Dritte nach dem Gesetz über technische Arbeitsmittel vom 14. Juni 1968 hinreichend geschützt.

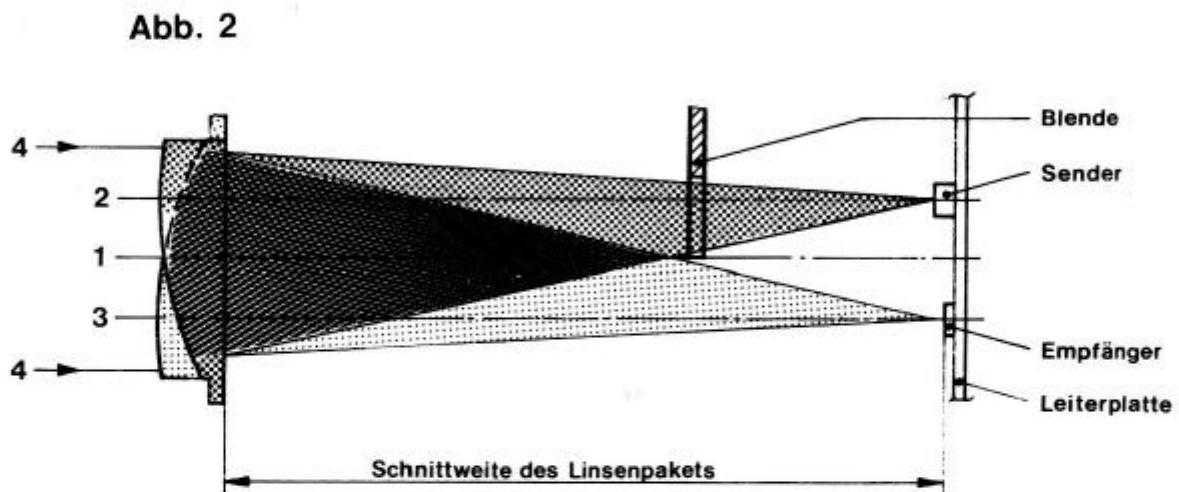
Die Unfallschutzlichtgitter der Baureihe ULG sind durch die zuständige Berufsgenossenschaft auf Arbeitssicherheit geprüft. Gemäß den Prüfbescheinigungen der Prüfstelle des Fachausschusses Eisen und Metall III entspricht die Ausführung der Unfallschutzlichtgitter der Baureihe ULG den Forderungen der Berufsgenossenschaft, insbesondere den Grundsätzen für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen an Pressen der Metallbearbeitung (ZH 1/281) und den Grundsätzen für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen an kraftbetriebenen Arbeitsmitteln (ZH 1/597) jeweils in der neuesten gültigen Ausgabe.

## 2. Technische Beschreibung

### 2.1 Optik

Die Optik der Unfallschutzlichtgitter der Baureihe ULG folgt dem Prinzip einer Reflektionslichtschranke, das heißt Sender und Empfänger sind in einem Gehäuse untergebracht und benötigen auf der Gegenseite einen optischen Reflektor als passives Bauteil.

Die Höhe der Optik, welche das Schutzfeld in der einen Dimension bestimmt, ist durch einzelne rechteckige Linsen in Einzelabschnitte aufgeteilt, von denen jeweils einer einen Sendekanal und einen Empfangskanal bildet. Die Kanäle sind nebeneinander angeordnet und bilden, je nach Anzahl, Schutzhöhen verschiedener Größe, siehe Abbildung 2:



- 1 = geometrische Achse der Optik
- 2 = optische Achse der Senderreihe
- 3 = optische Achse der Empfängerreihe
- 4 = einfallende Randstrahlen

## 2.2 Elektronik

### 2.21 Optikteil

Im Optikteil sind die für die Sicherheit wesentlich verantwortlichen Teile der Elektronik auf entsprechenden Platinen zusammengefaßt. Unabhängig von der Schutzhöhe befindet sich in jedem Lichtgitter die sogenannte Eingangs-/Ausgangs-Platine (E/A-Platine). Auf diese senkrecht gesteckt und über Montageelemente verschraubt, ist die erste sogenannte Sender-/Empfänger-Platine (S/E-Platine), welche im wesentlichen die Senderdioden und Empfängerelemente trägt. Die Anzahl gleichartiger S/E-Platinen bestimmt die Schutzhöhe. Sie sind untereinander über Stecker verbunden und einzeln im Gehäuse befestigt.

Die elektronische Schaltung erzeugt über die Anzahl der Sender und Empfänger nach einem bestimmten Algorithmus einen elektronischen Fahrstrahl hoher Geschwindigkeit. Nach Anlaufentriegelung mittels einer Starttaste (siehe 2.3 Bedienungselement) lösen die von der Empfängerschaltung verstärkten Lichtimpulse den Durchlauf durch ein Schieberegister aus, der dann angehalten wird, wenn ein Eingriff erfolgt. Dann unterbleibt für die Weiterverarbeitung im Schaltteil das dynamische Signal "Schutzfeld frei". Die geschützte Maschine erhält den Befehl "stop".

### 2.22 Schaltteil

Das Schaltteil ULS-4 ist ein universelles Schaltteil für die Unfallschutzlichtgitter der Baureihe ULG aller Schutzhöhen. Es beinhaltet auch das Netzteil für die Stromversorgung des Optikteils.

Die Ausgangs-Baugruppe des Schaltteils besteht aus den zwangsgeführten und miteinander verknüpften Kontaktsätzen zweier Relais, welche nach außen 2 Arbeitsstromkreise und 1 Ruhestromkreis zur Verfügung stellen. Es ist unbedingt erforderlich, daß mindestens 2 dieser insgesamt 3 Stromkreise in der nachfolgenden Maschinensteuerung verarbeitet werden (siehe 4.5 Anschluß und 9.5 Anschlußbeispiel).

### 2.3 Bedienungselement

Als einziges Bedienungselement befindet sich eine Starttaste (mit Start bezeichnet) neben dem 7poligen Stecker in einem Anschlußflansch des Optikteils. Nach dem Einschalten des Gerätes (Anlegen der Spannung) wird durch Betätigung der Starttaste die Anlaufsperrung entriegelt.

Eine Betätigung der Starttaste bei laufendem Betrieb wird als Eingriff in das Schutzfeld erkannt, ein Eingriff kann damit simuliert werden.

Als weiteres Bedienungselement kann die Ausrüstung des Unfallschutz-Lichtgitters mit "Fernstart" (Sonderausführung) gelten. Hierbei wird parallel zur oben genannten Starttaste eine externe Taste für die Entriegelung der Anlaufsperrung an die Klemmen 9 und 10 des Schaltteils ULS-4 gelegt (siehe 4.5 Anschluß Schaltteil ULS-4, Abb. 6).

### 2.4. Anzeigeelemente

Unter der Frontscheibe des Optikteils befinden sich gut sichtbar 3 Leuchtdioden in den Farben rot, grün und gelb. Die rote und grüne Leuchtdiode zeigt jeweils den Schaltzustand der Ausgangsrelais, die gelbe den Zustand des Optikteils an.

Bedeutung der Farben:

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| Rot und Gelb leuchten, wenn | - Starttaste nach Einschalten des Gerätes noch nicht betätigt wurde;<br>- sich ein Objekt im Schutzfeld befindet bzw. ein Eingriff erfolgt;<br>- das Optikeil zum Reflektor nicht korrekt bzw. noch gar nicht justiert wurde;      |
| Rot leuchtet, wenn          | - bei Taktbetrieb das Schutzfeld frei ist, jedoch nach der Taktlöschung durch einen Maschinenkontakt (siehe 4.5 Anschluß Schaltteil ULS-4, Abb. 6) die jeweils erforderlichen Eingriffe ins Schutzfeld noch nicht getätigt wurden; |
| Grün leuchtet, wenn         | - bei Schutzbetrieb das Schutzfeld frei ist;<br>- bei Taktbetrieb das Schutzfeld frei ist und nach der Taktlöschung die jeweils nötigen Eingriffe ins Schutzfeld getätigt wurden.  |

## 2.5 Betriebsarten

Das Schaltteil ULS-4 ist grundsätzlich in 2 verschiedenen Betriebsarten zu verwenden, im Schutzbetrieb und im Taktbetrieb. Der Schutzbetrieb wird am häufigsten angewandt, Taktbetrieb bleibt auf spezielle Anwendungsfälle beschränkt, wobei hier noch zwischen Eintakt- und Zweitaktbetrieb unterschieden wird. Taktbetrieb ist in einigen Ländern (z. B. Frankreich und Schweiz) nicht zugelassen.

