

# Laser-Abstandsensor

# Z4M-N30V

## Ermöglicht eine sichere Erfassung glänzender Metalloberflächen mit sichtbarem Licht

- Besitzt eine Auflösung von 0,4 µm mit einer Ansprechzeit von 100 ms bei der Erfassung weißer Keramik
- Integrierter Laser gibt sichtbares Licht ab
- Verfügt über leicht abzulesende Bereichsanzeigen
- Integrierter Laser-AUS-Eingang und Freigabeausgang
- DIN-Schienenmontage des Verstärkers
- Entspricht den EMV-Normen
- Laser-Schutzklasse II



## Bestellhinweise

| Erfassungsabstand | Auflösung                      | Modell   |
|-------------------|--------------------------------|----------|
| 30 ± 2 mm         | 0,4 µm (100 ms)<br>4 µm (1 ms) | Z4M-N30V |

## Zubehör (getrennt zu bestellen)

### Verlängerungskabel

|            |          |
|------------|----------|
| Modell     | Z49-C1   |
| Kabellänge | 3 m, 8 m |

**Hinweis:** Spezifizieren Sie die Kabellänge bei der Bestellung.

## Auswahl einer Steuerung

Der Z4M muss mit einer der folgenden Steuereinheiten verwendet werden, um den linearen Ausgang des Z4M anzuzeigen oder den Z4M für Unterscheidungszwecke zu verwenden.

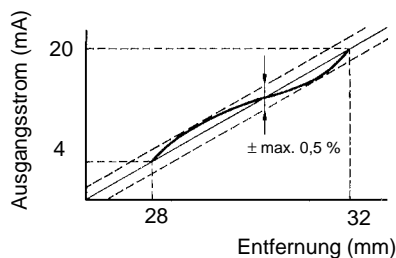
| Gerät              |   |  |   |   |   |
|--------------------|---|--|---|---|---|
| <b>Bezeichnung</b> | Intelligenter Signalprozessor   | Skalieranzeige   | Sensorsteuerung   | Lineare Diskriminatoreinheit  | Lineare Sensorschnittstellenbaugruppe   |
| <b>Modell</b>      | K3TS-SD□□□□-□□  | K3TJ   | S3D2-□□   | Z4W-DD1C  | CQM1-LSE01/02   |
| <b>Merkmale</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnelle Abtastung von 1,04 ms.</li> <li>• Doppelte Eingänge mit arithmetischen Funktionen.</li> <li>• Zwangsweise Nullsetzungs- und andere vielseitige Funktionen integriert.</li> <li>• Eine Sensorspannungsversorgung, mit einer Leistung von 80 mA bei 12 VDC integriert.</li> <li>• Fünfstufige Diskriminierung.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Breite Skalierbarkeit, einschließlich negativer Skalierung.</li> <li>• Große (14,2 mm), leicht lesbare rote oder grüne Anzeige.</li> <li>• Durchschnitts-Prozesseinstellung verfügbar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnelle Eingangsreaktionszeit von ca. 0,1 ms.</li> <li>• Ideal für die Verarbeitung von zwei Eingangssignalen.</li> <li>• Eine Sensorspannungsversorgung mit einer hohen Leistung von 200 mA integriert.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 bis 20 mA</li> <li>• Analogeingang und GUT/SCHLECHT-Diskriminatoreingang.</li> <li>• Eine Sensorspannungsversorgung mit einer hohen Leistung von 200 mA bei 12 VDC integriert.</li> <li>• Integrierte synchrone Eingangsfunktion.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnelle Abtastung von 1 ms (0,3 ms für zeitkritische Signale) ohne CQM1-Programme.</li> <li>• Eine zwangsweise Nullsetzungsfunktion ermöglicht die Änderung von Referenzpunkte für unterschiedliche Werkstücke.</li> <li>• Monitorausgang an der CQM1-LSE02 verfügbar.</li> </ul> |

# Spezifikationen

## Nennenden

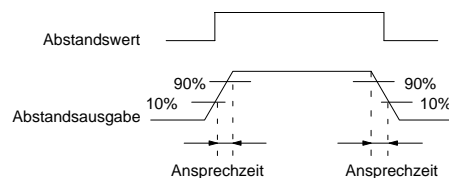
| Angabe   |  | Z4M-N30V  |
|--|--|---|
| <b>Messbereich</b>                             |  | ±2 mm   |
| <b>Messabstand</b>                             |  | 30 mm   |
| <b>Lichtquelle</b>                             |  | Halbleiterlaser mit sichtbarem Licht mit einer Wellenlänge von 670 nm und einer Ausgangsleistung von max. 1 mW; Klasse 2 (EN 60825/JIS-C6802/IEC), Klasse II (USA.FDA 21CFR1040.10))  |
| <b>Lichtfleckdurchmesser (siehe Hinweis 1)</b> |  | 100 µm max. Durchmesser (am Messpunkt)  |
| <b>Linearität (siehe Hinweis 2)</b>            |  | ± 0,5 % vom Skalenendwert (der Skalenendwert beträgt 4 mm)  |
| <b>Temperatur-Drift (siehe Hinweis 3)</b>      |  | Sensor: 0,03 % vom Skalenendwert/°C<br>Verstärker 0,02 % vom Skalenendwert/°C   |
| <b>Analogausgang</b>                           | <b>Stromausgang</b>                                  | 4 bis 20 mA/28 bis 32 mm<br>Ausgangsimpedanz: 300 Ω max.  |
|  | <b>Auflösung (siehe Hinweis 4)</b>                   | 4 µm (1 ms) oder 0,4 µm (100 ms)  |
|  | <b>Ansprechzeit (siehe Hinweis 5)</b>                | 1/100 ms über Schalter wählbar  |
| <b>Digitaler Ausgang</b>                       | <b>Ausgabe</b>                                       | 12 Bit-Binärausgang bei einem Übertragungszyklus von 0,1 ms   |
|  | <b>Reproduzierbare Genauigkeit (siehe Hinweis 6)</b> | 10 µm   |
|  | <b>Ansprechzeit</b>                                  | 0,4 ms  |
| <b>Regelausgänge</b>                           | <b>Analogausgang</b>                                 | NPN offener Kollektor, 100 mA max. bei 30 VDC (Restspannung: max. 1 V)  |
|  | <b>Hysterese</b>                                     | ± 1% vom Skalenendbereich   |
|  | <b>Ansprechzeit</b>                                  | EIN: 0,4 ms, AUS: 1 ms (Laststrom: 2 mA min. )  |
| <b>Freigabeausgang</b>                         |  | NPN offener Kollektor, 100 mA max. bei 30 VDC   |
| <b>Laserstrahl AUS-Eingang</b>                 |  | EIN mit einem max. Strom von 15 mA bei einer Mindest-Einschaltspannung von 10,2 V: der Laserstrahl wird ausgeschaltet.<br>Offen bei einer max. AUS-Spannung von 3 V: Der Laserstrahl wird eingeschaltet.<br>Eine Funktion zum Halten aller Ausgangs- und Anzeigenstatii integriert. |

- Hinweis:** 1. Der Lichtfleckdurchmesser wird als  $1/e^2$  (13,5%) vom Laserstrahl-Zentrum des Sensors definiert. Ein Objekt wird evtl. nicht genau erfasst, wenn sich außerhalb des spezifizierten Lichtflecks ein Lichteinfall ergibt oder in Abhängigkeit von der Objektumgebung.
2. Die Linearität des Sensors wird mit weißer Aluminiumoxid-Keramik überprüft. Der vom linearen Abstandsausgangsstrom abweichende Wert befindet sich innerhalb des spezifizierten Bereichs, wie es im Diagramm dargestellt ist. Der Abstandswert kann sich mit dem Objekt ändern.



3. Die Temperatur-Drift in der Tabelle ist nachvollziehbar, wenn weiße Aluminiumoxid-Keramik erfasst wird und dass unter der Bedingung, dass weiße Alaunerdekeramik an dem Sensor mit einer Alaunerdespannvorrichtung befestigt wird.

4. Die Auflösung ist der Spitze-Spitze Abstandskonvertierungswert der analogen Ausgabe, unter der Voraussetzung, dass sich weiße Alaunerdekeramik im Zentrum des Messpunktes befindet. Die Werte können nicht garantiert werden, wenn sich das Erfassungsobjekt in einem starken elektromagnetischen Feld befindet.
5. Die Ansprechzeit des Sensors ist die Zeit, die für die analoge Abstandsausgabe erforderlich ist, um von 10% auf 90% des vollen Wertes anzusteigen (zur Anstiegszeit) oder von 90% auf 10% des vollen Wertes zu fallen (zur Abstiegszeit). Um das Fehlerverhältnis auf 1% innerhalb der An- oder Abstiegszeit zu verringern, ist die erforderliche Zeit zwei oder dreimal so lange wie der spezifizierte Wert.



6. Die Reproduziergenauigkeit des Sensors ist ein Wert, der bei der Messung weißer Aluminiumoxid-Keramik am Messpunkt erhalten wird, indem die Abtastdaten des digitalen Ausgangs bei  $\pm 3 \sigma$  in Entfernungsdaten umwandelt werden.

