

# OMS1/100 SSI

## Betriebsanleitung Laser-Entfernungs-Meßgerät

***Für künftige Verwendung aufbewahren !***

Ausgabe-/Rev.-Datum: 11.08.00  
Dokument-/Rev.-Nr.: LZ - ELE - BA - D - 0001 - 02  
Softstand: V1.0  
Dateiname: LZ-ELE-BA-D-0001.DOC  
Verfasser: MÜJ

**Leuze electronic GmbH + Co.  
Postfach 11 11, D-73277 Owen/Teck  
In der Braike1, D-73277 Owen/Teck**

Telefon (0 70 21) 57 30  
Telefax (0 70 21) 57 31 99

## **Impressum**

**Leuze electronic GmbH + Co.**  
Postfach 11 11, D-73277 Owen/Teck  
In der Braike1, D-73277 Owen/Teck  
Tel.: (0049) 07021/5730  
Fax: (0049) 07021/573199

© Copyright 1999 Leuze electronic

## **Änderungsvorbehalt**

Änderungen der in diesem Dokument enthaltenen Informationen, die aus unserem stetigen Bestreben zur Verbesserung unserer Produkte resultieren, behalten wir uns jederzeit vor.

## **Schreibweisen**

*Kursive* oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

" <                    > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

## **Hinweise zu Urheberrechten (Copyright ©)**

MS-DOS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft AG.

## Änderungs-Index

### **i**

#### **Hinweis**

Auf dem Deckblatt dieses Dokumentes ist der aktuelle Revisionsstand mit dem dazugehörigen Datum vermerkt. Da jedes einzelne Blatt in der Fußzeile mit einem eigenen Revisionsstand und Datum versehen ist, kann es vorkommen, daß sich unterschiedliche Revisionsstände innerhalb des Dokumentes ergeben.

Zeichnungen, die sich im Anhang befinden, sind mit einem eigenen Änderungs-Index versehen.

Dokumenterstellung:

06.09.1999

Änderung	Datum
Allgemeine Ergänzungen	07.04.2000
Anschlußhinweis für Laser-Geräte mit Heizung	11.08.2000

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Sicherheit .....</b>	<b>6</b>
1.1 Allgemeines Gefahrenpotential .....	6
1.2 Sicherheitstechnische Hinweise .....	6
1.2.1 Hinweise zur Installation .....	7
1.2.1.1 Allgemeine Entstörmaßnahmen.....	7
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
1.4 Zugelassene Bediener .....	10
1.5 Sicherheitsmaßnahmen am Montageort.....	10
<b>2 Transport / Inbetriebnahme.....</b>	<b>11</b>
2.1 Transport / Lagerung.....	11
2.2 Montagehinweise .....	12
2.3 Inbetriebnahme .....	13
2.3.1 Allgemeines.....	13
2.3.2 Geräteschnittstelle SSI .....	14
2.3.3 Verdrahtung.....	15
<b>3 Programmierung mit OMS1 PCA.....</b>	<b>16</b>
3.1 Gerät .....	16
3.2 Ausstattung.....	16
3.3 Achsenname.....	16
3.4 Meßlänge.....	17
3.4.1 Auflösung .....	17
3.4.2 Zählrichtung.....	17
3.4.3 Anfangswert.....	17
3.5 Preseteingang.....	18
3.6 Fehlerwert.....	18
3.7 Signalbits (Endschalter) .....	18
3.8 SSI .....	19
3.8.1 Wiederholung .....	19
3.8.2 Daten- und Signalbits.....	19
3.8.3 Datenbits .....	19
3.8.4 Signalbits.....	20
3.8.4.1 1.-4. Endschalter .....	20
3.8.4.2 Intensität.....	20
3.8.4.3 Gehäuse-Temperatur .....	20
3.9 Schaltausgang .....	21
3.10 Fehler Intensität .....	21
3.11 Istwerte .....	21
3.11.1 Position.....	21
3.11.2 Fehler.....	21
3.11.2.1 FRAM-Prüfsumme.....	21
3.11.2.2 Warmstart .....	22
3.11.2.3 Intensität.....	22
3.11.2.4 Gehäuse Temperatur.....	22
3.11.3 SSI .....	23
3.11.4 Schaltausgänge .....	23

<b>4 Anhang .....</b>	<b>24</b>
4.1 Technische Daten .....	24
4.1.1 Elektrische Kenndaten .....	24
4.1.2 Umgebungsbedingungen .....	25
4.2 Bestell-Angaben.....	26
4.2.1 Laser-Geräte.....	26
4.2.2 Zubehör .....	26
Steckerbelegung.....	LZ-ELE-TI-D-0001
Zeichnungen	
Maßzeichnung.....	04-885-001

## 1 Sicherheit

### 1.1 Allgemeines Gefahrenpotential

Das Laser-Entfernungs-Meßgerät OMS1/100 SSI kann in seiner Funktion nicht eigenständig betrieben werden, ist also ein Einbauteil in einer Gesamtanlage, die zumeist aus mehreren zusammenwirkenden Komponenten besteht. Das Laser-Entfernungs-Meßgerät ist daher nicht mit einer direkten Schutzeinrichtung ausgerüstet.

Über den Ausgang "Fehlerausgang\_OUT" kann jedoch festgestellt werden, ob eine Intensitätsunterschreitung vorliegt. Zur Rücksetzung ist eine Quittierung des Fehlers durch den Eingang "Quittierungsfehler\_IN" notwendig. Der Fehler- Ein-/Ausgang ist daher durch die Auswertungssoftware (z.B. einer SPS) unbedingt in das **eigene Sicherheitskonzept einzubinden**.

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes zu tun haben, müssen

- entsprechend qualifiziert sein
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Es geht um Ihre und die Sicherheit Ihrer Einrichtungen!

### 1.2 Sicherheitstechnische Hinweise

Diese Betriebsanleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:



#### **Warnung**

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



#### **Vorsicht**

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



#### **Hinweis**

bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstips des verwendeten Produkts.

### 1.2.1 Hinweise zur Installation

Da das Laser-Entfernungs-Meßgerät in seiner Anwendung zumeist Bestandteil größerer Systeme ist, soll mit diesen Hinweisen eine Leitlinie für die gefahrlose Integration des Gerätes in seine Umgebung gegeben werden.



#### Warnung

- Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Bei Einrichtungen mit festem Anschluß (ortsfeste Anlagen/Systeme) ohne allpoligen Netztrennschalter und/oder Sicherungen ist ein Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Anlagen-Installation einzubauen; die Einrichtung ist an einen Schutzleiter anzuschließen.
- Bei Geräten, die mit Netzspannung betrieben werden, ist vor Inbetriebnahme zu kontrollieren, ob der eingestellte Nennspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.
- Bei 24 V-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Nur nach IEC 364 - 4 - 41 bzw. HD 384.04.41 (VDE 0100 Teil 410) hergestellte Netzgeräte verwenden.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände an den elektrischen Baugruppen nicht auszuschließen.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist **"NOT-AUS"** zu erzwingen.
- NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.
- Anschluß- und Signalleitungen sind so zu installieren, daß induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, daß sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E-/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

#### 1.2.1.1 Allgemeine Entstörmaßnahmen

- Anschlußleitung zum Gerät in großem Abstand, oder räumlich abgetrennt von mit Störungen belasteten Energieleitungen (geschirmt) verlegen.
- Zur sicheren Datenübertragung müssen vollständig geschirmte Leitungen benutzt werden. Bei differentieller Datenübertragung (RS422, RS485 etc.) müssen zusätzlich paarweise verdrillte Leitungen verwendet werden.
- Für die Datenübertragung einen Kabelquerschnitt von min. 0,22 mm<sup>2</sup> verwenden.
- Leitungskreuzungen vermeiden. Wenn unvermeidbar, nur rechtwinklige Kreuzungen vornehmen.