Für die Betrachtung der Betriebsarten ist der sogenannte Testkontakt an der Maschine sehr wichtig. Er wird an den Kontakten 12 und 13 des Schaltgerätes ULS-4 angeschlossen (siehe 4.5 Anschluß Schaltteil ULS-4, Abb. 6). Dieser Kontakt dient der Testung der BWS und gleichzeitig der Taktlöschung bei Taktbetrieb nach jedem Arbeitshub.

Die Testung ist nach jedem Arbeitshub vor der Einleitung der nächsten gefährlichen Bewegung zwingend vorgeschrieben und muß durchgeführt werden. Die Öffnung des Testkontaktes erzwingt ein Öffnen der Arbeitsstromkreise I und II und ein Schließen des Ruhestromkreises. Wird er nicht angeschlossen, bleibt die Maschine über das Lichtgitter gesperrt (siehe auch 9.4 Ablaufschema).

### 2.51 Schutzbetrieb

Der Schutzbetrieb wird dann angewandt, wenn bei einem Eingriff in das Schutzfeld des Unfallschutzlichtgitters während der gefährlichen Bewegung des Arbeitsmittels ein Stopbefehl verlangt wird.

Bei Schutzbetrieb folgen die Ausgangskontakte dem Schutzfeld-Zustand.

- Schutzfeld frei: Arbeitsstromkreise I und II geschlossen, Ruhestromkreis geöffnet
- Schutzfeld unterbrochen: Arbeitsstromkreise I und II geöffnet, Ruhestromkreis geschlossen

Beschaltung am 16poligen Stecker: Brücke 14 – 15 – 16 (siehe 4.5 Anschluß Schaltteil ULS-4, Abb. 6)

Testung bzw. Taktlöschung erzwingen ein Öffnen der Arbeitsstromkreise I und II und ein Schließen des Ruhestromkreises.

### 2.52 Eintakt-Betrieb

Bei Eintakt-Betrieb muß nach der Taktlöschung einmal das Schutzfeld unterbrochen werden, damit sich dann bei freiem Schutzfeld die Arbeitsstromkreise I und II schließen und der Ruhestromkreis öffnet.

Beschaltung am 16poligen Stecker: Brücke 14 – 15

Testung bzw. Taktlöschung erzwingen ein Öffnen der Arbeitsstromkreise I und II und ein Schließen des Ruhestromkreises.

### 2.53 Zweitakt-Betrieb

Bei Zweitakt-Betrieb muß nach der Taktlöschung zweimal das Schutzfeld unterbrochen werden, damit sich dann bei freiem Schutzfeld die Arbeitsstromkreise I und II schließen und der Ruhestromkreis öffnet.

Beschaltung am 16poligen Stecker: 14 – 15 – 16 nicht gebrückt

Testung bzw. Taktlöschung erzwingen ein Öffnen der Arbeitsstromkreise I und II und ein Schließen des Ruhestromkreises.



### 3. Einsatzkriterien

(siehe auch die entsprechenden Sicherheitsregeln ZH 1/281 und ZH 1/597 der Berufsgenossenschaft Eisen und Metall III).

Die Unfallschutzlichtgitter der Baureihe ULG dürfen nur die Gefahrenbereiche derjenigen kraftbetriebenen Arbeitsmittel schützen, deren gefährliche Bewegung bei Eingriff in das Schutzfeld sofort in jedem Betriebszustand angehalten werden kann. Insbesondere müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- a) Die Steuerung des kraftbetriebenen Arbeitsmittels muß selbstüberwachend und elektrisch beeinflussbar sein. Bei einer Störung in der Steuerung darf keine weitere gefährliche Bewegung ausgeführt werden, siehe auch die entsprechenden Sicherheitsregeln für Steuerungen an kraftbetriebenen Pressen der Metallbearbeitung ZH 1/457 der Berufsgenossenschaft Eisen und Metall III.
- b) Die gefährliche Bewegung darf nach dem Einschalten des Arbeitsmittels, nach dem Wechsel der Betriebsart oder nach Stillsetzung durch Unterbrechung des Schutzfeldes nur über einen entsprechenden Befehl erneut eingeleitet werden.
- c) Der Gefahrenbereich muß entweder nur durch das Unfallschutzlichtgitter oder zusätzlich, wenn dies nicht möglich ist, durch mechanische Abdeckung gesichert sein.
- d) Das Unfallschutzlichtgitter muß so montiert werden, daß bei Unterbrechung des Schutzfeldes während einer gefährlichen Bewegung die Gefahrenstelle erst dann erreicht werden kann, wenn die Bewegung zum Stillstand gekommen ist. Dies bedingt, daß zwischen der nächstgelegenen Grenze der Gefahrenstelle und dem Schutzfeld ein Sicherheitsabstand einzuhalten ist, der von der Nachlaufzeit des Arbeitsmittels und von der Greifgeschwindigkeit der bedienenden Person abhängt und im Minimum 100 mm nicht unterschreiten darf.

Errechnet wird der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$S = v \times (t_1 + t_2) + Z$$

wobei S der Sicherheitsabstand in mm ist, v die Greifgeschwindigkeit mit 1,6 mm/ms, t<sub>1</sub> die Reaktionszeit des Unfallschutzgitters in ms (siehe Tabelle 1) und t<sub>2</sub> die Nachlaufzeit der Maschine in ms. Z ist eine Zuschlagsgröße zum Sicherheitsabstand, der von der Hindernisgröße H bzw. der Auflösung abhängig ist (siehe Tabelle 2).

Tabelle 1:	Tabelle 2:	
t <sub>1</sub> (ms) einschließlich ULS-4	H (mm)	Z (mm)
ULG-200/1 – 40 ms	≤ 14	0
ULG-300/1 – 42 ms	≥ 14 – 30	120
ULG-400/1 – 45 ms	≥ 30 – 45	180
ULG-600/1 – 50 ms	> 45	850
ULG-700/1 – 53 ms		
ULG-800/1 – 55 ms		
ULG-1100/1 – 58 ms		
ULG-1300/1 – 60 ms		