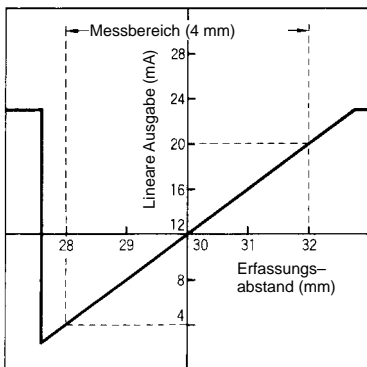
**Kenndaten**

| Angabe                    | Z4M-N30V   |
|---------------------------|--|
| Versorgungsspannung       | 12 bis 24 VDC ± 10%, Restwelligkeit (SS): 10% max.                                     |
| Stromaufnahme             | 200 mA max.  |
| Isolationsprüfspannung    | Sensor: 1.000 VAC, 50/60 Hz für 1 Min.<br>Verstärker: 300 VAC, 50/60 Hz für 1 Min.     |
| Vibrationsfestigkeit      | 10 bis 55 Hz (1,5 mm Doppellamplitude) für 32 Min. jeweils in X-, Y-, und Z-Richtungen |
| Umgebungstemperatur       | Betrieb: 0°C to 50°C (ohne Reifbildung)  |
| Umgebungsluftfeuchtigkeit | Betrieb: 35% bis 85% (ohne Kondensation)   |
| Umgebungs-helligkeit      | Betrieb: 3,000 lx max. (Glühlampe)   |
| Gewicht                   | Sensor: ca. 250 g<br>Verstärker: ca. 250 g   |
| Material Umhüllung        | Sensor: Aluminium-Druckguss<br>Verstärker: ABS   |
| Schutzklasse              | Sensor: IEC60529 IP40<br>Verstärker: IEC60529 IP20                                     |

**Kenmlinien**

**inearausgabe/Erfassungsabstand**

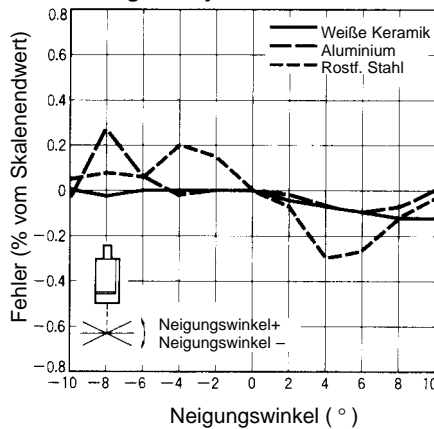
Z4M-N30V



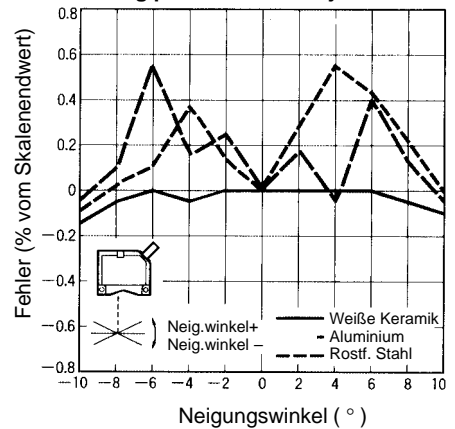
**Winkelkenndaten (typisches Beispiel)**

Die Winkelkenndaten werden ermittelt, indem ein Objekt bei verschiedenen Neigungswinkeln am Messpunkt erfasst und der lineare Ausgabefehler, der aus jedem Vorgang resultiert, aufgezeichnet wird.

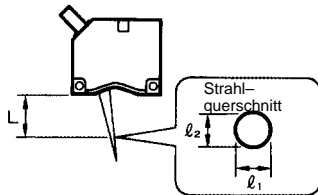
**Geneigtes Objekt**



**Schräg positioniertes Objekt**



**Lichtfleckdurchmesser (typisches Beispiel)**



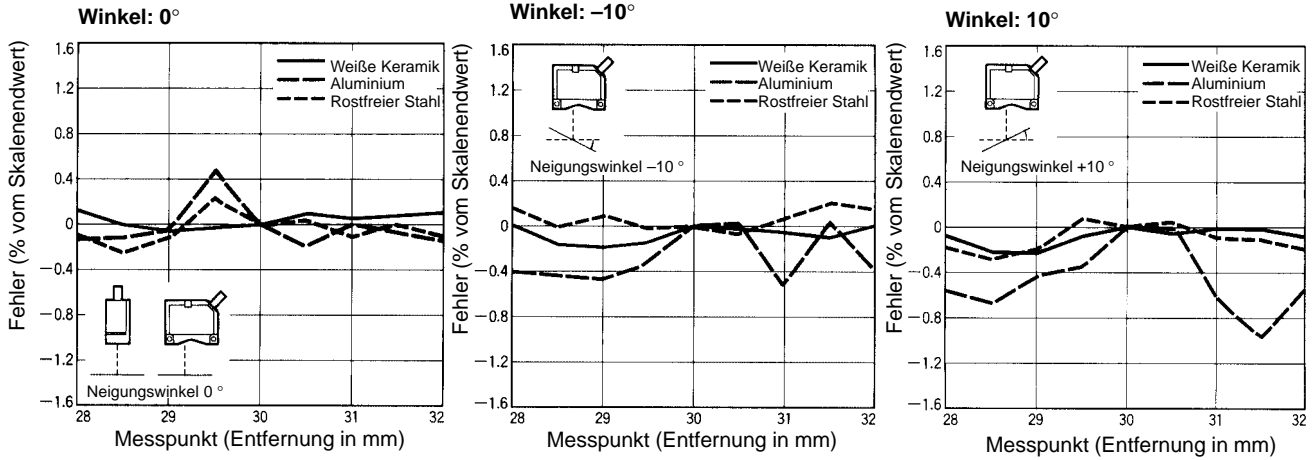
|       |            |            |            |
|-------|------------|------------|------------|
| L     | 28 mm      | 30 mm      | 32 mm      |
| $l_1$ | 96 $\mu$ m | 64 $\mu$ m | 58 $\mu$ m |
| $l_2$ | 96 $\mu$ m | 55 $\mu$ m | 47 $\mu$ m |

**Hinweis:** Definiert als  $1/e^2$  (13,5 %) vom Laser-Strahlzentrum des Sensors.

**Linearität / Objektneigung (typisches Beispiel)**

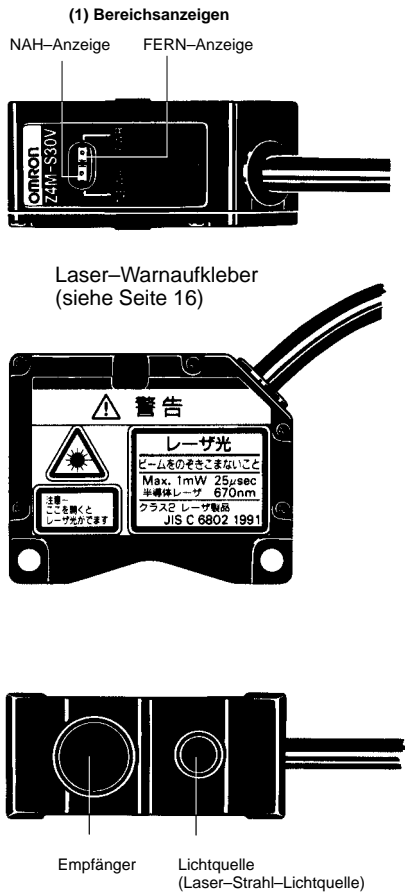
Linearitätskennlinien werden ermittelt, indem ein Objekt an verschiedenen Positionen innerhalb des Messbereiches erfasst und der lineare Ausgabefehler, der aus jedem Vorgang resultiert, aufgezeichnet wird.

**Geneigtes Objekt**

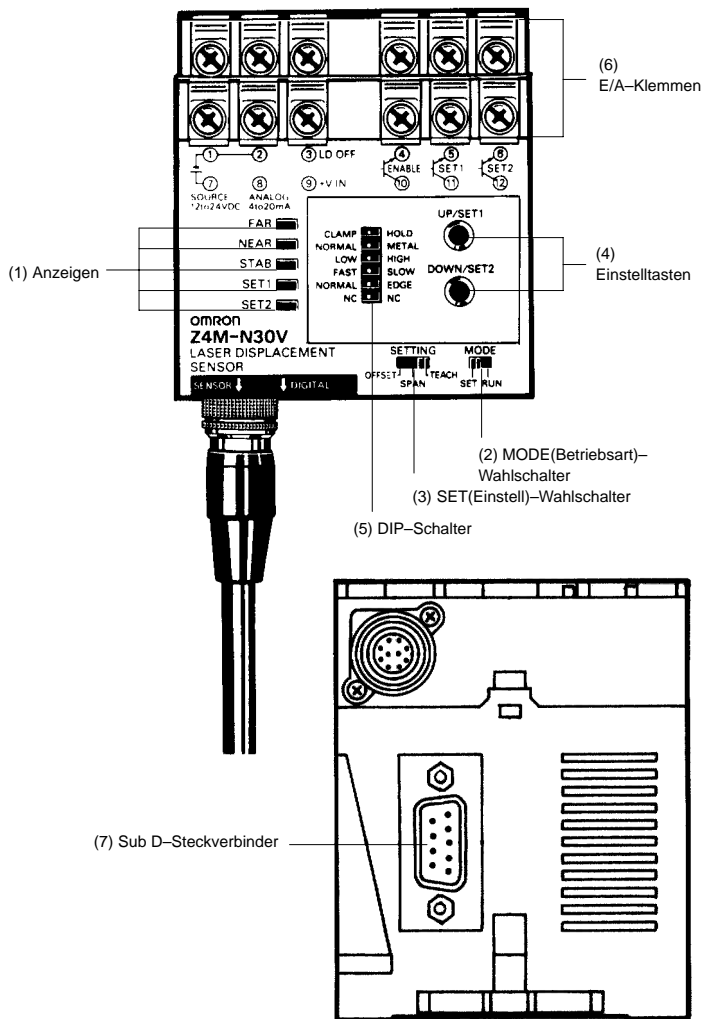


**Bezeichnungen**

**Sensor**



**Verstärker**



Die Ziffern in Klammern beziehen sich auf die Abbildungen auf der Seite 5.