### 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Meßsystem wird zur Erfassung von Linearbewegungen sowie der Aufbereitung der Meßdaten für eine nachgeschaltete Steuerung mit einer synchron-seriellen Schnittstelle (SSI) verwendet.

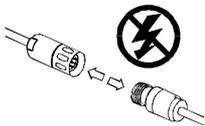
Um die Geräteparameter zu programmieren, wird das PC-Programm "OMS1 PCA" benötigt, das auf jedem handelsüblichen Personal Computer (PC) oder Siemens Programmiergerät PG 7xx **mit Betriebssystem MS-DOS** lauffähig ist.

Mit dem Programm "OMS1 PCA" werden alle gerätespezifischen Parameter eingestellt.

Um das Gerät mit "OMS1 PCA" über die serielle RS232 Schnittstelle programmieren zu können, ist ein Adapter "MA OMS1 PCA" ab V3.3 von Leuze electronic notwendig, der eine Umsetzung von RS 232 nach RS 485 realisiert.



#### **Warnung**

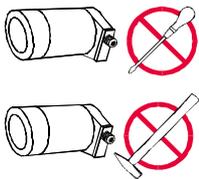


**Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen!**

Kurzschlüsse, Spannungsspitzen etc. können zur Fehlfunktion und zu unkontrollierten Zuständen der Anlage bzw. zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

**Vor Einschalten der Anlage alle elektrischen Verbindungen überprüfen!**

Nicht korrekt vorgenommene Verbindungen können zur Fehlfunktion der Anlage, falsche Verbindungen zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.



**Mechanische- oder elektrische Veränderungen an den Meßsystemen sind aus Sicherheitsgründen verboten!**

**Vorsicht****Laserstrahlung**

Nicht in den Strahl blicken

Laserklasse : 2

Nach EN 60 825-1 : 1994

Max. Laserleistung  $P_{\max.}$  :  $\leq 1$  mW

Wellenlänge  $\lambda$  : 670 nm

- Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2 ist das Auge bei zufälligem, kurzzeitigem Hineinschauen in die Laserstrahlung durch den Lidschlußreflex geschützt. Lasereinrichtungen der Klasse 2 dürfen deshalb ohne weitere Schutzmaßnahmen eingesetzt werden, wenn sichergestellt ist, daß weder ein absichtliches Hineinschauen über längere Zeit also 0,25 s, noch wiederholtes Hineinschauen in die Laserstrahlung bzw. direkt reflektierte Laserstrahlung erforderlich ist.
- Das Gerät ist so zu installieren, daß beim Betrieb des Gerätes nur eine zufällige Bestrahlung von Personen möglich ist.
- Die Laserstrahlung darf sich nur so weit erstrecken, wie es für die Entfernungsmessung nötig ist. Der Strahl ist am Ende der Nutzentfernung durch eine diffus reflektierende Zielfläche so zu begrenzen, daß eine Gefährdung durch direkte oder diffuse Reflexion möglichst gering ist. Hierzu sollte die bei dem Gerät beige stellte Reflexionsfolie von der Firma Leuze electronic verwendet werden.
- Soweit möglich sollte der un abgeschirmte Laserstrahl außerhalb des Arbeits- und Verkehrsbereiches in einem möglichst kleinen, nicht zugänglichen Bereich verlaufen, insbesondere ober- oder unterhalb der Augenhöhe.

**i****Hinweis**

Die in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Inbetriebnahme-, Betriebs- und Programmieranweisungen müssen zwingend eingehalten werden.

## 1.4 Zugelassene Bediener

Die Inbetriebnahme und der Betrieb dieses/eines Gerätes darf/dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Betriebsanleitung sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß dem Standard der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

## 1.5 Sicherheitsmaßnahmen am Montageort



### **Warnung**

**Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn das Gerät bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist!**

Potentialschwankungen können das Gerät zerstören oder die Funktion beeinträchtigen.

**Steckerkontakte nicht mit den Händen berühren!**

Statische Aufladungen könnten elektronische Bauteile des Gerätes zerstören.

**Unbenutzte Eingänge dürfen nicht beschaltet werden** (siehe Steckerbelegung)!

**Spannungsversorgungsbereich einhalten:**

Standardgerät: 18-27 V DC (+/- 5 %)

Gerät mit Heizung: 24 V DC



### **Hinweis**

Sicherstellen, daß die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.

## 2 Transport / Inbetriebnahme

### 2.1 Transport / Lagerung

#### Transport - Hinweise

***Gerät nicht fallen lassen oder größeren Erschütterungen aussetzen!***

Gerät enthält optisches System mit Glaselementen.

***Nur Original Verpackung verwenden!***

Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

#### Lagerung

Lagertemperatur : -20 bis +75°C

Trocken lagern.

## 2.2 Montagehinweise

### Ausrichtung des Laser-Entfernungs-Meßgerätes

Das Meßgerät oder der Reflektor wird am bewegten Objekt und der Reflektor bzw. der Sensor an einer festen Gegenstation so angebracht, daß sich der Reflektor immer im Sichtfeld des Sensors befindet. Hierzu kann der Lichtpunkt der Laserdiode als Hilfsmittel eingesetzt werden, der auch in großer Entfernung noch gut auf der Reflexionsfolie zu erkennen ist. Der Anwender muß bei der Ausrichtung eventuell Vorkehrungen treffen, damit das Laser-Entfernungs-Meßgerät mechanisch justierbar ist.

Die Reflexionsfolie ist so zu wählen, daß der Lichtpunkt bei Vibrationen nicht von dem Reflektor abwandert. Dem Gerät wird bei der Auslieferung eine Reflexionsfolie mit der Größe 20 x 20 [cm] beigestellt. Andere Größen können auf Anfrage nachbestellt werden.

Ist das Laser-Entfernungs-Meßgerät zur Reflexionsfolie optimal ausgerichtet, muß zur Rücksetzung der Schaltausgang "Fehlerausgang\_OUT" durch den Eingang "Quittierungsfehler\_IN" quittiert werden (nur wenn Hardwarequittierung "ja" und Autolöschen "nein" konfiguriert ist). Ist das PC Programm "OMS1 PCA" aktiv, darf unter dem Abschnitt Istwerte ebenfalls keine Intensitätsunterschreitung angezeigt werden.

### **i**

#### **Hinweis**

Reflexionsfolien anderer Hersteller sollten nur nach Absprache mit der Firma Leuze electronic eingesetzt werden, da sich alle Angaben im Kapitel "Technische Daten" auf die dem Gerät beigestellte Reflexionsfolie beziehen.

## 2.3 Inbetriebnahme

### 2.3.1 Allgemeines

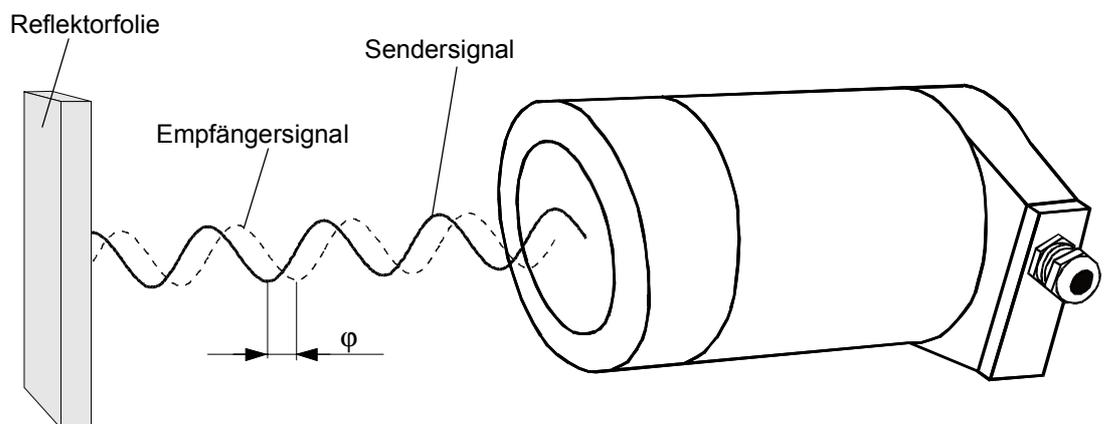
Die Laser-Entfernungs-Meßgeräte der Baureihe OMS1 sind optische Sensoren, die berührungslos die Distanz zwischen Sensor und einem Reflektor messen.