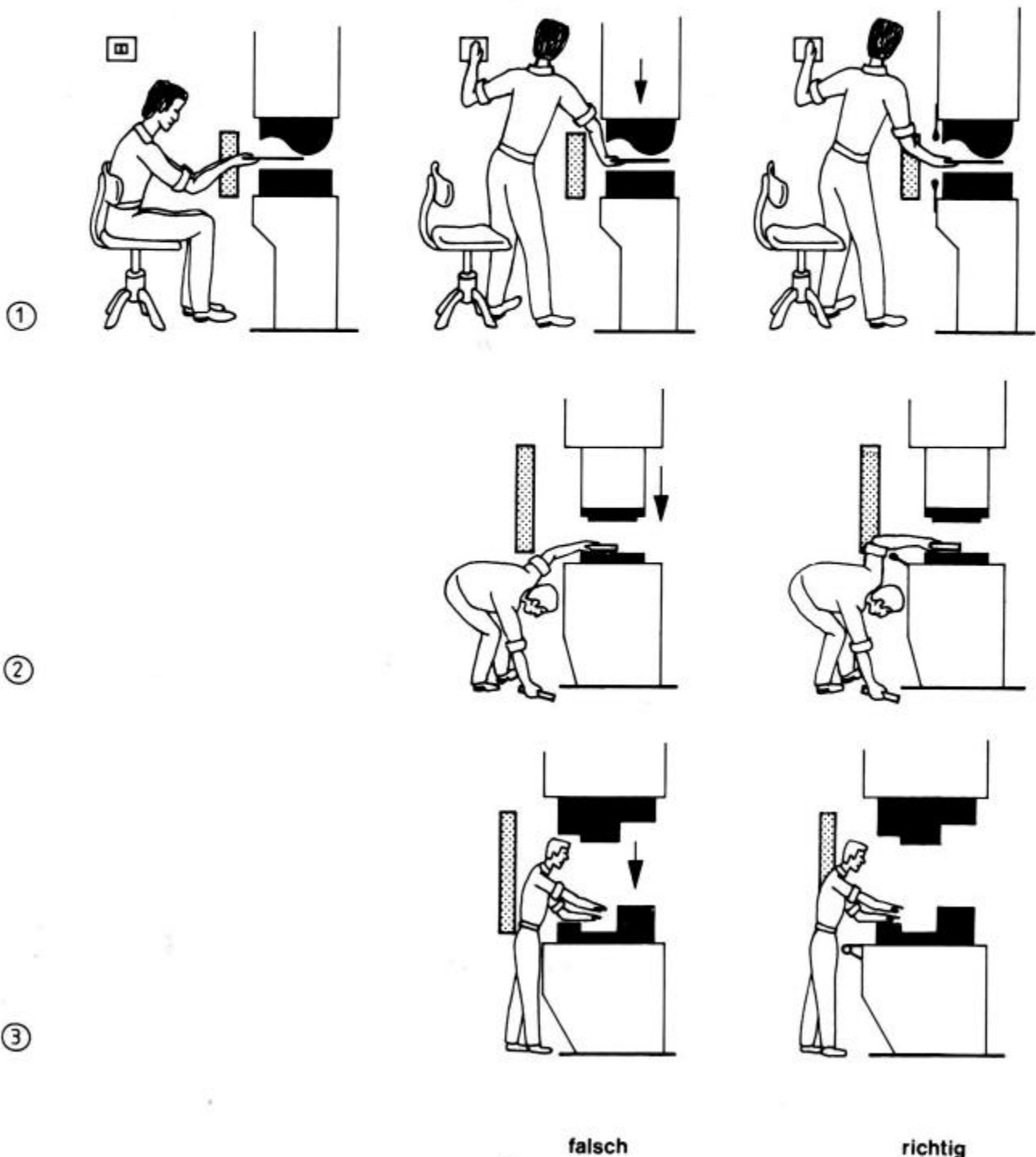
### 3.1 Auswahl

Das Unfallschutzlichtgitter muß in seiner wirksamen Schutzhöhe so gewählt sein, daß das Schutzfeld in keiner Weise unter- oder übergreifen werden kann. Gegebenenfalls müssen mechanische Abdeckungen angebracht werden, bei deren Entfernung ein Kontakt in die Steuerung des Arbeitsmittels eingreifen muß. Sinngemäß gilt dies auch für seitliche Schutzlücken, das heißt, der Bedienende darf an keiner Stelle zwischen Lichtgitter und Gefahrenbereich treten können (siehe zum Verständnis der Problematik die Abbildung 3).

Bei der Auswahl des richtigen Lichtgitters ist die Bezugsebene die Bodenhöhe oder Sitzhöhe der Bedienungs-person.

Abb. 3:

Beispiele für das Übergreifen (1), Untergreifen (2) und Hintertreten (3) eines Unfallschutz-Lichtgitters in der Rubrik "falsch".



Der richtige Reflektor gehört ebenfalls zur richtigen Auswahl des Unfallschutzlichtgitters. Für Schutzbreiten bis zu einem Meter finden die schmalen Reflektoren Verwendung, für Schutzbreiten über einem Meter müssen die breiten Reflektoren verwendet werden. Bei Umweltbedingungen, die ein häufiges Reinigen von Abdeckscheibe, Optikeil und Reflektor erfordern, sollten ausschließlich die sogenannten Glasreflektoren (Reflektoren hinter Schutzglas) verwendet werden.

### 3.2 Anbau

Die Unfallschutzlichtgitter der Baureihe ULG sind lageunabhängig für Links-, Rechts-, Oben- oder Untenmontage zu verwenden. Sofern erforderlich, müssen die erwähnten zusätzlichen mechanischen Abdeckungen montiert werden. Der Anbau des Schaltteils ist beliebig. Die maximale Länge des Verbindungskabels kann 50 m betragen. Ab einer Länge von 5 m ist ein abgeschirmtes Kabel einzusetzen.

Der Reflektor ist wegen des etwas divergenten Strahlenganges des Optikeils (4 Grad Vollwinkel) länger als die wirksame Schutzhöhe der Optik. Der Reflektor muß symmetrisch zum Fenster des Optikeils montiert werden.

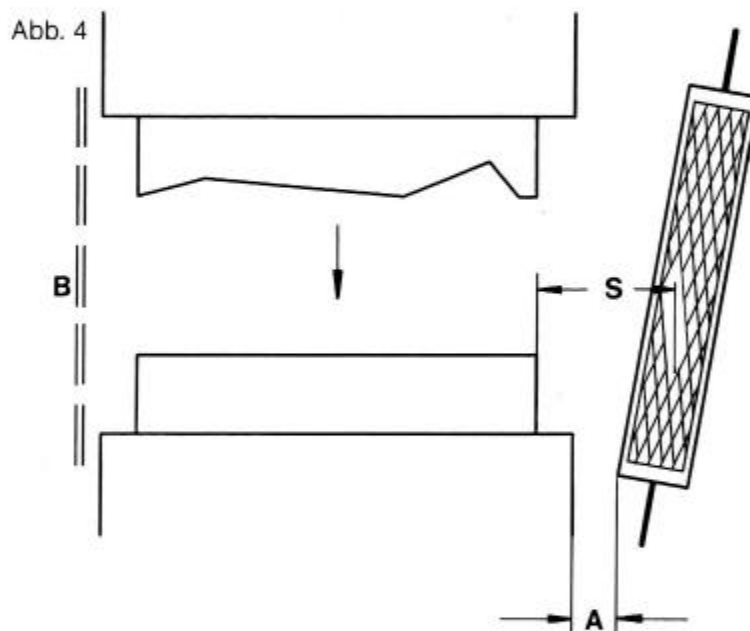
Bezüglich der mechanischen Abmessungen der Optikteile, der Reflektoren, möglicher Umlenkspiegel und des Schaltteils siehe Abschnitt 9.1 Maßbilder.

#### 4. Montage

Bei der Montage müssen alle im Abschnitt 3 "Einsatzkriterien" genannten Forderungen erfüllt sein, das heißt:

- Der Gefahrenbereich ist nur durch Unterbrechung des Schutzfeldes zu erreichen.
- Der Sicherheitsabstand wurde berechnet und ist eingehalten.
- Notwendige mechanische Abschirmungen gegen Über- und Untergreifen und gegen Hintertreten sind so angebracht, daß sie nicht leicht entfernt werden können und/oder sind mit der Steuerung des Arbeitsmittels verbunden.

Gegen Hintertreten ist unter gewissen Voraussetzungen, falls nicht ein Winkellichtgitter mit fest angebautem Hintertreterschutz montiert wird, eine schräge Montage des Lichtgitters günstig und macht eine zusätzliche mechanische Sicherung unnötig. Der untere Bereich des Schutzfeldes verhindert das Übertreten, der übrige Bereich zwingt den Bedienenden vom Gefahrenbereich zurückzutreten, damit ein nächster Arbeitstakt freigegeben werden kann. Die Schräganbringung ist jedoch nur bei größeren Schutzhöhen des Unfallschutzlichtgitters anwendbar. Siehe hierzu Abbildung 4:



**A = Hintertreterschutz**

**B = Abschirmung hinten**

**S = Sicherheitsabstand**

#### 4.1 Montage Optikteil

Das Optikteil wird entsprechend der vorstehenden Beschreibungsabschnitte an der Maschine befestigt. Es ist dabei zu beachten, daß das Schutzfeld von den Enden des Austrittsfensters bestimmt wird und nicht von den äußeren Gehäuseabmessungen des Optikteils bzw. des Reflektors.