| Klassifizierung                          |                   | Definition  |
|--|-------------------|---|
| (1) Anzeigen                             | FERN/NAH (grün)   | Bereichsanzeigen (Sensor und Verstärker)<br>Nah: NAH-Anzeige leuchtet.<br>Messpunkt : NAH- und FERN-Anzeigen leuchten.<br>Fern: FERN-Anzeige leuchtet.<br>Außerhalb des Bereichs oder unzulängliches oder übermäßiges Licht: Beide (NAH- und FERN-) Anzeigen blinken. |
|  | STAB (Grün)       | STABILITÄTS-Anzeige (Verstärker)  |
|  | SET1/ SET2 (Gelb) | Regelausgangs-Statusanzeige (Verstärker)  |
| (2) MODE (Betriebsart)-Wahlschalter      |                   | RUN/SETTING-Wahlschalter<br>Stellen Sie den MODE-Wahlschalter für die Sollwertverarbeitung und Messung auf RUN. Vor Beginn der Messung muss dieser Wahlschalter auf RUN eingestellt werden.   |
| (3) SETTING-Wahlschalter                 |                   | Auswahl über die Einstelltasten<br>OFFSET für die Versatzeinstellung<br>SPAN für die Bereichsjustierung<br>TEACH für Sollwerte für das SET1/SET2-Lehren   |
| (4) Einstell-tasten                      | UP/SET1           | Tasten für Offset-Einstellung/Bereichsjustierung und Lehren für SET1/SET2-Sollwerte.  |
|  | DOWN/SET2         |   |
| (5) DIP-Schalter (siehe Hinweis)         | CLAMP/HOLD        | Ausgangsstatusauswahl, wenn sich das Objekt außerhalb des Messbereiches befindet.   |
|  | NORMAL/METAL      | Laser-Leistungssteuerung  |
|  | LOW/HIGH          | Empfindlichkeitsauswahl   |
|  | FAST/SLOW         | Reaktionsgeschwindigkeits-Auswahl (analoge Ausgänge)  |
|  | NORMAL/EDGE       | Analogausgangs-Statusauswahl  |
|  | n.V./n.V.         | Nicht verwendet   |
| (6) E/A-Klemmen (siehe Hinweis)          |                   | ---   |
| (7) Sub D-Steckverbinder (siehe Hinweis) |                   | ---   |

**Hinweis:** Siehe die folgenden Tabellen für Einzelheiten über die Funktionen.

## Eingänge/Ausgänge

| Klassifizierung |   | Beschreibung  |
|-----------------|---|---|
| E/A-Klemmen     | Analogausgang                           | Ein analoges Stromsignal wird entsprechend des Erfassungsabstandes ausgegeben.<br>Stromausgang: 4 bis 20 mA/28 bis 32 mm<br>Ausgangsimpedanz: 300 Ω max.<br><br>Der Ausgangsstrom wird zwischen 21 und 26 mA eingefroren, wenn sich das Objekt außerhalb des Messbereichs befindet oder bei unzulänglichem oder übermäßigem Licht.<br>Bei dem Messen eines metallenen oder glänzenden Objektes kann ein Ausgang auch bei 4 bis 20 mA auf EIN-Pegel sein, auch wenn sich das Objekt außerhalb des Messbereichs befindet.   |
|                 | SET1/SET2-Ausgänge (Erfassungsausgänge) | Der SET1- oder SET2-Ausgang ist an, wenn die Ist-Abstandsdaten eine kleine Abweichung zu dem Abstand darstellen, der über die Taster gelehrt wurde. Der SET1- oder SET2-Ausgang ist aus, wenn die Daten eine große Abweichung zum eingestellten Abstand darstellen.<br>Der SET1-Ausgang arbeitet entsprechend der UP/SET1-Einstellung und der SET2-Ausgang entsprechend der DOWN/SET2-Einstellung.<br>Ein offener Kollektorausgang mit max. 100 mA bei 30 VDC steht zur Verfügung.<br>Befindet sich das Objekt außerhalb des Messbereichs oder ist unzulängliches oder übermäßiges Licht vorhanden, so ist der SET1- oder SET2-Ausgang ausgeschaltet.<br>Bei der Messung eines metallenen oder glänzenden Objektes kann der SET1- oder SET2-Ausgang ein sein, auch wenn sich das Objekt außerhalb des Messbereiches befindet. |
|                 | Freigabeausgang                         | Der Freigabeausgang ist auf Ein, wenn sich der Sensor im Messbetrieb befindet.<br>Der Freigabeausgang ist auf Aus, wenn sich kein Objekt vor dem Sensor befindet oder falls unzulängliches oder übermäßiges Licht vorhanden ist.<br>Ein offener Kollektorausgang mit max. 100 mA bei 30 VDC steht zur Verfügung.<br>Bei der Messung eines metallenen oder glänzenden Objektes kann der Freigabeausgang ein sein, auch wenn sich das Objekt außerhalb des Messbereiches befindet.  |
|                 | Laser-Eingang AUS                       | Der Laser OFF-Eingang steuert die Laser-Strahlaktivierung.<br>Der Laser-Strahl wird eingeschaltet, wenn kein Signal am Laser OFF-Eingang anliegt. Der Laser-Strahl wird ausgeschaltet, wenn ein 12 bis 24 V-Eingangssignal an dem Spannungsversorgungs-Anschluss anliegt und der Laser OFF-Eingang mit dem Masseanschluss der externen Spannungsversorgung kurzgeschlossen wird.<br>Ist die Laser-Abstrahlung deaktiviert, werden alle Abstandsausgänge und Anzeigenzustände auf dem jeweiligen Pegel gehalten.<br>Die erforderliche Reaktionszeit zum Ein- oder Ausschalten des Laser-Strahls beträgt 3 ms.  |

| Klassifizierung              |  | Beschreibung   |
|------------------------------|--|--|
| Sub D-Steckverbinder-Ausgang | Digitaler Ausgang                      | Der digitale Ausgang des Sensors kann für das Verarbeiten der Abstandsdaten, wie z. B. die Verarbeitung von Durchschnittsdaten verwendet werden, nachdem die Abstandsdaten bei großer Geschwindigkeit abgetastet werden. Siehe <i>Anschlüsse</i> für weitere Einzelheiten.<br>Ein digitales 12 Bit-Abstandssignal innerhalb eines Bereichs von 1000 und 3000 (Dezimalzahl) wird entsprechend der Abtastdistanz ausgegeben (d.h. 28 bis 32 mm). Das Signal wird in 4 Bit-Blöcken, angefangen mit dem äußerst linken Bit, und einem Übertragungszyklus von 0,1 ms ausgegeben.<br>Der am wenigsten lesbare Wert entspricht 2 µm.<br>Ein offener Kollektorausgang mit max. 20 mA steht zur Verfügung.<br>Die an den Verstärker angelegte Versorgungsspannung darf nicht die nominelle Versorgungsspannung überschreiten.<br>Die Ausgabe wird auf 4000 (dezimal) eingestellt, wenn sich das Objekt ausserhalb des Messbereichs befindet oder bei unzulänglichem oder übermäßigem Licht.<br>Beim Messen eines metallenen oder glänzenden Objekts kann sich eine Datenausgabe innerhalb eines Bereichs von 1000 und 3000 befinden, auch wenn das Objekt außerhalb des Messbereichs liegt.<br>Die Länge des digitalen Ausgangskabels darf max. 2 m betragen. |
| Andere Funktion              | Laser-Abstrahlungsverzögerungsfunktion | Wird der Sensor eingeschaltet, blinken die NEAR- und FAR-Anzeigen für 2 bis 6 s und weisen den Anwender so auf die Laser-Strahlung hin. Während dieses Zeitraums ist die Ausgabe wie folgt:<br>Analogausgang max. 3 mA<br>Digitale Ausgabe: 0 (dezimal)<br>Steuerausgänge: AUS<br>Freigabeausgang: AUS   |