Zu diesem Zweck wird das Meßgerät oder der Reflektor am bewegten Objekt und der Reflektor bzw. der Sensor an einer festen Gegenstation so angebracht, daß sich der Reflektor immer im Sichtfeld des Sensors befindet.

Die im Gerät befindliche Laserdiode sendet einen Lichtstrahl aus, der an dem Reflektor zurückreflektiert wird und von einem ebenfalls im Meßgerät sitzenden Detektor wieder empfangen wird. Die Phasenlage des empfangenen Signals im Bezug zu dem gesendeten Signal ist das Maß für die Entfernung. Der auf diese Weise ermittelte absolute Distanzwert wird über die Schnittstelle an die Steuerung übergeben.

Die Laser-Entfernungs-Meßgeräte können mit der Programmiersoftware OMS1 PCA den Anforderungen entsprechend konfiguriert werden.

#### Prinzip:



$\varphi$  = Phasenverschiebung  
d = Distanz

$$d = f(\varphi)$$

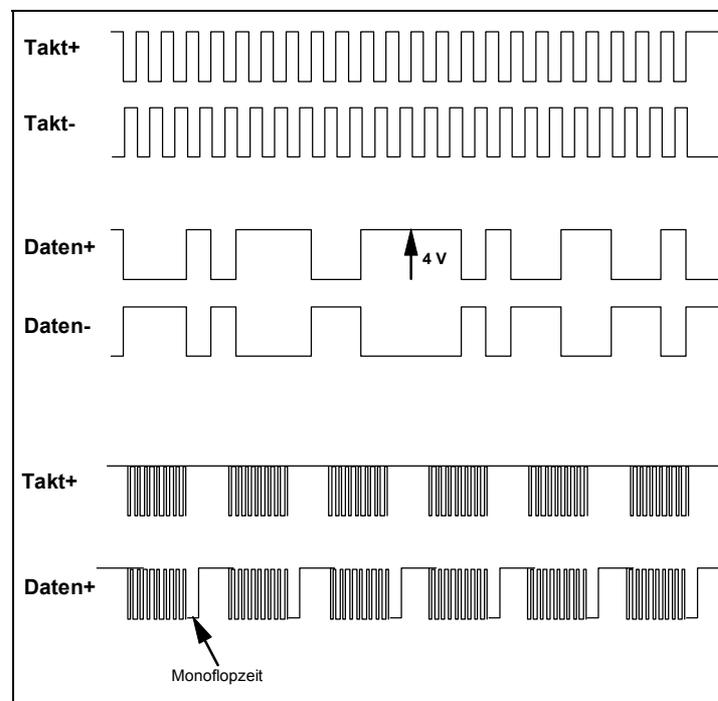
### 2.3.2 Geräteschnittstelle SSI

Das Laser-Entfernungs-Meßgerät ist mit einer SSI-Datenschnittstelle ausgerüstet, d.h. die Daten werden synchron-seriell übertragen.

Das SSI Verfahren ist ein synchron - serielles Übertragungsverfahren für die Geberpositionen. Es hat sich bei Absolutwertgebern als Quasi-Standard herausgebildet. Durch die Verwendung der RS422-Schnittstelle zur Übertragung, können ausreichend hohe Übertragungsraten erzielt werden. Das Gerät arbeitet mit einer Taktrate von 80 kHz bis max. 820 kHz.

Bei der Übertragung sendet der Anwender Taktbündel auf die Taktleitungen. Mit jedem ankommenden Impuls am Gerät sendet es seine in einem Schieberegister anliegenden Informationen Bit für Bit auf den Datenleitungen an den Sender zurück, beginnend beim höchstwertigsten. Nach dem letzten Datenbit kommen nur noch Nullbits. In der Pause zwischen den Bündeln werden Einsbits gesendet. Die Pause wird durch ein nachtriggerbares Monoflop erkannt. Erst dann darf ein neues Bündel beginnen. Die Monozeit beträgt 20µs.

In dem unten dargestellten Beispiel liest der Empfänger als Geberposition den Wert 001 0111 0011 1101 0011 0010 (HEX 173D32).