Eine Montage des Optikteils über Schwingmetalle ist in der Regel nicht notwendig.

#### 4.2 Montage Reflektor

Der Reflektor wird in seiner Höhe und Seitenlage symmetrisch zum Austrittsfenster des Optikteil befestigt, damit der Divergenz des Strahlenganges in entsprechender Weise Rechnung getragen wird.

Es ist sehr wichtig, daß der Lichtkegel der Infrarotstrahlung annähernd zentrisch, besonders bezüglich der Seitenlage auf den Reflektor trifft, damit bei Erschütterungen und damit verbundenen Auslenkungen die Lichtkegel immer noch auf den Reflektor treffen. Ein Auswandern würde sich wie eine Unterbrechung auswirken. Die Winkellage des Reflektors hingegen ist nicht kritisch, das heißt, die Lichtkegel müssen nicht genau unter 90 Grad Einfallswinkel auf den Reflektor treffen. Eine Abweichung von  $\pm 5^\circ$  ist zulässig.

Geprüft wird die symmetrische Lage der Lichtkegel auf dem Reflektor nach der Inbetriebnahme mit einem geeigneten Gegenstand, z.B. mit dem mitgelieferten Prüfstab, gemäß der untenstehenden Abbildung 5. Durch waagrechtes Eintauchen des Prüfstabes von oben und unten wird die Höhe des Lichtfeldes geprüft, durch ein vertikales Eintauchen von hinten nach vorne die Seitenlage, die besonders wichtig ist.

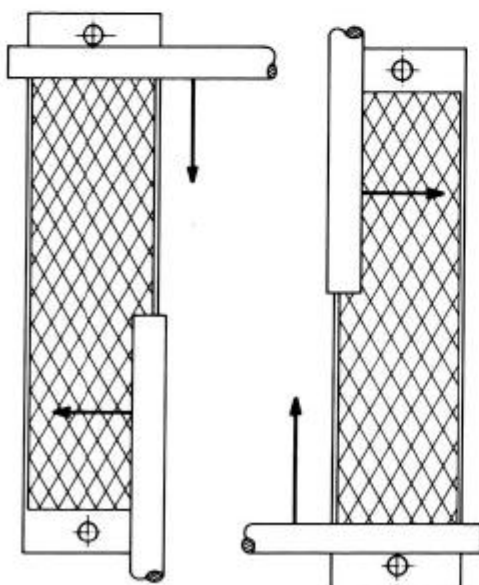
Diese Prüfung und gegebenenfalls die optimale Ausrichtung von Optikteil und Reflektor zueinander wird nach der Inbetriebnahme vorgenommen. Beim Eintauchen z. B. des Prüfstabes geht jedesmal die Anzeigediode grün im Optikteil aus und die rote und gelbe an. Auf diese Weise kann einfach die optimale Seitenlage des Lichtfeldes auf dem Reflektor gefunden werden. (Siehe auch Abschnitt 5 "Inbetriebnahme").

Eine einwandfreie Funktion ist nur dann gewährleistet, wenn besonders die Seitenlage des Lichtfeldes symmetrisch auf dem Reflektor liegt.

Für die genaue Justage sind in den Befestigungsflanschen des Optikteils Gewinde für die Aufnahme von Stiftschrauben vorhanden, mit denen das Optikteil zur Lage des Reflektors bezüglich der Seitenlage des Lichtfeldes justiert werden kann. Ist es notwendig, diese Justiermöglichkeit zu benutzen, sind die Schrauben nach erfolgter Justage zu kontern.

Werden für mehrseitigen Schutz mit nur einem Lichtgitter ein oder zwei Umlenkspiegel benötigt, werden diese prinzipiell genauso montiert und ausgerichtet. Die Winkellage ist hier jedoch sehr kritisch. Vom Einsatz von Umlenkspiegeln bei starken Erschütterungen ist unbedingt abzuraten.

Abb. 5



Seitenlage und Höhenlage des Lichtfeldes auf dem Reflektor, zu prüfen z. B. mittels des mitgelieferten Prüfstabes.



Optimale Lage des Lichtfeldes auf dem Reflektor.

### 4.3 Montage Schaltteil ULS-4

Das Schaltteil kann an beliebiger Stelle der Maschine oder in deren Schaltschrank montiert werden. Dazu ist der Deckel abzunehmen, die Montagebohrungen sind dann zugänglich (siehe 9.1, Maßbilder). Nach Befestigung des Schaltteils ist der Deckel wieder zu schließen.

### 4.4 Verbindungskabel

Das mitgelieferte Verbindungskabel der bestellten Länge (Serienlänge ist 2 m) wird an Steuerteil und Optikteil angesteckt (Siehe auch Abbildung 6 Steckerbelegung).

### 4.5 Anschluß Schaltteil ULS-4

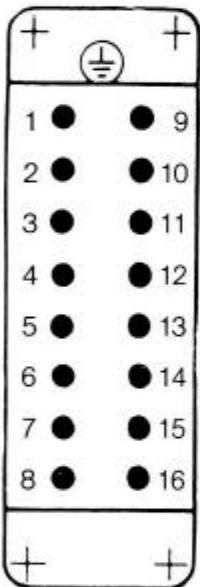
Der mitgelieferte Gegenstecker dient zum Anschluß des Steuerkabels.

Abb. 6





#### Anschlußschema Schaltteil ULS-4

16 + 1polige Steckverbindung mit Schraubanschlüssen für das Steuerkabel

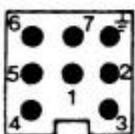
Sicherungen: Netzsicherung Si3 M 0,25 A, Ausgangs-Sicherungen Si1 und Si2 M 3,15 A




Darstellung auf Schraubanschlußseite gesehen

Buchsenkontakt im Stecker	Anschluß von:
1	Netzspannung
2	
3	Ruhestromkreis  potentialfrei
4	
5	Arbeitsstromkreis I  potentialfrei
6	
7	Arbeitsstromkreis II  potentialfrei
8	
9	Sonderausführung: Fernstart (Schließer 48 V; 100 mA max.)
10	
12	Testkontakt für Funktionstestung und zur Taktlöschung nach jedem Arbeitshub (Öffner; 48 V; 100 mA max.; Zeit $\geq$ 100 ms)
13	
14	Schutzbetrieb: Brücke zu 15 und 16 Eintaktbetrieb: Brücke zu 15 Zweitaktbetrieb: 14; 15; 16 unbelegt
	Schutzleiter (ge/gn)

#### Steckerbelegung Verbindungskabel



1	gr	6	bn
2	rs	7	gn
5	ws	3;4	nicht belegt

 nur bei Verwendung eines abgeschirmten Kabels durch dessen Schirm belegt (ab 5 m Kabellänge)

In Zusammenhang mit dem Anschlußschema ist nochmals der Hinweis auf den Test- und Taktlöschkontakt erforderlich, der am Arbeitsmittel angebracht ist und an die Klemmen 12 und 13 des Schaltteils ULS-4 gelegt wird. Die Testung und/oder Taktlöschung wird durch Öffnen des Kontaktes (mindestens 100 ms) ausgelöst. Dies erfolgt meist am Ende der gefährlichen Bewegung im unteren Totpunkt.

Während der Testung bzw. Taktlöschung werden die Arbeitskreise I und II geöffnet, der Ruhestromkreis geschlossen. Diese Kontaktbewegung muß von der Steuerung des Arbeitsmittels aufgeprüft werden. Wird ein Fehler festgestellt, darf keine gefahrbringende Bewegung mehr eingeleitet werden.

Wichtig ist auch, daß grundsätzlich mindestens die Spulen der von den Ausgangsstromkreisen angesteuerten Schütze der Steuerung des Arbeitsmittels mit Entstörgliedern zu versehen sind, z. B. Siemens MKC B 81921 0,25 µF 220 Ohm, oder solchen, welche der Schützhersteller oder Hersteller der Steuerung vorschreibt.