## DIP-Schalter

| Klassifizierung | Definition   |
|-----------------|--|
| CLAMP/HOLD      | Ausgangs-Statusauswahl, wenn sich das Erfassungsobjekt außerhalb des Messbereiches befindet<br>CLAMP: für normale Messung zwischen 21 und 26 mA wird die analoge Ausgabe beibehalten.<br>HOLD: Zur Erzielung stabiler Messergebnisse ohne Beeinflussung durch Defekte, Haarrisse oder Oberflächenunterschiede in den Erfassungsobjekten wie metallischen Objekten. Der vorhergehende Status jedes Ausgangs wird beibehalten. |
| NORMAL/METAL    | Laser-Leistungssteuerung, abhängig vom Erfassungsobjekt<br>NORMAL: für normale Messung.<br>METAL: für Messobjekten mit hohen Lichtreflexionsraten und solchen mit niedrigen Lichtreflexionsraten, wie umgebogene IC-Stifte.  |
| LOW/HIGH        | Empfindlichkeitsauswahl<br>LOW: für normale Messung<br>HIGH: Für das Messen von Objekten mit niedrigen Lichtreflexionsraten, wie Schwarzpapier und -gummi.   |
| FAST/SLOW       | Auswahl der Reaktionsgeschwindigkeit des Analogausgangs<br>FAST: 1 ms<br>SLOW: 100 ms  |
| NORMAL/EDGE     | Analogausgangs-Statusauswahl<br>NORMAL: für normale Messung<br>EDGE: Für die Erfassung geringster Oberflächenunterschiede. Oberflächenunterschiede werden für analoge Ausgänge unterschieden. Die analoge Ausgabe wird auf 12 mA für flache Oberflächen festgelegt, unabhängig von unterschiedlichen Abständen.  |

## etrieb

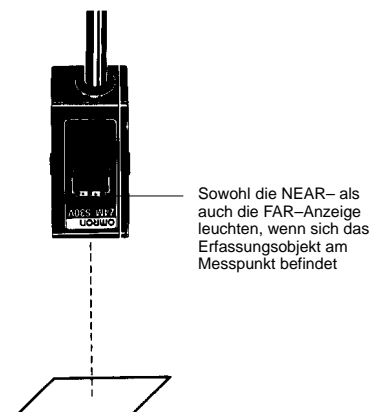
### Abstand und Achsenjustierung

Eine Laser-Strahlverzögerungsschaltung ist in den Sensor integriert; somit sendet der Laser den Strahl erst 2 bis 6 Sekunden nach dem Einschalten des Sensors aus.

Während des Zeitraums von 2 bis 6 Sekunden blinken die NEAR und FAR-Anzeigen weiter, um anzuzeigen, dass der Laser-Strahl abgeschaltet ist.

Der Abstand zwischen dem Erfassungsobjekt und dem Sensor wird so eingestellt, dass sowohl die NEAR als auch die FAR-Anzeigen leuchten, wenn der Lichtfleck des Strahls die mittlere Entfernung des Objektabstandes trifft.

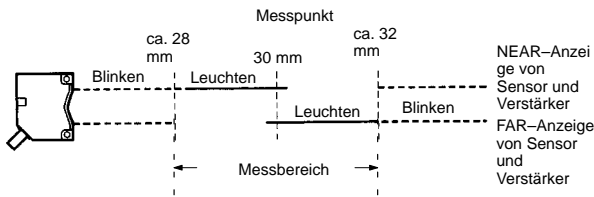
Die Position des Erfassungsobjekts oder des Sensors wird so eingestellt, dass der Lichtfleck des Lichtstrahls auf das Objekt fokussiert ist.



Die NEAR- oder FAR-Anzeige leuchtet, wenn sich das Objekt innerhalb des Messbereichs des Sensors befindet.

Befindet sich das Objekt außerhalb des Messbereichs oder ist unzulängliches oder übermäßiges Licht vorhanden, so blinken die NEAR und FAR-Anzeigen.

Ist der Laser OFF-Eingang auf EIN-Pegel, wird der vorhergehende Status beibehalten (d.h. die Anzeigen leuchten oder blinken).



**Bestätigung des Messstatus**

- Eine stabile Messung wird durch die STAB-Anzeige bestätigt. Die Anzeige leuchtet, wenn sich das Objekt innerhalb des Messbereichs befindet und der Empfänger vom Objekt reflektiertes Licht in ausreichender Quantität empfängt. Die Anzeige leuchtet nicht, wenn sich das Objekt außerhalb des Messbereichs befindet oder bei unzulänglichem oder übermäßigem Licht. Die Anzeige blinkt, wenn der Empfänger vom Objekt reflektiertes Licht in mangelhafter Quantität empfängt.
- Die SET1- oder SET2-Anzeige leuchtet nicht, wenn sich das Objekt ausserhalb des Messbereichs befindet oder der Empfänger kein vom Objekt ausreichend intensiv reflektiertes Licht empfängt.

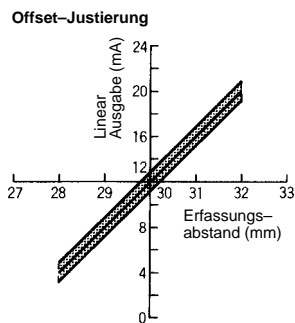
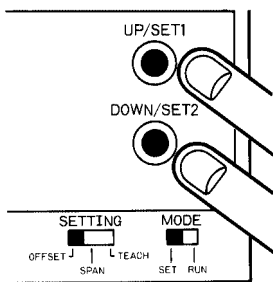
**Offset und Bereichsjustierung (Abstandsangabe)**

Offset und Bereichsjustierungen werden vor dem Versand mit weißer Keramik durchgeführt.

Um den Abstandsangabe auf das Erfassungsobjekt zu kalibrieren, muss zuerst die Offset-Justierung und dann die Bereichsjustierung durchgeführt werden.

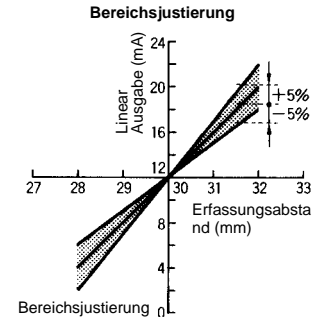
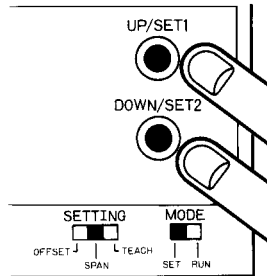
**• Offset-Justierung**

Für eine Offset-Justierung wird der MODE-Wahlschalter auf SET und der SETTING-Wahlschalter auf OFFSET gesetzt. Der Messpunkt (30 mm) wird die Referenzmessposition. Ist eine Feinjustage erforderlich, so muss der Abstandsangabe durch Drücken der UP/SET1- oder DOWN/SET2-Taste so eingestellt werden, dass eine 12 mA-Ausgabe an dieser Referenzposition anliegt. Der Stellbereich beträgt  $\pm 0,2$  mm der Abtastdistanz (d.h.,  $\pm 0,8$  mA der linearen Ausgabe).



**• Bereichsjustierung**

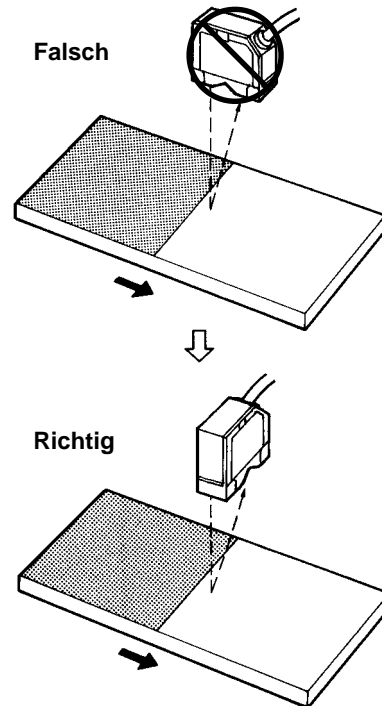
Für eine Bereichsjustierung wird der MODE-Wahlschalter auf SET und der SETTING-Wahlschalter auf SPAN gesetzt. Das Erfassungsobjekt muss jetzt in dem üblichen Abstand positioniert werden. Wird jetzt die UP/SET1- oder DOWN/SET2-Taste gedrückt, während das Erfassungsobjekt bewegt wird, ändert sich der Abstand des Sensorausgangs entsprechend dem Abstand des Erfassungsobjektes. Der Stellbereich beträgt  $\pm 5\%$  des Messbereichs (4 mm).



Der MODE-Wahlschalter muss nach der Justage auf RUN gestellt werden.

**Sensormontageposition**

Ein Fehler kann auftreten, wenn das Erfassungsobjekt eine Grenze besitzt, die das Erfassungsobjekt in zwei Teile teilt, die sich in Farbe oder Werkstoff unterscheiden. In diesem Fall sollte, um Fehler zu minimieren, der Sensor so montiert werden, dass sich die Montagerichtung des Sensors parallel zur Grenze befindet, wie es in der folgenden Abbildung gezeigt wird.



**SET1/SET2-Sollwert-Lehren**

Um zu unterscheiden, ob sich das Erfassungsobjekt innerhalb des gewünschten Bereichs befindet, muss die obere und untere Grenze des gewünschten Bereichs festgelegt werden.

Die obere und untere Grenze wird festgelegt, in dem der MODE-Wahlschalter auf SET und der SETTING-Wahlschalter auf TEACH gestellt wird.