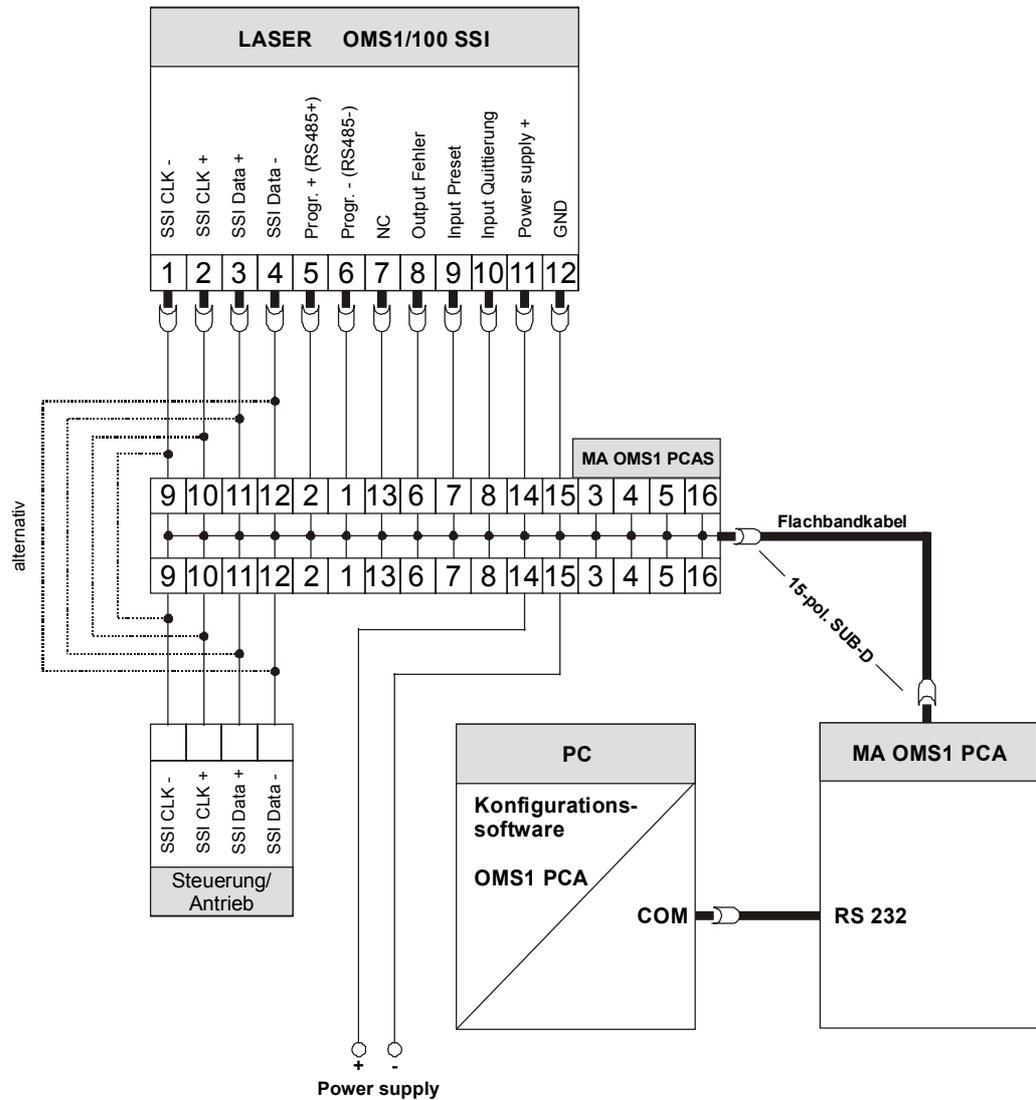
#### **i**

#### **Hinweis**

Da das Übertragungsverfahren keine Absicherungen gegenüber fehlerhaften Übertragungswerten bietet, müssen unbedingt gut geschirmte paarweise verdrehte Kabel eingesetzt werden.

**2.3.3 Verdrahtung**

Folgende Leitungsverbindungen müssen für die Programmierung des Lasers sowie für den SSI-Datentransfer hergestellt werden.



### 3 Programmierung mit OMS1 PCA

Das PC-Programm OMS1 PCA holt die Eingabemaske vom angeschlossenen Gerät, zeigt sie mit den Istwerten an und sendet neue Eingaben an das Gerät zurück. Dort werden sie falls nötig korrigiert und dann gespeichert. Die Eingabemaske, auch Dialog genannt, ist zeilenweise aufgebaut und in Abschnitte unterteilt.

Nachfolgend werden die Abschnitte des OMS1 PCA-Dialogs für das Laser-Entfernungs-Meßgerät erläutert. Der Name des Abschnitts entspricht dem Titel seiner ersten Zeile. Dialogzeilen können vier verschiedene Arten von Werten anzeigen: Ganzzahl, Gleitkommazahl, Auswahl oder Text.

#### **i**

#### **Hinweis**

Alle Parametereingaben im PC-Programm OMS1 PCA erfolgen in mm!  
Zubehör, wie z.B. PC-Adapter, Schaltschrankmodul etc. siehe Kapitel Bestell-Angaben, Seite 26.

#### 3.1 Gerät

Hier steht die Beschreibung des Geräts: Bezeichnung, Hersteller, Programmname, -datum, Seriennr., und Fertigungsdatum.

#### 3.2 Ausstattung

Hier werden die Ausstattung des Geräts mit Schnittstellen und weiteren bau-abhängigen Sonderoptionen angezeigt. Dies wird bei der Fertigung festgelegt und kann nachträglich ohne Umbau nicht geändert werden. Diese Angaben stehen auf dem Typenschild des Geräts.

#### 3.3 Achsenname

Hier kann ein beliebiger Text zur Bezeichnung der Achse eingegeben werden.

### 3.4 Meßlänge

In der Zeile *Meßlänge* wird die max. Meßlänge des Meßsystems in Meter angegeben und ist nicht veränderbar.

#### 3.4.1 Auflösung

In der Zeile *Auflösung* wird die gewünschte Auflösung des Meßsystems ausgewählt. Zur Auswahl stehen:

0,01 mm  
0,10 mm  
1 mm  
10 mm  
freie Auflösung [1/1000 mm]



#### **Hinweis**

Ist der Betrieb mit Endschaltern aktiviert (Parameter Abschnitt 3.8.4.1, Seite 20), normiert sich die Einstellung der Endschalter immer auf 1 mm.

#### 3.4.2 Zählrichtung

Hier wird eingegeben, ob die Positionswerte steigen oder fallen sollen.

*Anf* = 0 : Positionswerte steigend

*Anf* = *Messlänge* : Positionswerte fallend

#### 3.4.3 Anfangswert

In der Zeile *Eingabe* wird die Art des Anfangswerts festgelegt. Es können beliebige negative und positive Zahlen eingegeben werden.

Der konfigurierte Anfangswert wird mit dem aktuellen "Istwert" verrechnet.

### 3.5 Preseteingang

Hier wird für den Preseteingang der Vorwahlwert, Startflanke und Ansprechzeit angegeben. Die Eingabe des Presetwertes ist auf "mm" normiert.

Der Preseteingang löst beim Beschalten mit der Startflanke eine Nullpunktverschiebung oder Justage aus. Dadurch entspricht anschließend die Position, die das Gerät im Augenblick der Startflanke gemessen hat, dem Vorwahlwert. Der Preset wird jedoch zur Störunterdrückung erst dann ausgeführt, wenn das Presetsignal für die Dauer der Ansprechzeit ohne Unterbrechung stehen bleibt. Startflanke und Ansprechzeit werden mit einer Genauigkeit von 2 Millisekunden gemessen.

Nach Ablauf der Ansprechzeit vergehen noch einmal bis zu 50 Millisekunden, bevor die Presetjustage vollendet ist und sich auf die Position auswirkt. Diese Zeit wird zum Abspeichern und Zurückholen des neuen Nullpunkts mit Prüfsumme benötigt.

Die Ansprechzeit kann bei erweiterten Optionen von 10 bis 1000 Millisekunden eingestellt werden.

Wird der Preseteingang nicht benötigt, sollte er zur Störunterdrückung in der ersten Zeile des Abschnitts gesperrt werden. Der ganze Rest des Abschnitts wird somit unsichtbar.

Der durch den Preset justierte Nullpunkt wird in einem sogenannten „FRAM“ mit 100 Millionen garantierten Schreibzyklen gespeichert. Das heißt, man kann 10 Jahre lang alle 3 Sekunden eine Presetjustage durchführen und der letzte Nullpunkt bleibt anschließend noch mindestens 10 weitere Jahre lang erhalten. Es werden 2 Kopien des Nullpunkts mit Prüfsummen abgelegt, wodurch ein trotzdem aufgetretenes Speicherversagen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit erkannt wird.

### 3.6 Fehlerwert

Wird durch das Gerät eine Intensitätsunterschreitung festgestellt, kann hier eingestellt werden, welches Bitmuster als Fehlerwert an die SSI-Schnittstelle ausgegeben wird.

Zur Auswahl stehen:

- Eingabe (manuell)
- "0"
- FF (Hex)
- der letzte gültige Positionswert

### 3.7 Signalbits (Endschalter)

Hier werden die Ein- und Ausschaltpunkte der 4 Endschalter eingestellt.

Lage und Anzahl der dazugehörigen Signalbits werden später für jede Schnittstelle einzeln in den jeweiligen Abschnitten eingestellt (siehe unten für weitere Erläuterungen).

Die Programmierung der Ein- und Ausschaltpunkte erfolgt in der Auflösung "mm".

## 3.8 SSI

### 3.8.1 Wiederholung

In der Zeile *26-Bit-Wdh.* wird gewählt, ob sich die Datenbits bei längeren Taktbüscheln alle 26 Takte wiederholen sollen oder ob nach dem letzten Datenbit nur noch 0-Bits gesendet werden sollen. Anwendung: einfache Feststellung von Übertragungsstörungen.

Weil die Datenübertragung durch den Anfang des Taktbüschels synchronisiert wird, kann man problemlos mehrschrittige Codes wie zum Beispiel Binär-Code verwenden.

### 3.8.2 Daten- und Signalbits

Die Gesamtzahl der Daten- und Signalbits darf 26 nicht überschreiten, wenn SSI mit 26-Bit-Wiederholung gewählt wird. Sonst ist der Höchstwert 32.