## 5. Inbetriebnahme

Nach der Montage von Optikteil, Reflektor, ggf. Umlenkspiegel und Schaltteil, dem Anstecken des Verbindungskabels zwischen Optikteil und Schaltteil und dem Anschluß des Steuerkabels nach der für den Anwendungsfall notwendigen Betriebsart ist das Gerät betriebsbereit.

Durch ein Tippen der in Abschnitt 2.3 "Bedienungselement" beschriebenen Start-Taste wird die Anlaufsperrung entriegelt. Nun wird, gemäß dem vorstehenden Abschnitt 4 "Montage", die richtige Lage des Lichtflecks auf dem Reflektor überprüft und gegebenenfalls nachjustiert, bis nur noch die grüne Anzeigediode leuchtet.

Leuchtet die grüne Anzeigediode nach erfolgter Justage nicht, siehe Abschnitt 8 "Mögliche Störungen und deren Beseitigung".

Im Anschluß daran wird die täglich vorgeschriebene Prüfung mittels des Prüfstabes durchgeführt, welche auf dem Typschild (Abb. 7) am Optikteil genau beschrieben ist.

Vor dem ersten Beginn der Arbeit an dem mit dem Unfallschutzlichtgitter geschützten Arbeitsmittel empfehlen wir, die Anlage durch einen unserer Sachkundigen prüfen zu lassen. Dadurch ist sichergestellt, daß der Bediener optimal geschützt ist. Bei Pressen der Metalverarbeitung ist die Erstinbetriebnahme seitens eines unserer Techniker vom Hauptverband der Berufsgenossenschaften ohnehin vorgeschrieben. Das Gerät erhält eine Prüfplakette, gültig für ein Jahr. Für die jährliche Überprüfung bieten wir gerne einen entsprechenden Wartungsvertrag an.

Abb. 7

### PRÜFVORSCHRIFT

Vor Beginn der Arbeit, auch nach Wechsel der Schicht, des Werkzeugs usw. ist von dem Verantwortlichen der Prüfstab von mm Ø auf der Reflektorseite langsam über die volle Schutzhöhe zu führen. Dabei sind die beiden Signallampen (rot, grün) am Lichtgitter zu beobachten. Während der Prüfung darf nur die rote Signallampe aufleuchten, an keiner Stelle die grüne. Sollte dies der Fall sein, ist sofort der Vorgesetzte zu verständigen und die Arbeit an der Maschine einzustellen. Nach einem Werkzeugwechsel ist zusätzlich zu prüfen, ob der gesamte Gefahrenbereich durch das Lichtgitter geschützt ist.

Anmerkung:

Die Hindernisgröße, die Ansprechzeit und die Schutzfeldbreite werden bei der Endprüfung im Werk eingeschlagen und ein entsprechender Prüfstab mitgeliefert.

**Lumiflex**  
ELEKTRONIK GmbH & Co. KG · 8 München 21

TYPE  BAUJAHR

VOLT  NR.

Umgebungstemperatur: 0° bis 50° C  
Ansprechzeit: ms max.  
Schutzfeldbreite: m

**Lumiflex**®

## 6. Wartung

Die Wartung als auch die Erstinbetriebnahme ist bei Pressen der Metallbearbeitung zwingend vorgeschrieben und hat durch einen Sachkundigen zu erfolgen. Sachkundiger ist entweder ein Lumiflex-Servicetechniker oder ein von Lumiflex geschulter Betriebsangehöriger des Betreibers.

## 7. Pflege und Ersatzteilmontage

Das Austrittsfenster im Optikteil und der Reflektor, ggf. auch Umlenkspiegel, sind je nach Umgebungsbedingungen regelmäßig zu reinigen, damit die hohe Betriebsreserve erhalten bleibt und ein störungsfreier Betrieb gewährleistet ist.

Die Reinigung hat mit weichen und sauberen Tüchern zu erfolgen, da die offenen Reflektoren aus Kunststoff sind. Weniger kritisch sind das Austrittsfenster des Optikteils, die Abdeckscheibe des Glasreflektors und die rückflächenverspiegelten Umlenkspiegel, die aus optischem Glas bestehen. Doch können auch Gläser verkratzen, deshalb empfiehlt sich die Verwendung wirklich sauberer Tücher zusammen mit bewährten Reinigungsmitteln, z. B. Ajax-Glasreiniger oder Brennspiritus.

Die Abdeckscheibe des Optikteiles kann vom Kunden selbst ausgetauscht werden. Sie ist nach Lösen der Befestigungsschrauben des Deckrahmens leicht zu demontieren.

Als Verschleißteile sind die beiden Ausgangsrelais des Schaltteils anzusehen, deren Kontakte im Laufe der Zeit natürlichen Abbrand aufweisen. Diese Relais werden von unserem Kundendiensttechniker bei bestehendem Wartungsvertrag meist routinemäßig getauscht.

Sollte der Tausch vom Kunden vorgenommen werden, so ist unbedingt darauf zu achten, daß die Sockelstifte der Relais beim Einsetzen nicht verbogen werden.

Der Tausch selbst ist nach vorsichtigem Ausrasten der Befestigungsraute des eingelöteten Relaissockels leicht vorzunehmen.

Bestellbezeichnungen:

Abdeckscheibe Optikteil ULG... (Typbezeichnung bitte angeben);  
geliefert wird diese entsprechende Scheibe mit Dichtungsgummi;

Ausgangsrelais Nr. 15 217 (beide Relais sind baugleich).



## 8. Mögliche Störungen und Störungsbeseitigung

Die nachfolgende Tabelle soll das Finden und Beheben einfacher Funktionsstörungen erleichtern. Gelingt es damit nicht, ist der Kundendienst oder die nächstgelegene Werksvertretung zu verständigen.

### STÖRUNG

kein Leuchten der Anzeigedioden im Optikteil:

gelbe und rote LED leuchten:

rote LED leuchtet:

grüne LED leuchtet, aber Maschine startet nicht:

### PRÜFUNG UND BESEITIGUNG

1. Spannung laut Typschild am Schaltteil an Klemme 1 und 2 des 16poligen Steckers kontrollieren.

2. Netzsicherung 0,25 A/mt im Schaltteil kontrollieren. Achtung: Vorher Netzstecker ziehen!

3. Verbindungskabel Optik-Schaltteil überprüfen. Crimpstifte und Crimpbuchsen am Verbindungskabel, am Optikteil und am Schaltteil auf festen Sitz überprüfen.

4. Verbindungskabel auf Durchgang der einzelnen Adern prüfen.

1. Elektronik in der Optik nicht gestartet: Starttaste betätigen;

2. Optik "sieht" den Reflektor nicht, Justierung nach Abschnitt 4.1 und 4.2 überprüfen, siehe auch Abbildung 5.

3. Ein Gegenstand befindet sich im Schutzbereich des Lichtgitters.

4. Der Reflektor ist verschmutzt oder matt: Reinigen oder erneuern;

5. Das Austrittsfenster des Optikteils ist verschmutzt: Reinigen oder erneuern;

1. Ablaufschema 9.4 beachten und eventuell fehlende Eingriffe vornehmen (Taktbetrieb).

2. Testkontakt-Beschaltung am Schaltteil kontrollieren.

3. Einstellung der Betriebsart kontrollieren: Siehe Abschnitt 2.5 Betriebsarten;

4. Brücken 14-15-16 für Schutz- bzw. Taktbetrieb überprüfen.

5. Verbindungskabel Optik-Schaltteil überprüfen. Crimpstifte und Crimpbuchsen am Verbindungskabel, am Optikteil und am Schaltteil auf festen Sitz überprüfen.