Jetzt wird das Erfassungsobjekt bis nahe an die obere Grenze bewegt und die UP/SET1-Taste gedrückt.

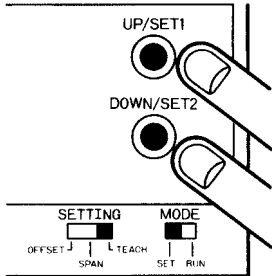
Anschließend wird das Erfassungsobjekt bis nahe an die untere Grenze bewegt und die DOWN/SET2-Taste gedrückt.



Durch Stellen des MODE-Wahlschalters auf RUN werden die Sollwerte gespeichert.

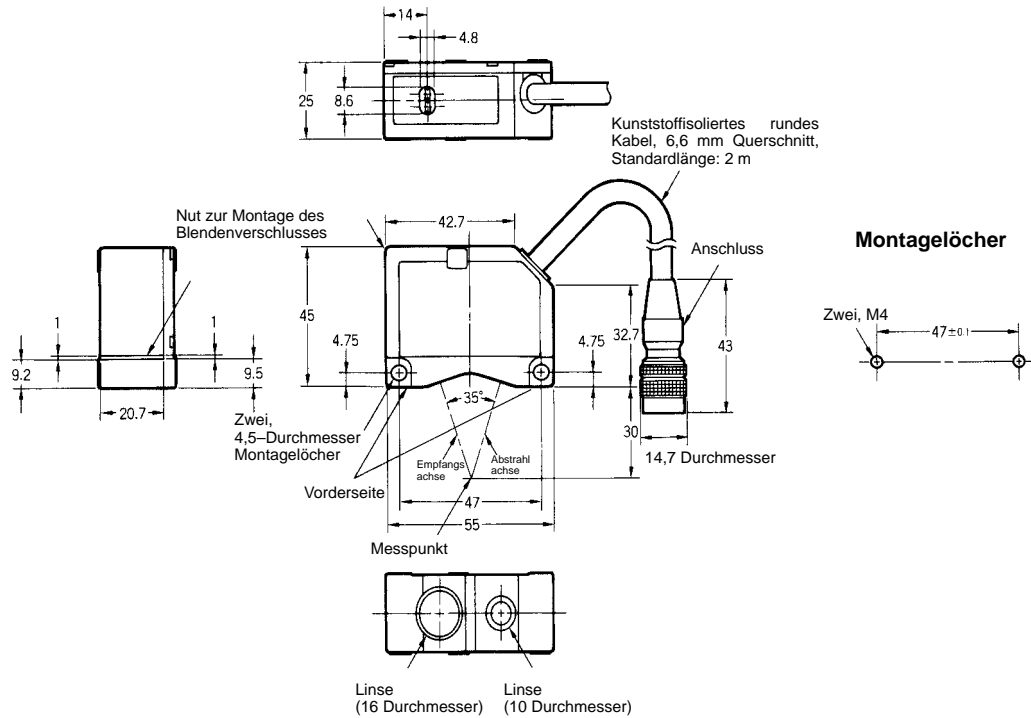
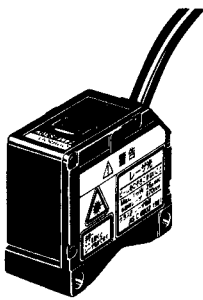
Befindet sich das Erfassungsobjekt innerhalb des gewünschten Bereichs, so ist der SET1-Ausgang an und der SET2-Ausgang aus.

Es ist möglich, das Lehren auf zwei von einander unabhängigen Ebenen durchzuführen.



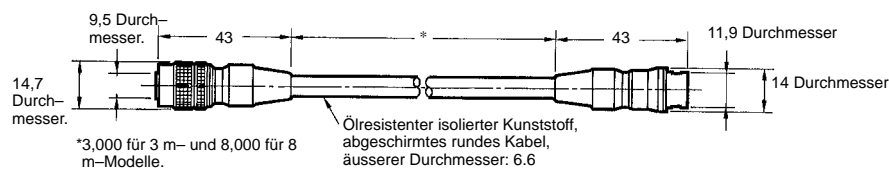
**Abmessungen (mm)**

**Sensor  
Z4M-S30V**



**Verlängerungskabel**

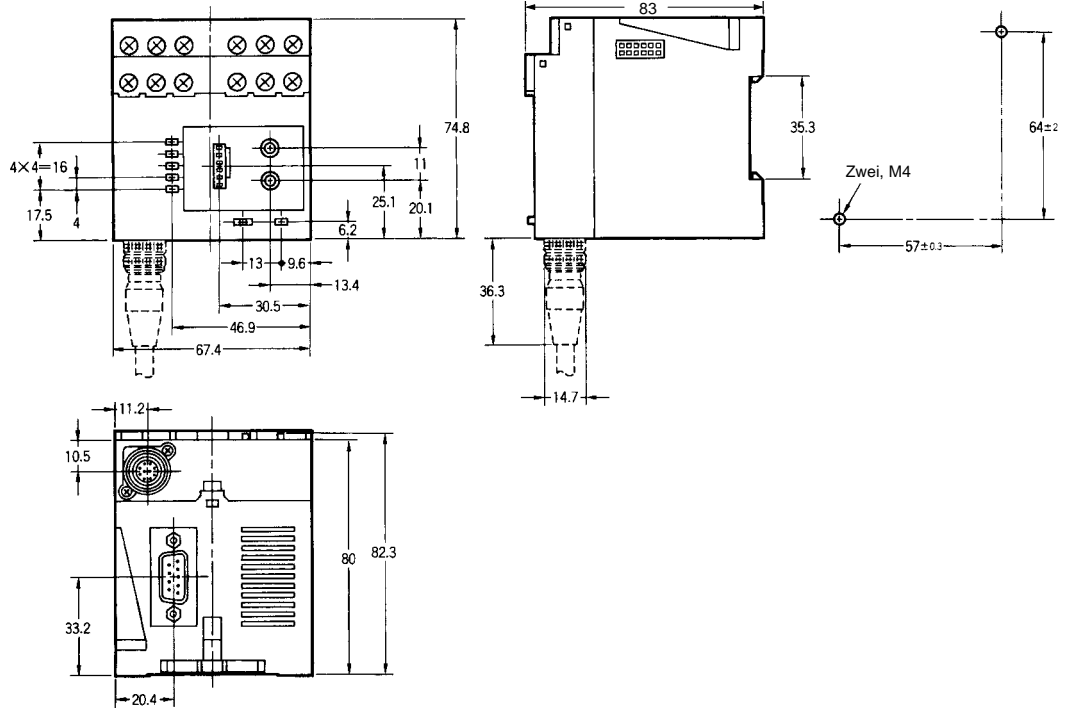
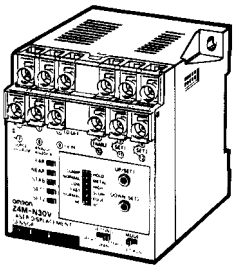
**Z49-C1**





Verstärker

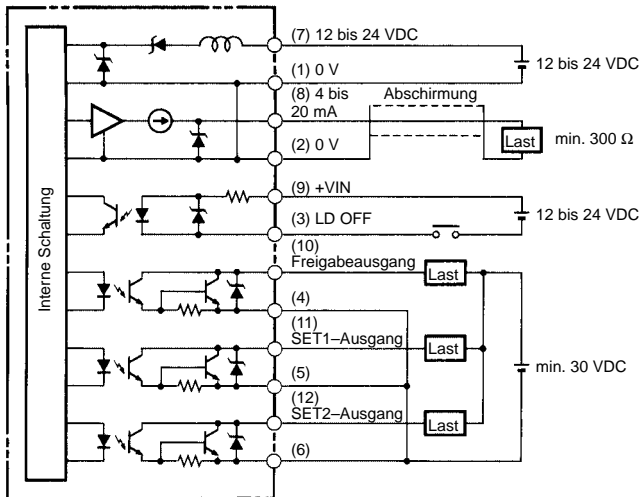
Z4M-N30C



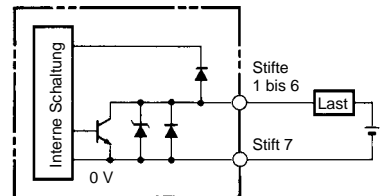
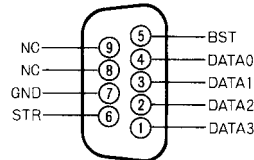
Installation

Ausgangsschaltung

Klemmenblock



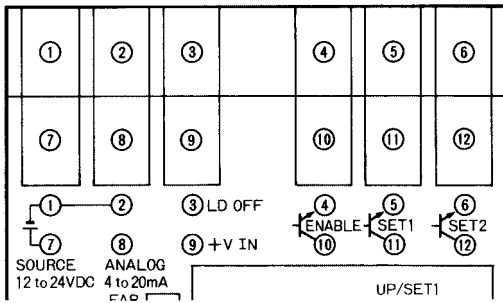
Sub D-Steckverbinder-Ausgang



\* Die Versorgungsspannung darf die zulässige Spannung nicht überschreiten, die an Anschluss 7 angelegt wird.

## Anschlüsse

### Klemmenblock



#### (7) Spannungsversorgung:

Versorgung min. 200 mA bei 12 bis 24 VDC.