Werden die in Abschnitt 3.7, Seite 18 beschriebenen Signalbits programmiert, reduziert sich die max. Anzahl der Datenbits (32) um die programmierten Signalbits.

### 3.8.3 Datenbits

In der Zeile *Datenart* ist die Funktion *Positionswerte* fest voreingestellt. Über die SSI-Schnittstelle können daher nur Positionswerte ausgegeben werden.

In der Zeile *Datenbits* wird die Anzahl der für Position reservierten Bits bestimmt. Sie beginnen beim Eingangsbit  $2^0$ . Es können max. 32 Datenbits programmiert werden.

Bei der Ausgabe von Positionswerten wird in der Zeile *Code* eingestellt, ob Binär- oder Gray-Code verwendet werden soll. Andere Codes können zwar angewählt werden, werden aber automatisch auf Binär-Code umgestellt. Wenn die für die Position reservierte Anzahl Datenbits nicht ausreicht, erscheint eine Fehlermeldung. Dann muß man entweder mehr Platz reservieren, oder weiter oben im Abschnitt *Meßlänge* entweder den Anfangswert verkleinern oder die Auflösung vergrößern.

Ist im Abschnitt *Meßlänge* ein negativer Meßanfang gewählt worden, muß in der Zeile *Negative Werte* eingestellt werden, ob diese als Betrag und Vorzeichen oder als Komplement dargestellt werden sollen. Die Komplementdarstellung erlaubt dem Anwender einfachere Rechenverfahren beim Addieren und Subtrahieren.

Bei negativen Zahlen ist bei beiden Darstellungen das höchstwertigste Positionsbit gesetzt, welches als Vorzeichen benutzt wird. Deswegen ist bei negativen Anfangswerten meistens ein zusätzliches Datenbit erforderlich. In der folgenden Tabelle sind Komplement- und Vorzeichendarstellung für den Binär-Code mit 16 Bit gegenübergestellt:

Wert	Binär+Kompl.	Binär+Vorz.
2	0x0002	0x0002
1	0x0001	0x0001
0	0x0000	0x0000
-1	0xFFFF	0x8001
-2	0xFFFE	0x8002
-3	0xFFFD	0x8003

### 3.8.4 Signalbits

Hinter dem niederwertigsten Datenbit können noch bis zu 6 Signalbits folgen. Die Position der Signalbits im Datenformat der SSI-Schnittstelle ist abhängig von der konfigurierten Datenbitanzahl der SSI-Schnittstelle. Die Signalbits schließen sich immer an das LSB des SSI-Wertes an. In der Zeile *Signalbits* wird die gewünschte Anzahl angegeben. Für jedes Signalbit erscheinen zwei untergeordnete Zeilen, wo man die Art des Signals auswählen und es nach Wunsch invertieren kann.

Darstellung der Signalbits

1.	2.	3.	4.	5.	6.	0	0
MSB							LSB

Wird die Anzahl der SSI-Datenbits beginnend bei 24 Bit jeweils um 1 Bit erhöht (24, 25, 26, ... usw.), verschieben sich die Signalbits um die entsprechenden Stellen nach rechts.

Folgende Arten sind verfügbar:

#### 3.8.4.1 1.-4. Endschalter

Das Signalbit eines Endschalters wird gesetzt, solange die Position auf oder über dem Einschaltpunkt und unter dem Ausschaltpunkt liegt. Die Schaltpunkte werden oben im Abschnitt *Signalbits* eingegeben. Die Programmierung der Endschalter erfolgt wie in Kapitel 3.7 beschrieben.

#### 3.8.4.2 Intensität

Das Signalbit "Intensität" wird gesetzt, wenn eine Intensitätsunterschreitung des empfangenen Lasersignals festgestellt wird. Ursachen hierfür können sein:

- Verschmutzung der Meßsystem-Optik
- Verschmutzung der Reflexionsfolie
- Unterbrechung des Laserstrahls

***Alle hier genannten Ursachen bewirken ein Setzen des Ausgangs "Fehler" (wie in Abschnitt 3.9, Seite 21 beschrieben).***

#### 3.8.4.3 Gehäuse-Temperatur

Das Signalbit "Gehäuse-Temperatur" wird gesetzt, wenn der Temperaturbereich von 0 - 50°C unter- bzw. überschritten wird.

### 3.9 Schaltausgang

Der Schaltausgang ist fest mit der Funktion "Intensität" belegt und wird gesetzt, wenn eine Intensitätsunterschreitung des empfangenen Lasersignals festgestellt wird. Ursachen hierfür können sein:

- Verschmutzung der Meßsystem-Optik
- Verschmutzung der Reflexionsfolie
- Unterbrechung des Laserstrahls

### 3.10 Fehler Intensität

"Hardwarequittierung" ja/nein stellt zur Auswahl, ob ein anstehender Fehler über den Quittierungseingang des Gerätes gelöscht werden soll.

Wird die Hardwarequittierung auf "nein" eingestellt, muß "auto. löschen" auf "ja" konfiguriert werden.

### 3.11 Istwerte

#### 3.11.1 Position

Hier wird die augenblicklich ausgegebene Position angezeigt. Die Auflösung des Meßwertes entspricht der Konfiguration wie in Kapitel 3.4.1, Seite 17 beschrieben.

#### 3.11.2 Fehler

Ist die einwandfreie Messung und Übertragung der Positionsdaten gefährdet oder unmöglich, wird hier die Ursache angezeigt. Es folgt eine Liste der möglichen Fehler mit Maßnahmen zur Behebung. Wenn nichts anderes erwähnt ist, muß der Fehler **nicht** quittiert oder gelöscht, sondern einfach nur **behooben** werden. Die Fehlermeldung erlischt, wenn der Fehler quittiert und behoben ist.

##### 3.11.2.1 FRAM-Prüfsumme

Die Prüfsumme für die im FRAM gespeicherten Kennwerte stimmt nicht. Wenn der Fehler durch Programmieren des Gerätes mit OMS1 PCA (siehe OMS1 PCA-Bedienungsanleitung) nicht gelöscht wird, dann ist das FRAM defekt und das Gerät muß getauscht werden.

### 3.11.2.2 Warmstart

Das Gerät prüft fortwährend die Einstellungen seiner Ports und den Inhalt seines Arbeitsspeichers. Findet es unsinnige oder verbotene Zustände, nimmt es eine elektrische Störung an und führt zur Neuinitialisierung einen Warmstart aus. Tritt dies öfter auf, muß das Gerät elektrisch entstört werden. Gegen elektrische Störungen helfen Kabel mit paarweise verdrehten Adern für Takt, Daten und Versorgung. Die Schirme der Kabel sollten **beidseitig** geerdet werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschrankerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm **einseitig** im Schaltschrank erden. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahmen wiederholt auftritt, muß das Gerät getauscht werden.

### 3.11.2.3 Intensität

Das Gerät prüft fortwährend die Intensität des empfangenen Lasersignals. Wird eine Intensitätsunterschreitung festgestellt, können folgende Ursachen der Auslöser dafür sein:

- Verschmutzung der Meßsystem-Optik
- Verschmutzung der Reflexionsfolie
- Unterbrechung des Laserstrahls

Kann eine Verschmutzung oder eine Unterbrechung des Lasersignals ausgeschlossen werden, muß das Gerät getauscht werden.

Zur Rücksetzung des Fehlerausgangs muß, sofern konfiguriert, der Quittierungseingang beschaltet werden.