1. Anschlüsse von Ruhestromkreis und Arbeitsstromkreise I und II überprüfen.

2. Kontrolle der Sicherung des Arbeitsstromkreises 3,15 A/mt im Schaltteil. Achtung: Vorher Netzstecker ziehen!

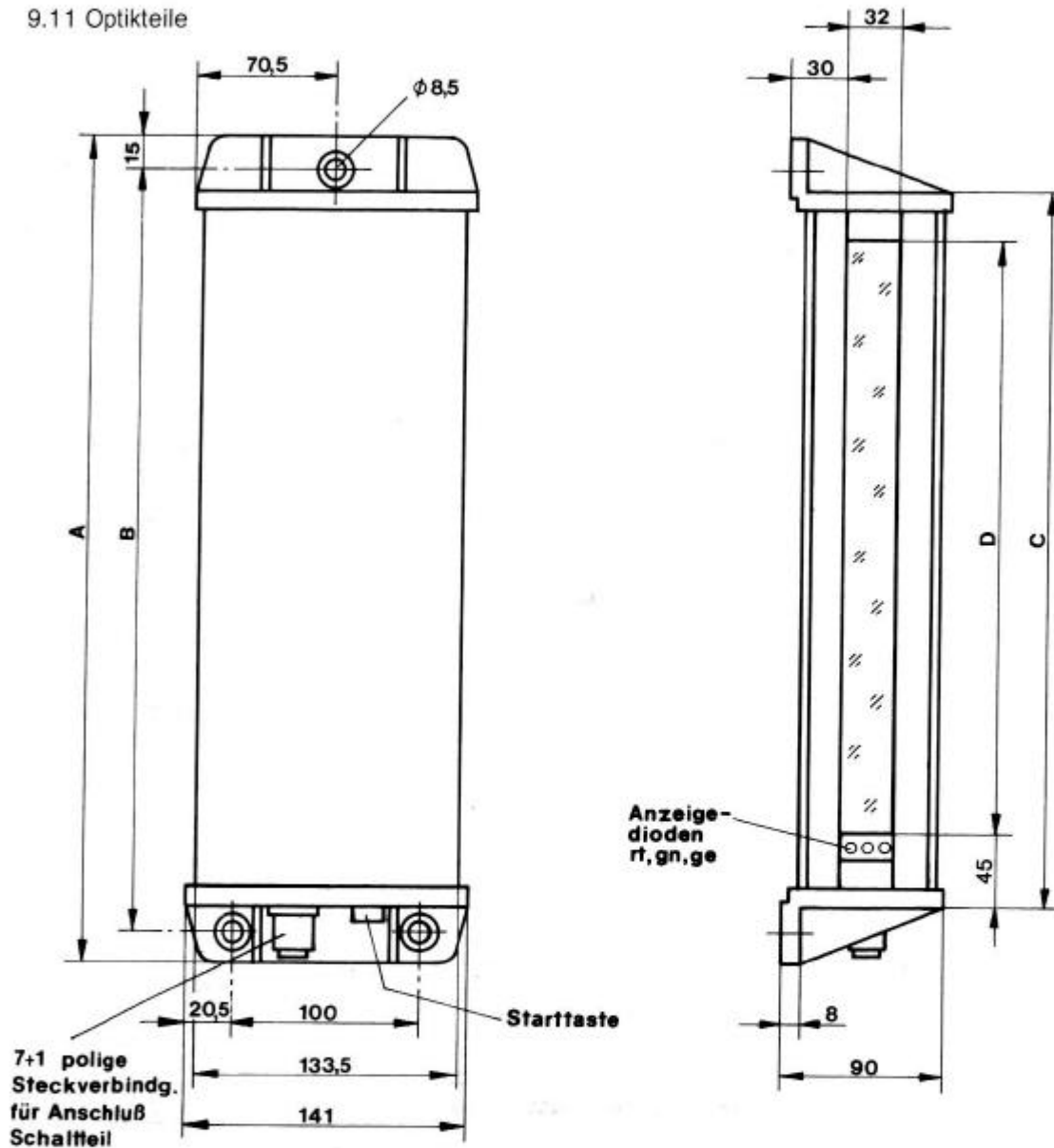
3. Kontrolle der beiden Ausgangsrelais im Schaltteil und gegebenenfalls bei schadhafte Kontakten austauschen.

## 9. Verschiedenes

### 9.1 Maßbilder

Bei den nachfolgenden Maßbildern von Optikteilen, Reflektoren, Umlenkspiegeln und des Schaltteils sind der Übersichtlichkeit wegen nur die für den Betreiber notwendigen Maße angegeben, insbesondere die Maße für die Montage.

#### 9.11 Optikteile

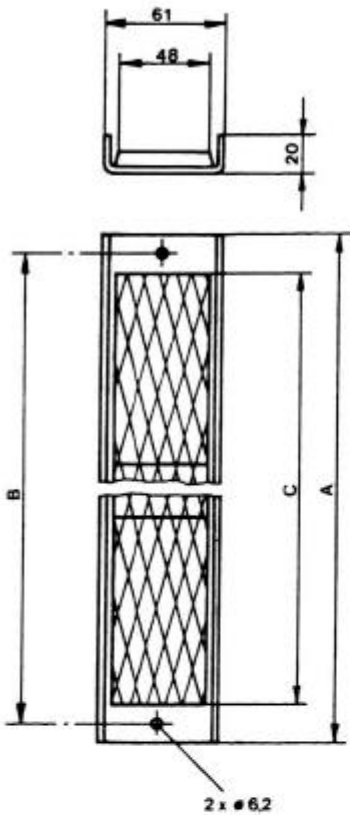


Maßtabelle Optikteile

	A	B	C	D
ULG- 200/1	340	310	290	215
ULG- 300/1	440	410	390	315
ULG- 400/1	540	510	490	415
ULG- 600/1	745	715	695	620
ULG- 700/1	846	816	796	721
ULG- 800/1	947	917	897	822
ULG-1100/1	1250	1220	1200	1125
ULG-1300/1	1452	1422	1402	1327

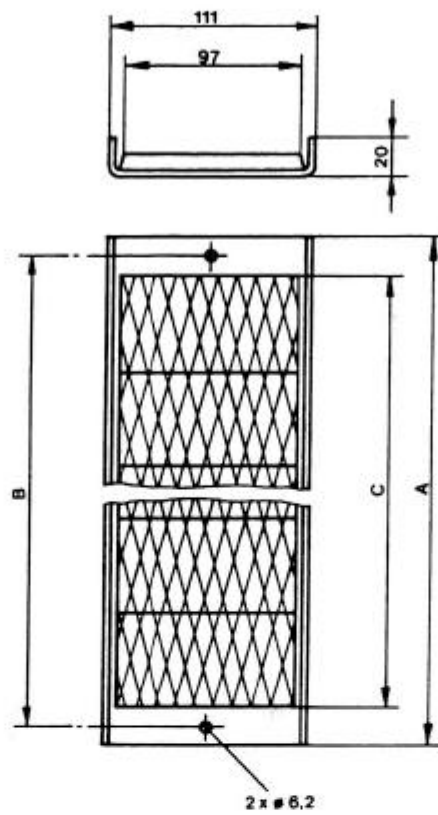
### 9.12 Reflektoren

Reflektor schmal  
(bis 1 m Schutzbreite)



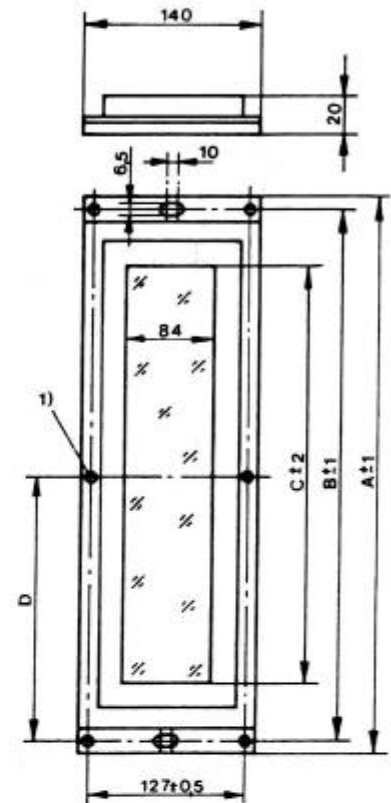
	A	B	C
R 200 S	340	320	295
R 300 S	435	415	390
R 400 S	530	510	490
R 600 S	720	700	682,5
R 700 S	820	800	780
R 800 S	1015	995	970

Reflektor breit  
(über 1 m Schutzbreite)