#### (1) 0 V:

0 V-Klemme

#### (8) Analogausgang:

Ein Ausgangsstrom von 4 bis 20 mA fließt je nach Abstand.

#### (2) 0 V:

Wird als Massenanschluss für die analogen Ausgaben an die Sensorsteuereinheit verwendet.

#### (9) Laser OFF-Eingang (Versorgung des Laser OFF-Eingangs):

Um den Laser-Strahl abzuschalten, müssen 15 mA bei 12 bis 24 VDC angelegt werden.

#### (3) Laser OFF-Eingang:

Der Laserstrahl wird ausgeschaltet, wenn die Spannung zwischen den Klemmen 9 und 3 min. 10,2 V beträgt.

Der Laserstrahl wird eingeschaltet, wenn die Spannung zwischen den Anschlüssen 9 und 3 max. 3 V beträgt oder diese Klemmen offen sind.

Der Laser OFF-Eingang ist ein Eingang mit offenem Kollektor.

#### (10) Freigabeausgang

Wird mit offenem Kollektorausgang eingeschaltet, wenn der Sensor betriebsbereit ist.

#### (11) Steuerausgang (SET1):

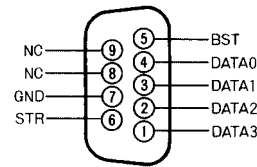
Arbeitet entsprechend den Abstandswerten, die mit der UP/SET1-Einstellung gespeichert wurden.

#### (12) Steuerausgang (SET2):

Arbeitet entsprechend den Abstandswerten, die mit der DOWN/SET2-Einstellung gespeichert wurden.

#### (4) bis (6) Masse-Klemmen für Steuer- und Freigabeausgänge

### Sub D-Steckverbinder



#### Stifte 1 bis 4:

12-Bit Binärdaten werden über diese Stifte in 4-Bit Blöcken in 25  $\mu$ s-Intervallen und einem Übertragungszyklus von 0,1 ms ausgegeben.

Der Datenbereich liegt zwischen 1000 und 3000 (dezimal) für einen Abtast-Entfernungsbereich zwischen 28 bis 32 mm, das bedeutet, dass ein einzelnes Datenbit 2  $\mu$ m entspricht.

#### Stift 5:

Ein Signal, das den Start der 12-Bit Binärdaten anzeigt, wird ausgegeben.

#### Stift 6 (STR)

Ein Strobe-Signal, das das Empfangszeitverhalten für die Signale der Stifte 1 bis 5 anzeigt, wird ausgegeben.

#### Stift 7:

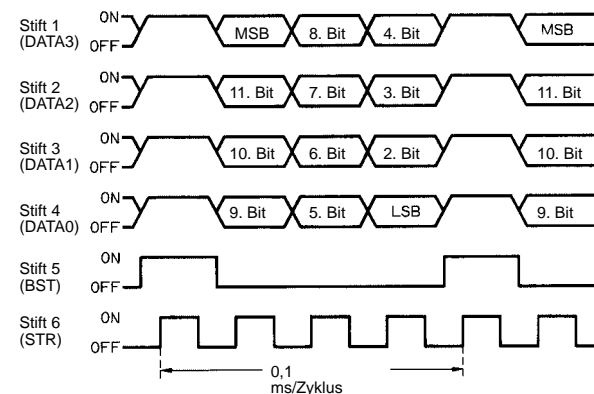
Ein Massepunkt für die Ausgänge der Stifte 1 bis 6. Dieser Stift ist mit dem internen Massenanschluss verbunden.

#### Stifte 8 und 9:

Nicht verwendet.

Siehe die folgenden Zeitdiagramme für das Eingangsverhalten der Stifte 1 bis 6.

### Offener Kollektorausgang

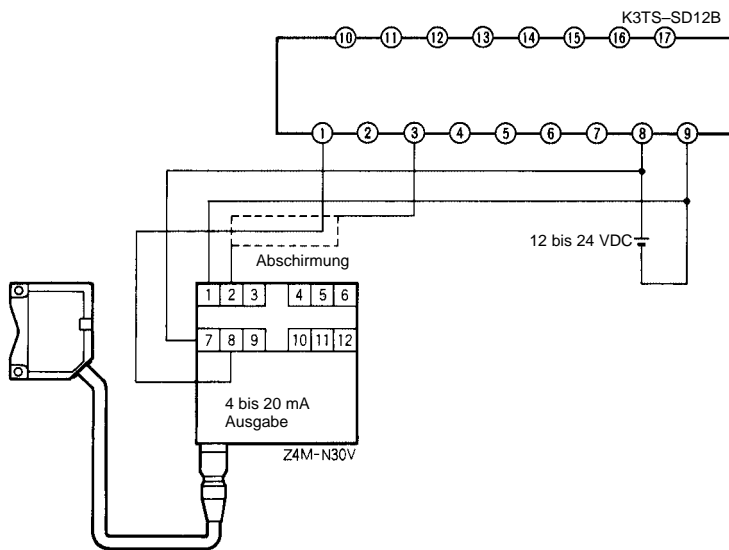


Verwenden Sie einen der folgenden Sub D-Steckverbinder, die getrennt vertrieben werden.

Stecker: XM2A-0901 oder XM2S-0911

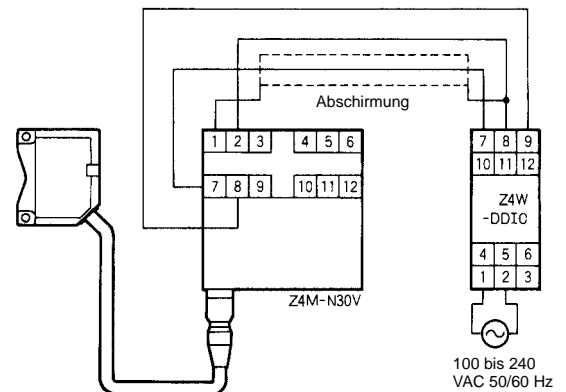
### Anschluss an den intelligenten Signalprozessor K3TS

Abstandsanzeige, schnelle und hochpräzise Arbeitsweise sowie 5-stufige Diskriminierung sind möglich.



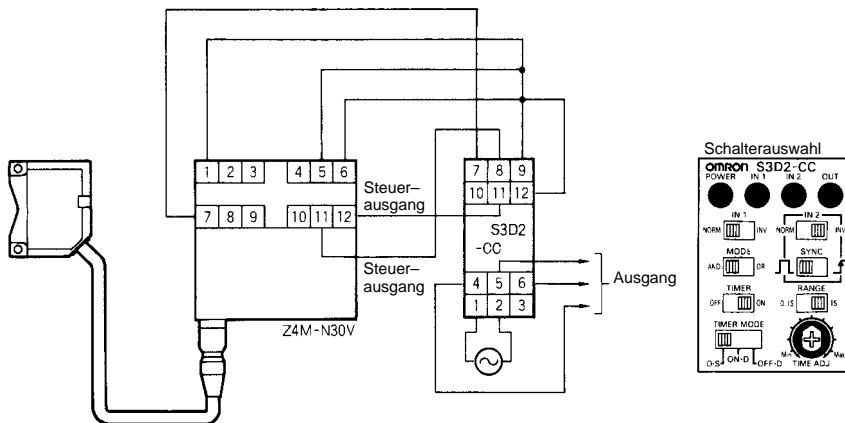
### Anschluss an die lineare Diskriminierungsbaugruppe Z4W-DD1C

Eine einfache Gut/Schlecht-Unterscheidung ist möglich.  
Eine Sensorspannungsversorgung ist integriert.



### Anschluss an die Sensorsteuereinheit S3D2 (Anschlussbeispiel der Steuerausgängen)

Unterscheidung, ob sich das Erfassungsobjekt innerhalb des gewünschten Bereichs befindet.



## Vorsichtsmaßnahmen

Der Abstandssensor Z4M-N30V ist ein Laserprodukt der Klasse 2 entsprechend EN60825 (IEC825) und JIS C6802 und ein Laserprodukt, Klasse II entsprechend FDA (21 CFR1040.10) (siehe Hinweis). Der Z4M-N30V ist dazu vorgesehen, in eine endgültige Systemanlage integriert zu werden. Beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen für eine sichere Benutzung des Produktes:

**Hinweis:** Europa: Klasse 2 entsprechend EN60825: 1991 = IEC825: 1984 & IEC825A1: 1990  
Japan: Klasse 2 entsprechend JIS C6802: 1991  
U.S.A. : Klasse II entsprechend FDA (21 CFR1040.10)

1. Dieses Produkt darf nur so verwendet werden, wie es in diesem Datenblatt spezifiziert wird. Sonst könnten der Anwender gefährlicher Laserstrahlung ausgesetzt werden.
2. Vorsichtig, die Augen nicht dem direkten Laserstrahl oder dem indirekten Laserstrahl, der von Spiegeln oder glänzenden Oberflächen zurückgeworfen wird, aussetzen.
3. Um die Bestrahlung durch einen Laser zu vermeiden, darf das Schutzgehäuse während des Betriebs, der Instandhaltung und anderen Wartungsarbeiten nicht entfernt werden.
4. Für alle Reparaturen und Wartungsarbeiten sollte das Produkt an OMRON zurückgesendet werden.
5. Die für die jeweiligen Anwendungsländer gelten Vorschriften und Normen müssen eingehalten werden.