### 3.11.2.4 Gehäuse Temperatur

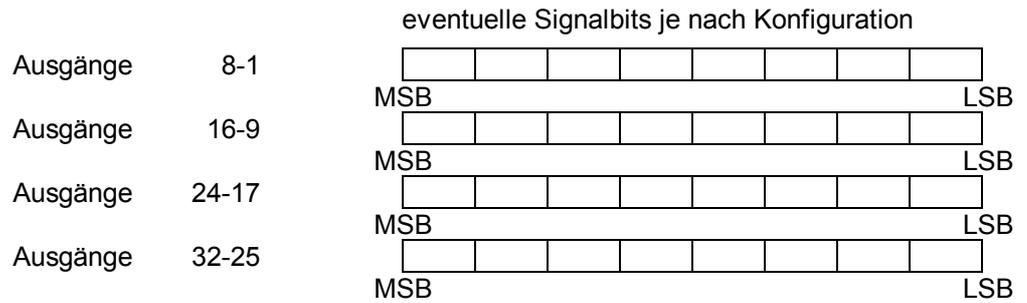
Der Temperaturbereich von 0 - 50°C am Gerätegehäuse wurde unter- bzw. überschritten.

Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden damit das Gerät nicht überhitzt bzw. unterkühlt werden kann.

**3.11.3 SSI**

Hier wird für die SSI-Schnittstelle das augenblicklich ausgegebene Bitmuster mit 0 und 1 angezeigt. Angezeigt werden 32 Bit. Die Anzeige ist genau wie die Übertragung linksbündig, d.h. die Daten kommen auf den höherwertigen Bits und die niederwertigen Bits werden mit Nullen aufgefüllt. Wird auf einem Bit ein Kurzschluß festgestellt, erscheint ein normales Komma oder Hochkomma, je nachdem ob der Sollwert 0 oder 1 ist. Diese Diagnose ist jedoch nicht bei allen Bits möglich.

**SSI**



**3.11.4 Schaltausgänge**

**Schaltausgänge**



Die Schaltausgänge sind nicht aktiviert, bzw. die Funktion "Intensität" ist fest auf den Schaltausgang 1 gelegt (siehe auch Kapitel 3.9, Seite 21).

## 4 Anhang

### 4.1 Technische Daten

#### 4.1.1 Elektrische Kenndaten

<b>Meßprinzip:</b> .....	Phasenlaufzeitmessung
<b>Reichweite (Messung auf Reflektorfolie):</b> .....	0,2 - 100 m
Reichweite größer 100m .....	auf Anfrage
<b>Betriebsspannung</b>	
Standardgerät: .....	18-27 V DC (+/- 5%)
Gerät mit Heizung:.....	24 V DC
<b>Leistungsaufnahme (ohne Last):</b> .....	< 6 Watt
<b>Leistungsaufnahme mit Heizung:</b> .....	< 60 Watt
<b>Lichtsender</b> .....	
Wellenlänge $\lambda$ :.....	Laserdiode (Rotlicht) 670 nm
max. Laserleistung:.....	$P \leq 1$ mW
Laserschutzklasse:.....	2 (IEC 825)
Lebensdauer:.....	50 000 h
<b>Lichtempfänger:</b> .....	Photodiode
<b>* Auflösung:</b> .....	$\geq 0,001$ mm
<b>Aktualisierung / Refreshzyklus:</b> .....	1000 Werte / s
<b>Reproduzierbarkeit</b> .....	$\pm 2$ mm (bei 5 Sigma für Sigma = 0,4 mm)
<b>Integrationszeit</b> .....	< 2 ms
<b>Programmierung über RS485:</b> .....	PC IBM kompatibel (OMS1 PCA)
<b>SSI-Schnittstelle</b>	
* Ausgabecode:.....	Binär, Gray
Takteingang:.....	Optokoppler
Taktfrequenz:.....	80 kHz - 820 kHz
Datenübertragungslänge:.....	Abhängig von Kabelquerschnitt, Abschirmung,
Datenausgang:.....	RS422 (2-Draht)
* Ausgabeformat: .....	Mehrfachübertragung, manuell
<b>Eingänge</b>	
* Preset:.....	Elektronische Justage, "0" < + 2 V DC, "1" > + 8 V DC, max. 30 V DC
* programmierbarer Parameter	

### 4.1.2 Umgebungsbedingungen

<b>EMV:</b> .....	EN 61000-4-2 (IEC-801-2) / EN 61000-4-4 (IEC-801-4)
<b>Betriebstemperaturbereich:</b> .....	0-50°C
Gerät mit Heizung:.....	-30 bis +50°C
<b>Temperaturdrift:</b> .....	1 ppm / °C
<b>Lagertemperaturbereich:</b> .....	-20 bis +75°C
<b>Relative Luftfeuchte:</b> .....	98 % (keine Betauung)
<b>* Schutzart:</b> .....	IP 65 (DIN 40 050)

\* Die Schutzart gilt für das Laser-Entfernungs-Meßgerät mit dem verschraubten und korrekt verdrahteten Kabel.

## 4.2 Bestell-Angaben

### 4.2.1 Laser-Geräte

Artikel-Nr.:	Typ	Beschreibung
500 32810	OMS1 / 100 SSI	Entfernungsmesser SSI-Interface 100 m
500 34153	OMS1 / 100 SSI-H	Entfernungsmesser SSI-Interface 100 m mit Heizung
500 34152	OMS1 / 100 SSI-L	Entfernungsmesser SSI-Interface 100 m linearisiert

### 4.2.2 Zubehör

Artikel-Nr.:	Typ	Beschreibung
500 32812	MA OMS1 PCA	PC-Adapter (RS232/RS485)
500 32826	OMS1 PCA	PC-Programm, 3½" Diskette (Bestandteil des PC-Adapters)
500 33187	Technische Dokumentation	Bedienungsanleitung PC-Programm, deutsch
500 32813	MA OMS1 PCAS	Schaltschrankmodul für PC-Adapter
500 32816	RF1 200x200	Reflektor 200 x 200 mm (Bestandteil des Laser-Gerätes)
500 32814	MA OMS1 IS	INTERBUS-S Anschaltbox