	A	B	C
R 200 B	380	360	340
R 300 B	480	460	440
R 400 B	580	560	530
R 600 B	810	790	770
R 700 B	905	885	865
R 800 B	1000	980	960
R 1100 B	1290	1270	1250
R 1300 B	1580	1560	1540

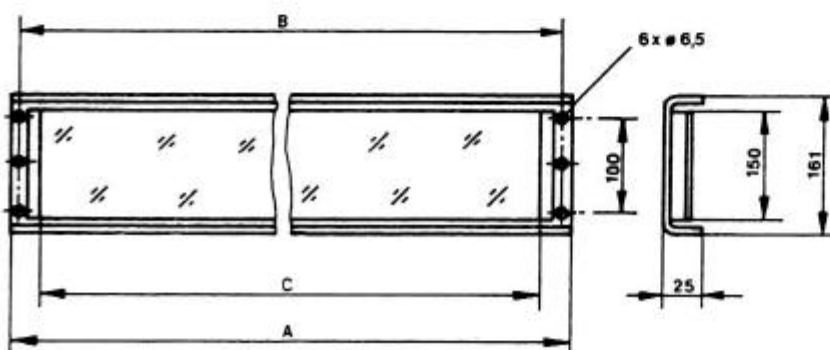
Reflektor (geschlossene Ausführung  
hinter Schutzglas)



	A	B	C	D
R 200 G	410	395	320	-
R 300 G	510	495	420	-
R 400 G	610	595	520	-
R 600 G	840	825	750	-
R 700 G	940	924	850	-
R 800 G	1030	1015	940	-
R 1100 G	1325	1305	1230	652,5
R 1300 G	1610	1590	1515	795

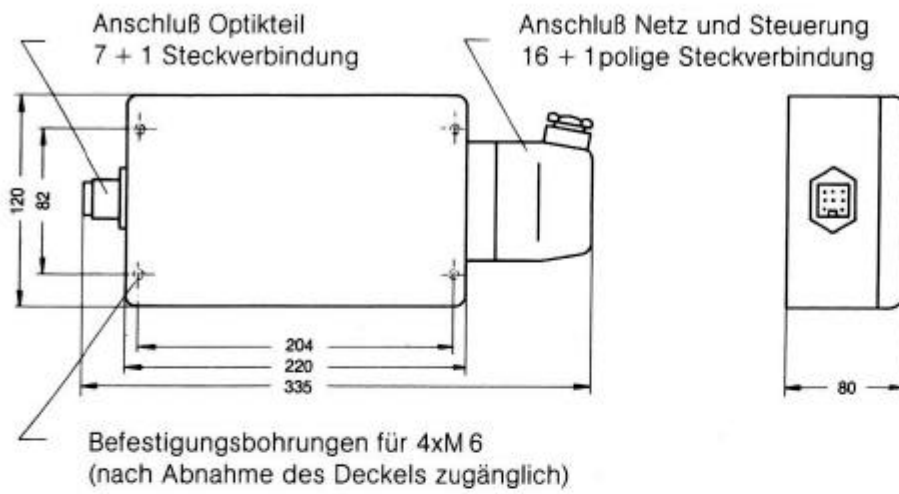
1) 6 x 6,5 bsi R 1100 G und R 1300 G

### 9.13 Umlenkspiegel



	A	B	C
S 200/150	380	360	310
S 300/150	480	460	410
S 400/150	580	560	510
S 600/150	810	790	740
S 700/150	900	880	830
S 800/150	1000	980	930
S 1100/150	1290	1270	1220
S 1300/150	1580	1560	1510

## 9.14 Schaltteil ULS-4



## 9.2 Technische Daten

### Optikteil ULG.../1

Sender:	GaAs-Dioden, Impulsbetrieb, Emission bei 940 nm
Empfänger:	Silicium-Fotoelemente
Versorgungsspannung:	24 V= vom Schaltteil
Reichweite:	0,4 m bis 6 m
Erforderliche Abdeckung:	> 0,4 m bis 1 m < 14 mm > 1 m bis 2,5 m < 30 mm > 2,5 m bis 6 m < 45 mm
Signalausgang:	Rechteckspannung, zwischen 200 Hz und 25 Hz, je nach Schutzhöhe
Gehäuse:	Al, lackiert mit RAL 1021
Schutzart:	IP 65
Anschluß:	am Schaltteil über 7 + 1polige Steckverbindung
Umgebungstemperatur:	0 bis 60° C max.
Einbaulage:	beliebig
Gewichte:	ULG-200/1 4,0 kg      ULG- 700/1 8,3 kg ULG-300/1 5,0 kg      ULG- 800/1 9,0 kg ULG-400/1 6,0 kg      ULG-1100/1 10,5 kg ULG-600/1 7,5 kg      ULG-1300/1 13,0 kg
Abmessungen:	siehe Maßbild
Reflektor-Abmessungen:	siehe Maßbilder

### Schaltteil ULS

Versorgungsspannung:	220 V + 10 % - 15 % / 50 - 60 Hz andere Versorgungsspannung auf besondere Bestellung
Stromaufnahme:	ca. 15 VA
Sicherung:	0,2 A mt
Anschluß:	über 16 + 1polige Steckverbindung
Optikteilanschluß:	über 7 + 1polige Steckverbindung, Kabellänge serienmäßig 2 m, andere Kabellängen auf besondere Bestellung (ab 5 m Länge geschirmt)
Ausgänge:	Relaisschaltkreise mit zwangsgeführten Kontakten, Arbeitsstromkreise, UND-verknüpfte Kontakte, abgesichert mit 3,15 A FF, Ruhestromkreis, ODER-verknüpfte Kontakte
Schaltleistung max.:	110 - 220 V AC / 50 - 60 Hz 3 A or 24V DC 3 A
Schaltspiele:	10° bei $\cos \varphi = 1$
Ansprechzeit ges. bei $U_{\text{nenn}}$ :	ULS-4 + ULG- 200/1 40 msec ULG- 300/1 42 msec ULG- 400/1 45 msec ULG- 600/1 50 msec ULG- 700/1 53 msec ULG- 800/1 55 msec ULG-1100/1 58 msec ULG-1300/1 60 msec
Gehäuse:	All-Druckguß, lackiert mit RAL 1021
Schutzart:	IP 65
Umgebungstemperatur:	0 bis 60° C
Gewicht:	ca. 3 kg
Abmessungen:	siehe Maßbild

### 9.3 Bestellangaben

Für die Bestellung eines Unfallschutzlichtgitters der Baureihe ULG ist die Beantwortung eines kurzen Fragebogens erwünscht, der dazu beiträgt, eine richtige und vollständige Lieferung zu sichern. Dieser Fragebogen wird dem Angebot beigelegt. Um Rücksendung mit dem Auftrag wird gebeten.

Die Bestellung eines Unfallschutzlichtgitters sollte folgende Angaben enthalten:

- a) Typ des Optikteils
- b) Typ des Reflektors
- c) Typ ggf. des oder der Umlenkspiegel
- d) Schaltteil mit Spannungsangabe
- e) Gewünschte Kabellänge zwischen Optikteil und Schaltteil
- f) Angabe der Schutzfeldbreite (Abstand Optikteil-Reflektor)
- g) Links- oder Rechtsmontage des Optikteils
- h) Kabelabgang am Optikteil unten (normal) oder oben
- i) Sonderausführung mit Fernstart (nur wenn unbedingt nötig)