## Anforderungen von Vorschriften und Normen

### Herstellieranforderungen

EN60825 "Strahlungssicherheit von Laserprodukten, Schaltgeräteklassifizierung, Anforderungen und Anwenderhandbuch"

| Erfordernisse;<br>Unterklausel           | Klassifizierung  |   |  |  |   |
|--|--|---|--|--|---|
|  | Klasse I   | Klasse II   | Klasse IIIA  | Klasse IIIB  | Klasse IV   |
| Beschreibung der Gefahrklasse            | Integrierte Sicherheit durch konstruktive Maßnahmen  | Geringe Leistung, Augenschutz wird üblicherweise durch Abwendungsreaktion bewirkt | Ein direkter Blick in den Strahl mit optischen Hilfsmitteln kann gefährlich sein   | Ein direkter Blick in den Strahl in der Nähe des Lasers ist immer gefährlich   | Hohe Leistung. Diese Laser können gefährliche diffuse Reflexion erzeugen (Verletzungen der Haut, Brandgefahr) |
| Schutzgehäuse                            | Erforderlich für jede Laser-Einrichtung; begrenzt den Zugriff, der für die Ausführung der Funktionen der Laser-Einrichtung erforderlich ist  |   |  |  |   |
| Sicherheitsverriegelung im Schutzgehäuse | Selbsttätige Vorrichtung, die mit dem Schutzgehäuse einer Laser-Einrichtung verbunden ist mit dem Ziel, die Abnahme des Schutzes zu verhindern, bis sich die austretende Strahlung auf einen Emissionswert unterhalb des GZS-Wertes der entsprechenden Klasse befindet   |   |  |  |   |
| Fernbedienung                            | nicht erforderlich   |   |  | Ermöglicht das einfache Hinzufügen von externen Verriegelungen in Laser-Einrichtungen  |   |
| Schlüsselschalter                        | nicht erforderlich   |   |  | Laser sendet keine Strahlung aus wenn Schlüssel (mech.) abgezogen ist  |   |
| Emmissionswarneinrichtung                | nicht erforderlich   |   |  | Jedes Laser-System muss eine hörbare oder sichtbare Warnung abgeben, wenn es eingeschaltet oder die Kondensatorbänke gepulster Laser geladen werden oder nicht vollständig entladen wurden   |   |
| Strahlenabschwächer                      | nicht erforderlich   |   |  | Jedes Laser-System muss eine oder mehrere dauernd befestigte Vorrichtung enthalten, um den Strahl unabhängig vom Schalter für die Laser-Energieversorgung, dem Hauptsteckverbinder und dem Schlüsselschalter, abzuschwächen oder zu blockieren |   |
| Bedieneinrichtung                        | nicht erforderlich   |   | Die Steuer- und Bedieneinrichtungen jeder Laser-Einrichtung müssen so angebracht werden, dass Tätigkeiten des Einstellers und Betreibers durchgeführt werden können, ohne sich Laser-Strahlung über den Grenzwerten für Klasse 1 und 2 auszusetzen |  |   |
| Beobachtungsoptiken                      | Alle Beobachtungsoptiken, die in einer Laser-Einrichtung eingebaut sind, müssen eine Strahldämpfung enthalten, die ausreicht, um zugängliche Strahlung über den Grenzwerten von Klasse 1 zu verhindern   |   |  |  |   |
| Richtungsveränderlicher Strahl           | Laser-Einrichtungen, die richtungsveränderliche Strahlung aussenden und auf dieser Grundlage klassifiziert sind, dürfen bei Versagen der Ablenkmechanismen keine zugängliche Strahlung über den Grenzwerten der entsprechenden Klasse zulassen   |   |  |  |   |
| Klassenbeschilderung                     | Erforderlicher Wortlaut  |   | Warnungen, erklärende Beschilderung und vorgeschriebene Wortlaute  |  |   |
| Schild an Strahlenaustrittsöffnung       | Erforderlicher Wortlaut  |   |  | Vorgeschriebener Wortlaut  |   |
| Wartungsbeschilderung                    | Wortlaut je nach verwendeter Laser-Klasse erforderlich   |   |  |  |   |
| Sicherheitsverriegelungsschilder         | Jeder Sicherheitsvorrichtung die einfach überbrückbar ist und zu zugänglicher Strahlung führt, die die Grenze der Klasse 1 übertrifft, muss eine entsprechende Beschilderung deutlich zugeordnet sein  |   |  |  |   |
| Benutzerinformationen                    | Betriebsanweisungen bzw. -handbücher müssen Anweisungen für eine sichere Anwendung enthalten   |   |  |  |   |
| Kauf- und Serviceunterlagen              | Vertriebsunterstützende Literatur muss die Sicherheitsklassifikation jeder Laser-Einrichtung enthalten, Wartungshandbücher müssen Sicherheitsinformationen enthalten   |   |  |  |   |
| Medizinische Produkte                    | Spezielle Kalibrieranweisungen erforderlich  |   |  | Spezielle Kalibrieranweisungen, Messmittel und Zielanzeigen erforderlich (entsprechend IEC 601-2-22)   |   |
| Lichtwellenleiter-Übertragungssysteme    | Laser-Einrichtungen, die eine Lichtwellenleiter-Übertragung verwenden, müssen Kabelstecker verwenden, zu deren Trennung ein Werkzeug benutzt werden muss, falls beim Trennen dieser Kabelverbindung die Grenzwerte der zugänglichen Strahlung für Klasse 1, Klasse 2 und Klasse 3A überschritten werden und wenn solche Kabelverbindungen einen Teil des Schutzgehäuses bilden |   |  |  |   |

In Hinsicht auf die Anforderungen des dezentralen Verriegelungssteckverbinders, der Schlüsselsteuerung, der Strahlungswarnung und Abschwächereinstellung, dürfen Laser-Produkte der Klasse 3B, die nicht fünfmal den AEL der Klasse 2 im Wellenlängenbereich von 400 bis 700 nm überschreiten, als Laserprodukte der Klasse 3A betrachtet werden.

**Hinweis:** Diese Tabelle ist dazu vorgesehen, eine praktische Zusammenfassung der Anforderungen darzustellen. Siehe den Text der Normen für vollständige Anforderungen.

## FDA (21 CFR1040.10“ Laserprodukte”)

| Anforderungen  | Klasse (siehe Hinweis 1) |                        |                        |                        |                        |                        |
|--|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|  | I                        | Ila                    | II                     | IIla                   | IIlb                   | IV                     |
| <b>Leistung (alle Laser-Produkte)</b>                |                          |                        |                        |                        |                        |                        |
| Schutzgehäuse  | E (siehe Hinweis 2)      | E (siehe Hinweis 2)    | E (siehe Hinweis 2)    | E (siehe Hinweis 2)    | E (siehe Hinweis 2)    | E (siehe Hinweis 2)    |
| Sicherheitsverriegelung                              | E (siehe Hinweis 3, 4)   | E (siehe Hinweis 3, 4) | E (siehe Hinweis 3, 4) | E (siehe Hinweis 3, 4) | E (siehe Hinweis 3, 4) | E (siehe Hinweis 3, 4) |
| Bedienelemente                                       | N. A.                    | E                      | E                      |                        | E                      | E                      |
| Beobachtungsoptiken                                  | E                        | E                      | E                      | E                      | E                      | E                      |
| Abtastschutz   | E                        | E                      | E                      | E                      | E                      | E                      |
| <b>Leistung (Laser-Systeme)</b>                      |                          |                        |                        |                        |                        |                        |
| Fernsteueranschluss                                  | N. A.                    | N. A.                  | N. A.                  | N. A.                  | E                      | E                      |
| Tastensteuerung                                      | N. A.                    | N. A.                  | N. A.                  | N. A.                  | E                      | E                      |
| Strahlungsanzeige                                    | N. A.                    | N. A.                  | E                      | E                      | E (siehe Hinweis 10)   | E (siehe Hinweis 10)   |
| Strahlenabschwächer                                  | N. A.                    | N. A.                  | E                      | E                      | E                      | E                      |
| Rücksetzen   | N. A.                    | N. A.                  | N. A.                  | N. A.                  | N. A.                  | E (siehe Hinweis 13)   |
| <b>Leistung (spezielle, zweckgebundene Produkte)</b> |                          |                        |                        |                        |                        |                        |
| Medizinisch  | G                        | G                      | G                      | G (siehe Hinweis 8)    | G (siehe Hinweis 8)    | G (siehe Hinweis 8)    |
| Vermessen, Planieren, Ausrichten                     | G                        | G                      | G                      | G                      | N. E.                  | N. E.                  |
| Vorführung   | G                        | G                      | G                      | G                      | G (siehe Hinweis 11)   | (siehe Hinweis 11)     |
| <b>Markierung (alle Laser-Produkte)</b>              |                          |                        |                        |                        |                        |                        |
| Bescheinigung & Identifikation                       | E                        | E                      | E                      | E                      | E                      | E                      |
| Schutzgehäuse  | A (siehe Hinweis 5)      | A (siehe Hinweis 5)    | A (siehe Hinweis 5)    | A (siehe Hinweis 5)    | A (siehe Hinweis 5)    | A (siehe Hinweis 5)    |
| Strahlenaustrittsöffnung                             | N/A                      | N/A                    | E                      | E                      | E                      | E                      |
| Klassenwarnung                                       | N. A.                    | E (siehe Hinweis 6)    | E (siehe Hinweis 7)    | E (siehe Hinweis 9)    | E (siehe Hinweis 12)   | E (siehe Hinweis 12)   |
| <b>Informationen (alle Laser-Produkte)</b>           |                          |                        |                        |                        |                        |                        |
| Anwenderinformationen                                | E                        | E                      | E                      | E                      | E                      | E                      |
| Produktliteratur                                     | N. A.                    | E                      | E                      | E                      | E                      | E                      |
| Dienstinformationen                                  | E                        | E                      | E                      | E                      | E                      | E                      |

## Abkürzungen:

- E Erforderlich.  
N. A. Nicht anwendbar.  
G Anforderungen: gleich, wie für andere Produkte dieser Klasse.  
Siehe die Fußnoten.  
N.E.: Nicht erlaubt.  
H: Hängt von der Ebene der Innenbestrahlung ab.