**Steckerbelegung: 12 pol. CONTACT**  
**Laser-Entfernungs-Messgeräte OMS1/100 SSI**

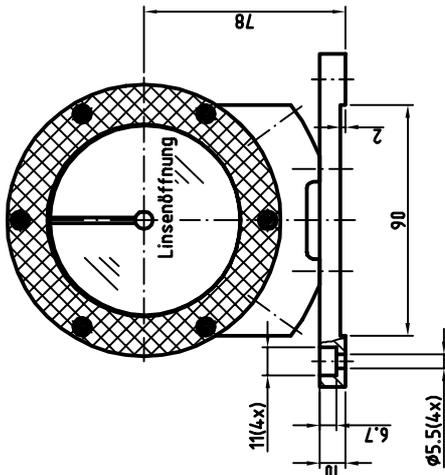
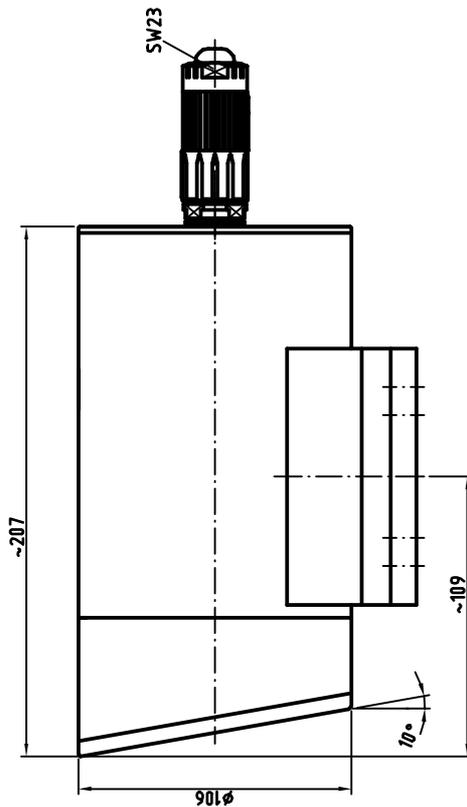
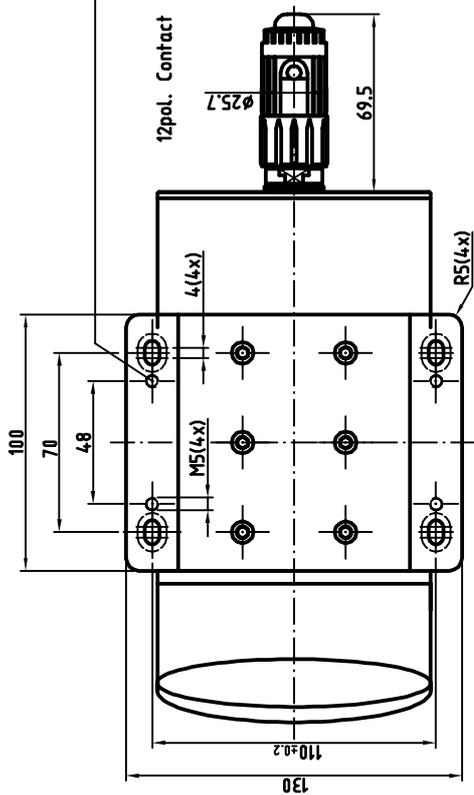
Pin	Bezeichnung	Beschreibung	Pegel	Treiber
1	SSI_Clock-_IN	Takteingang -	RS 422	RS 422
2	SSI_Clock+_IN	Takteingang +	RS 422	RS 422
3	SSI_Data+_OUT	Datenausgang +	RS 422	RS 422
4	SSI_Data-_OUT	Datenausgang -	RS 422	RS 422
5	Ser.Program+_IN/OUT	Ser. Programmierschnittstelle RS 485	RS 485	RS 485
6	Ser.Program-_IN/OUT	Ser. Programmierschnittstelle RS 485	RS 485	RS 485
7	*IN			
8	Fehlerausgang_OUT			
9	Preset1_IN	Vorgabewert 1	Supply Voltage	
10	Quittierungsfehler_IN		Supply Voltage	
11	Supply Voltage IN	Versorgungsspannung	1)	
12	Ground IN	Ground	0 V	

1) Standardgerät: 18 – 27 V DC  
 Gerät mit Heizung: 24 V DC

---

\* optionaler Eingang

Madenschrauben (Inbus Gr.3) zur Justage der Entfernungsmessung



**ARTIKEL-BEZ.: OMS1/100 SSI**

MESSBEREICH	100m
SCHNITTSTELLE	SSI
AUSGANGSPEGEL	RS422
CODE	GRAY/BINÄR
AUFLÖSUNG	0.5mm
VERSORGUNGSSPANNUNG	18-27V
GRENZTEMPERATUR	0-50°C
SCHUTZART	IP65
LASERKLASSE	2
STECKERART	12pol. Contact
STECGERAUSPRÄGUNG	mit GEGENSTECKER
REFLEKTOR	JA
OPTION ENC	PROGRAMMIERBAR
OPTIONEN	



Leuze electronic GmbH + Co.  
in der Braike 1  
D-73277 Owen/Teck  
Telefon 07021/573-0

Name		Datum	
Erstellt	09.09.99	Habelier	
Bearb.			
Gepr.			
Norm.			
Steckerbelegung:			
3	Text geändert	15.05.00	Habelier
2	Text ergänzt	25.04.00	Floig
1	Code ergänzt	13.09.99	Walter
Zust.	Änderung	Datum	Name

Matr. Nr.:	DIN A3	Projekt-Nr.:	
Artikel-Nr.:	500	32810	
Bestell-Nr.:			
OMS1/100 SSI			
Zeichnungs-Nr.:		04-885-001	
Blatt		1	
Bl.		1	

Leuze electronic GmbH + Co.  
Postfach 11 11, D-73277 Owen/Teck  
In der Braike 1, D-73277 Owen/Teck  
Telefon (07021) 5730  
Telefax (07021) 573199  
E-mail: info@leuze.de  
http://www.leuze.de

## Vertrieb und Service

**A**  
Ing. Franz Schmachtl KG  
Postfach 362  
A-4021 Linz/Donau  
Tel. Int. + 43 (0) 732/7646-0  
Fax Int. + 43 (0) 732/785036

Zweigbüros:  
Kolpingstraße 15  
A-1232 Wien  
Tel. Int. + 43 (0) 1/6162180  
Fax Int. + 43 (0) 1/616218099

Theodor-Körner-Straße 54  
A-8010 Graz  
Tel. Int. + 43 (0) 316/672185  
Fax Int. + 43 (0) 316/672439

Arzlerstr. 42 b, A-6020 Innsbruck  
Tel. Int. + 43 (0) 512/265060  
Fax Int. + 43 (0) 512/266151

**ARG**  
Neumann SA.  
Calle 55 N° 6043 (ex Buenos Aires 945)  
1653 Villa Ballester  
Provincia Buenos Aires, Argentina  
Tel. Int. + 5411 (0) 4/768-3449  
Fax Int. + 5411 (0) 4/767-2388

**AUS**  
Leuze Australasia Pty. Ltd.  
48 Skarratt Street  
AUS-Silverwater NSW 2128  
Sydney, Australia  
Tel. Int. + 61 (0) 2/97483788  
Fax Int. + 61 (0) 2/97483817  
E-mail: 100241.3435@compuserve.com

**B**  
Leuze electronic nv/sa  
Steenweg Buda 50  
B-1830 Machelen  
Tel. Int. + 32 (0) 2/2531600  
Fax Int. + 32 (0) 2/2531536  
E-mail: leuze.info@leuze.be

**BR**  
Leuze electronic Ltda.  
Av. Jurua, 150-Alphaville  
BR-06455-010 Barueri-S. P.  
Tel. Int. + 55 (0) 11/72956134  
Fax Int. + 55 (0) 11/72956177  
E-mail: leuze@leuze.com.br

**CH**  
Leuze electronic AG  
Ruchstuckstrasse 25  
CH-8306 Brüttisellen  
Tel. Int. + 41 (0) 1/8340204  
Fax Int. + 41 (0) 1/8332626

**CZ + SK**  
Schmachtl CZ Spol. SR. O.  
Videňská 185  
25242 Vestec-Praha  
Tel. Int. + 420 (0) 2/44910701  
Fax Int. + 420 (0) 2/44910700  
E-mail: schmachtl@mbox.vol.cz

**CO**  
Componentes Electronicas Ltda.  
P.O. Box 478, CO-Medellin  
Tel. Int. + 57 (0) 4/3511049  
Telex 66922  
Fax Int. + 57 (0) 4/3511019

**DK**  
Desim Elektronik APS  
Tuusingevej  
DK-9500 Hobro  
Tel. Int. + 45/98510066  
Fax Int. + 45/98512220

**D**  
Leuze electronic GmbH + Co.  
Geschäftsstelle Dresden  
Niedersedlitzer Straße 60  
01257 Dresden  
Telefon (0351) 2809319/20  
Telefax (0351) 2809321  
E-mail: vgd@leuze.de

Lindner electronic GmbH  
Schulenburg Landstraße 128  
30165 Hannover  
Telefon (0511) 966057-0  
Telefax (0511) 966057-57  
E-mail: lindner@leuze.de