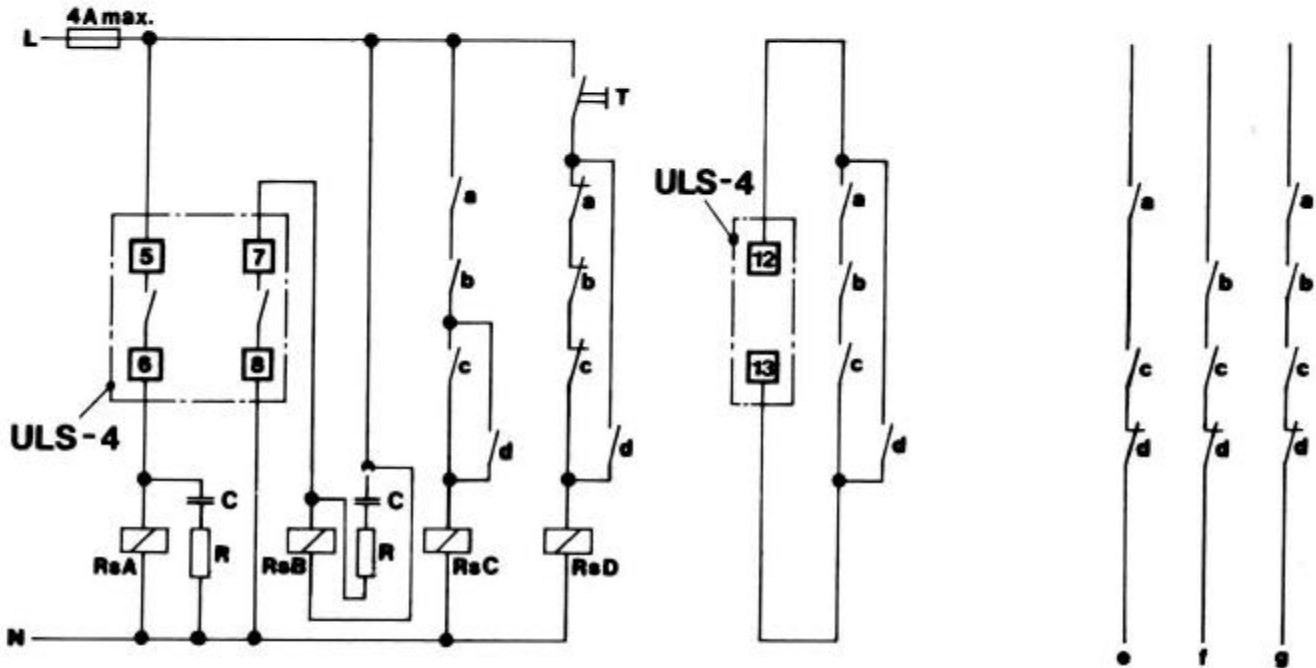
Beispiel einer vollständigen Bestellung:

Optikteil:	ULG 600/1
Reflektor:	R 600 B
Schaltteil:	ULS-4 220 V 50 Hz
Kabellänge:	3 m
Schutzfeldbreite:	1,5 m
Montage:	rechts, Kabel unten



## 9.5 Anschlußbeispiel

eines Unfallschutzlichtgitters ULG mit nicht zyklischem Eingriff in das Schutzfeld, permanenter Wiederanlaufsperrung und Belegung der mindestens zwei notwendigen Ausgangskreise des Schalteils ULS-4



Ziffern in □ = interne Anschlußklemmen

RsA...RsD = Schütze bzw. Relais mit zwangsgeführten Kontakten

RC-Glied = Funkenlöschung, unbedingt erforderlich

T = Befehlsgerät, z. B. Drucktaste;  
zum Start ist der Taster T zu drücken, anderenfalls  
leuchtet die rote LED des ULG weiter;

e und f = Einfügung in die sichere Steuerung des kraftbetriebenen  
Arbeitsmittels zur Unterbrechung der gefahrbringenden Bewegung.  
Aus Sicherheitsgründen müssen beide Kontaktreihen (e und f)  
getrennt in die Steuerung eingefügt werden (zweikanalig).

g = Wenn in Ausnahmefällen die Steuerung des kraftbetriebenen  
Arbeitsmittels nur einkanalig ausgeführt ist, kann die  
Kontaktreihe g verwendet werden.

**Achtung:** Kontaktbelastung beachten und absichern!



4. Technische Daten

Lichtgitter Optikteil ULG-xxxx/2

Schutzfeldbreite: 400 mm - 6000 mm  
 Schutzfeldhöhe: 215 mm - 1428 mm  
 siehe Maßbild Optikteil Abb. 23

Hindernisgröße  
 bei Schutzfeldbreite 0,4 m - 1 m: 14 mm  
 bei Schutzfeldbreite 1 m - 1,2 m: 17 mm  
 bei Schutzfeldbreite 1,2 m - 1,5 m: 20 mm  
 bei Schutzfeldbreite 1,5 m - 2,5 m: 30 mm  
 bei Schutzfeldbreite 2,5 m - 6 m: 45 mm

Öffnungswinkel der Optik : +/- 2 Grad  
 Lichtsender : GaAlAs - IR - Dioden  
 Lichtart : Infrarot, gepulst  
 Wellenlänge : ca. 940 nm  
 Halbwertbreite : ca. 55 nm  
 mittlere Lebensdauer : 100.000 h  
 Lichtempfänger : Silizium Fotodioden  
 rel. spektrale Empfindlichkeit: 800-1100 nm  
 Anzeigeelemente - : LED  
 Bedienungselemente : Start-Taste  
 Versorgungsspannung : 24V DC vom Schaltteil ULS-5  
 Anschluß : 7 + 1 pol. Steckverbindung zum  
 Schaltteil ULS-5  
 Gehäuse : AL, lackiert RAL 1021  
 Schutzart : IP 65  
 Umgebungstemperatur : 0° bis 60° max.  
 Einbaulage : beliebig  
 Gewichte : ULG 200/2 3,1 kg 900/2 8,9 kg  
 300/2 3,9 kg 1000/2 9,7 kg  
 400/2 4,7 kg 1100/2 10,5 kg  
 500/2 5,5 kg 1200/2 11,3 kg  
 600/2 6,3 kg 1300/2 12,1 kg  
 700/2 7,1 kg 1400/2 12,9 kg  
 800/2 8,1 kg  
 Abmessungen : siehe Maßbild Optikteil Abb. 23

Lichtgitter Reflektoren R-xxxx

Reflektor R-xxxxS schmale, offene Ausführung (bis 1 m Schutzfeldbreite)	: R-200S - R-1400S
Reflektor R-xxxxB breite, offene Ausführung (ab 1 m Schutzfeldbreite)	: R-200B - R-1400B
Reflektor R-xxxx/G breite geschlossene Ausführung hinter Schutzglas (0,4 m bis 6 m Schutzfeldbreite)	: R-200G - R-1400G
Reflektorabmessung	: siehe Maßbilder Abb. 24, 25, 26

Lichtgitter Umlenkspiegel S-xxxx/150

Umlenkspiegel S-xxxx/150	: S-200/150 - S-1400/150 -
Umlenkspiegelabmessungen	: siehe Maßbild Abb. 27

Lichtgitter Schaltteil ULS-5

Versorgungsspannung	: 220V + 10%/- 15%
	50 - 60 Hz
	andere Versorgungsspannung auf besondere Bestellung
Leistungsaufnahme	: ca. 15 VA
Sicherung	: 0,25 A mt
Reaktionszeit mit ULG-200/2	: 23 ms
-300/2	: 24 ms
-400/2	: 24 ms
-500/2	: 25 ms
-600/2	: 25 ms
-700/2	: 26 ms
-800/2	: 26 ms
-900/2	: 27 ms
-1000/2	: 27 ms
-1100/2	: 28 ms
-1200/2	: 29 ms
-1300/2	: 29 ms
-1400/2	: 30 ms
Ausgänge	: 2 Relais mit zwangsgeführten Kontakten
	2 Arbeitsstromkreise, abgesichert mit 3,15 A
	1 Ruhestromkreis

Schaltleistung	: 110 - 220V/50 - 60 Hz, 3A
mittlere Lebensdauer (bei $\cos \varphi = 1$ )	: 10 <sup>6</sup> Schaltspiele
Eingänge	: Test (2 polig) Betriebsartwahl (3 polig)
Anschluß	: 16 + 1 polig Steckverbindung zur Maschinensteuerung
	7 + 1 polige Steckverbindung zum Optikteil ULG-xxxx/2
Gehäuse	: AL-Druckguß, lackiert mit Ral 1021
Schutzart	: IP 65
Umgebungstemperatur	: 0° - 60°C max.
Einbaulage	: beliebig
Gewicht	: ca. 3 kg
Abmessungen	: siehe Maßbild Abb. 28