W+M planttechnik  
Dipl.-Ing. Wörtler GmbH + Co.  
Tannenbergsstraße 62  
42103 Wuppertal  
Telefon (0202) 37112-0  
Telefax (0202) 318495  
E-mail: wmpplan@rga-net.de

Leuze electronic GmbH + Co.  
Geschäftsstelle Frankfurt  
Moselstraße 50  
63452 Hanau  
Telefon (06181) 9177-0  
Telefax (06181) 917715  
E-mail: vgf@leuze.de

Leuze electronic GmbH + Co.  
Geschäftsstelle Owen  
In der Braike 1  
73277 Owen/Teck  
Telefon (07021) 9850-910  
Telefax (07021) 9850-911  
E-mail: vgo@leuze.de

Leuze electronic GmbH + Co.  
Geschäftsstelle München  
Ehrenbreitsteiner Straße 44  
80993 München  
Telefon (089) 14365-200  
Telefax (089) 14365-220  
E-mail: vgm@leuze.de

**E**  
Leuze electronic S.A.  
Gran Via de Las Cortes  
Catalanes, Nr. 641, Atico 4  
E-08010 Barcelona  
Tel. Int. + 34 93/3023080  
Fax Int. + 34 93/3176520  
E-mail: leuze@chi.es

**F**  
Leuze electronic sarl.  
Z.I. Nord Torcy, B.P. 62-BAT 4  
F-77202 Marne la Vallée Cedex 1  
Tel. Int. + 33 (0) 1/60051220  
Fax Int. + 33 (0) 1/60050365  
E-mail: leuze@club-internet.fr  
http://www.leuze-electronic.fr

**FIN**  
SKS-teknikka Oy  
P.O. Box 122  
FIN-01721 Vantaa  
Tel. Int. + 358 (0) 9/852661  
Fax Int. + 358 (0) 9/8526820

**GB**  
Leuze Mayser electronic Ltd.  
Alington Road, Eynesbury,  
GB-St. Neots, Cambs., PE19 2RD  
Tel. Int. + 44 (0) 1480/408500  
Fax Int. + 44 (0) 1480/403808

**GR**  
U.T.E. Co ABBE  
16, Mavromichali Street  
GR-18538 Piraeus  
Tel. Int. + 30 (0) 1/4290710,  
4290685, 4290991  
Fax Int. + 30 (0) 1/4290770

**H**  
Kvalix Automatika Kft.  
Postfach 83  
H-1327 Budapest  
Tel. Int. + 36 (0) 1/3794708  
Fax Int. + 36 (0) 1/3698488  
E-mail: info@kvalix.hu  
http://www.kvalix.hu

**HK**  
Electrical Systems Ltd.  
14/F Tai Po Commercial Centre  
152 Kwong Fuk Road  
Tai Po N.T. Hongkong  
Tel. Int. + 852/26566323  
Fax Int. + 852/26516808

**I**  
IVO Leuze Vogtle Malanca s.r.l.  
Via Soperga 54, I-20127 Milano  
Tel. Int. + 39 02/2840493  
Fax Int. + 39 02/26110640  
E-mail: ivoleuze@tin.it

**IL**  
Galoz electronics Ltd.  
P.O. Box 35  
IL-40850 Rosh Ha'ayin  
Tel. Int. + 972 (0) 3/9023456  
Fax Int. + 972 (0) 3/9021990

**IND**  
Global Tech Corp.  
403, White House  
1482 Sadashir Peth, Tilak Road  
Pune 411030, India  
Tel. Int. + 91 (0) 212/470085  
Fax Int. + 91 (0) 212/4470086

**J**  
SSR Engineering Co., Ltd.  
2-18-3 Shimomoguro  
Meguro-Ku. Tokyo  
Tel. Int. + 81 (0) 3/34936613  
Fax Int. + 81 (0) 3/34904073

**KOR**  
Useong Electrade Co.  
3325, Gadong, Chungang,  
Circulation Complex  
No 1258, Guro-Bondong, Gurogu  
Seoul, Korea  
Tel. Int. + 82 (0) 2/6867314/5  
Fax Int. + 82 (0) 2/6867316

**MAL**  
Ingermark (M) SDN.BHD  
No. 29 Jalan KPK 1/8  
Kawasan Perindustrian Kundang  
MAL-48020 Rawang,  
Selangor Darul Ehsan  
Tel. Int. + 60 (0) 3/6042788  
Fax Int. + 60 (0) 3/6042188

**N**  
Elteco A/S  
Postboks 96  
N-3901 Porsgrunn  
Tel. Int. + 47 (0) 35/573800  
Fax Int. + 47 (0) 35/573849

**NL**  
Leuze electronic B.V.  
Postbus 1276  
NL-3430 BG Nieuwegein  
Tel. Int. + 31 (0) 30/6066300  
Fax Int. + 31 (0) 30/6060970  
E-mail: info@leuze.nl  
http://www.leuze.nl

**P**  
LA2P, Lda.  
Rua Almirante Sousa Dias, Loja D  
Nova Oeiras, P-2780 Oeiras  
Tel. Int. + 351 (0) 1/4422608/58  
Fax Int. + 351 (0) 1/4422808

**PL**  
Rotiw Sp.z.o.o.  
Ul. Roździeńskiego 188 B  
PL-40203 Katowice  
Tel. Int. + 48 (0) 32/596031  
Fax Int. + 48 (0) 32/7572734

**RCH**  
Imp. Tec. Vignola S.A.I.C.  
Plaza Justicia, Sub El Peral 25  
Casilla 93-V  
RCH-Valparaiso  
Tel. Int. + 56 (0) 32/257073,  
256521, Telex 330404  
Fax Int. + 56 (0) 32/258571

**ROC**  
Great Cofue Technology Co., Ltd.  
4F-8, 39, Sec. 4, Chung Hsin Road  
San-Chung City  
Taipei Hsien, Taiwan, R. O. C.  
Tel. Int. + 886 (0) 2/29838077  
Fax Int. + 886 (0) 2/29853373

**RP**  
JMTI Industrial Corporation  
No. 5, Saturn Street  
Bricktown, Moonwalk  
Paranaque, Metro Manila, Philippines  
Tel. Int. + 63 (0) 2/8446326  
Fax Int. + 63 (0) 2/8932202

**RSA**  
Countapulse Controls (PTY.) Ltd.  
P.O.Box 40393,  
RSA-Cleveland 2022  
Tel. Int. + 27 (0) 11/6157556-8  
Fax Int. + 27 (0) 11/6157513

**S**  
Leuze electronic AB  
Headoffice  
Box 4025  
181 04 Lidingö  
Tel. + 46 (0) 8/7315190  
Fax + 46 (0) 8/7315105

**SGP**  
Pepperl + Fuchs Pte. Ltd.  
P + F Building  
18, Ayer Rajah Crescent, N. 06-03  
SGP-Singapore 139942  
Tel. Int. + 65/7799091  
Fax Int. + 65/8731637

**SLO**  
Tipteh d.o.o.  
Cesta v Gorice 40  
SLO-1111 Ljubljana  
Tel. Int. + 386 (0) 61/2005150  
Fax Int. + 386 (0) 61/2005151

**TR**  
Arslan Elektronik A. S.  
Lülecihendek Cod. Nr. 47  
Tophane Karaköy  
TR-Istanbul  
Tel. Int. + 90 (0) 212/2434627  
Fax Int. + 90 (0) 212/2518385

**USA + CDN + MEX**  
Leuze Lumiflex Inc.  
300 Roundhill Drive, Unit 4  
USA-Rockaway, NJ 07866  
Tel. Int. + 1 (0) 973/5860100  
Fax Int. + 1 (0) 973/5861590  
E-mail: info@leuze-lumiflex.com  
http://www.leuze-lumiflex.com