## Fußnoten:

- Entsprechend der höchsten Stufe, die während des Betriebs zugänglich ist.
- Erforderlich, wann immer und wo immer kein menschlicher Zugriff auf Laser-Strahlung über die Grenzen der Klasse I Produkte benötigt wird, um die Funktion auszuführen.
- Erforderlich für Schutzgehäuse, die während des Betriebs oder die Instandhaltung geöffnet werden, aber kein menschliche Zugriff erforderlich ist, wenn das Gehäuse geöffnet ist.
- Verriegelungsanforderungen variieren je nach Klasse der internen Strahlung.
- Die Formulierung hängt von der Ebene und der Wellenlänge der Laser-Strahlung innerhalb des Schutzgehäuses ab.
- Warnungsaufkleber.
- CAUTION (VORSICHT)–Schriftzug.
- Benötigt Geräte zur Messung der Laser-Strahlung, die auf das Gehäuse einwirkt.
- CAUTION (VORSICHT) bei 2,5 mW cm<sup>2</sup> oder weniger, DANGER (GEFAHR) bei mehr als 2,5 mW cm<sup>-2</sup>.
- Verzögerung erforderlich zwischen Anzeige und Ausstrahlung.
- Abweichungen für Klasse IIb oder IV Demonstrations-Laser-Produkte und Licht-Shows erforderlich.
- DANGER(GEFAHR)–Schriftzug
- Nach dem 20. August 1986 erforderlich.

## Anwenderanforderungen

EN60825

| Anforderungen;<br>Unterklausel | Klassifizierung     |  |   |  |                         |
|--------------------------------|---------------------|--|---|--|-------------------------|
|                                | Klasse 1            | Klasse II/2                                  | Klasse 3A   | Klasse 3B  | Klasse IV/4             |
| Dezentrale Verriegelung        | Nicht erforderlich  |  |   | Mit den Raum- oder Türschaltungen verbunden            |                         |
| Tastensteuerung                | Nicht erforderlich  |  |   | Entfernen Sie Taste, wenn nicht in Betrieb             |                         |
| Strahlenabschwächer            | Nicht erforderlich  |  |   | Schützt im Betrieb vor unbeabsichtigter Aussetzung     |                         |
| Strahlungsanzeigegerät         | Nicht erforderlich  |  |   | Zeigt an, das der Laser gespeist wird                  |                         |
| Warnschilder                   | Nicht erforderlich  |  |   | Befolgung der Vorsichtsmaßnahmen auf den Warnschildern |                         |
| Strahlweg                      | Nicht erforderlich  | Abschluss des Strahles am Ende der Nutzlänge |   |  |                         |
| Gerichtete Reflexion           | Keine Anforderungen |  |   | Verhinderung ungewollter Reflexionen                   |                         |
| Augenschutz                    | Keine Anforderungen |  | Erforderlich, wenn Konstruktions- und administrative Verfahren nicht durchführbar sind und MPE überschritten wird |  |                         |
| Schutzkleidung                 | Keine Anforderungen |  |   | Manchmal erforderlich                                  | Spezielle Anforderungen |
| Training                       | Keine Anforderungen |  | Für alles Bediener- und Wartungspersonal erforderlich   |  |                         |

In Hinsicht auf die Anforderungen des dezentralen Verriegelungssteckverbinders, der Schlüsselsteuerung, des Strahlabschwächers und der Emissionsanzeige, dürfen Laser-Produkte der Klasse 3B, die nicht fünfmal den AEL der Klasse 2 im Wellenlängenbereich von 400 bis 700 nm überschreiten, als Laserprodukte der Klasse 3A betrachtet werden.

**Hinweis:** Diese Tabelle ist dazu vorgesehen, eine praktische Zusammenfassung der Anforderungen darzustellen. Siehe Text der Norm zwecks vollständiger Vorsichtsmaßnahmen.

## JIS C6802

| Angabe                               | Klasse 1                     | Klasse II/2  | Klasse 3A   | Klasse 3B   |     | Klasse IV/4 |
|--------------------------------------|------------------------------|--|---|---|-----|-------------|
|                                      |                              |  |   | 3B*   | 3B* |             |
| Dezentrale Verriegelung              | Nicht erforderlich gebraucht |  |   | Verbinden der dezentrale Verriegelung des Laser-Strahls mit der Haupt-Not-Aus-Verriegelung, die Verriegelung des Raumes oder der Tür. |     |             |
| Tastensteuerung                      | Nicht erforderlich           |  |   | Der Schlüssel darf nicht im Schloss stecken bleiben, wenn der Laser-Strahl nicht aktiv ist.   |     |             |
| Strahlunterbrechung und Abschwächung | Nicht erforderlich           |  |   | Wird verwendet, um Menschen vor zufälliger Laser-Bestrahlung zu schützen.   |     |             |
| Warnschild                           | Nicht erforderlich           |  | Ein geeignetes Warnschild muss an der Tür des Raumes angebracht werden, in dem Laser-Strahlgeräte installiert sind.                                     |   |     |             |
| Strahlweg                            | Nicht erforderlich           | Der Laser-Strahl muss beendet und als Regel eingeschlossen werden. Ist der Laser-Strahl sichtbar, darf die vertikale Höhe des Strahls nicht der der Augen entsprechen. |   |   |     |             |
| Spiegelreflexion                     | Nicht erforderlich           |  | Entsprechende optische Elemente müssen fest sicher befestigt werden, und optische Elemente müssen während der Laser-Bestrahlung geregelt werden können. |   |     |             |
| Augenschutz                          | Nicht erforderlich           |  |   | Verwenden von Augenschutz nur an besonderen spezifizierten Stellen.   |     |             |
| Schutzkleidung                       | Nicht erforderlich           |  | Das Tragen von Schutzbekleidung wird empfohlen, wenn das Aussetzen der Haut dem Laser-Strahl den MPE der Haut überschreiten kann.                       |   |     |             |
| Training                             | Nicht erforderlich           |  | Das Laser-System darf nur von richtig geschultem Personal betrieben werden.   |   |     |             |

**Hinweis:** \*Klasse 3B gilt für jeden Laser-Strahl mit einer Maximalleistung von 5 mW im sichtbaren Bereich des Laser-Strahls.

## ANSI Z136.1: "Amerikanische Nationale Norm von 1993 für die sichere Benutzung von Lasern"

| Steuerungsmaßnahmen1                   | Klassifizierung   |          |          |          |          |          |
|--|---|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | 1   | 2a       | 2        | 3a       | 3b       | 4        |
| Engineering Controls                   |   |          |          |          |          |          |
| Schutzgehäuse                          | X   | X        | X        | X        | X        | X        |
| Ohne Schutzgehäuse                     | LSO shall establish Alternate Controls                  |          |          |          |          |          |
| Verriegelungen auf dem Schutzgehäuse   | ☆   | ☆        | ☆        | ☆        | X        | X        |
| Wartungskonsole                        | ☆   | ☆        | ☆        | ☆        | X        | X        |
| Tastensteuerung                        | ---   | ---      | ---      | ---      | •        | X        |
| Viewing Portals                        | ---   | ---      | MPE      | MPE      | MPE      | MPE      |
| Sammellinsen                           | MPE   | MPE      | MPE      | MPE      | MPE      | MPE      |
| Völlig offener Strahlenweg             | ---   | ---      | ---      | ---      | X<br>NHZ | X<br>NHZ |
| Beschränkt offener Strahlenweg         | ---   | ---      | ---      | ---      | X<br>NHZ | X<br>NHZ |
| Geschlossener Strahlenweg              | Nicht erforderlich, wenn 4.3.1 und 4.3.2 erfüllt werden |          |          |          |          |          |
| Fern-Verriegelungsanschluss            | ---   | ---      | ---      | ---      | •        | X        |
| Strahlenabschaltung oder Abschwächer   | ---   | ---      | ---      | ---      | •        | X        |
| Aktivierungswarnsysteme                | ---   | ---      | ---      | ---      | •        | X        |
| Strahlverzögerung                      | ---   | ---      | ---      | ---      | ---      | X        |
| Laser-beeinflusster Bereich, innen     | ---   | ---      | ---      | ---      | X<br>NHZ | X<br>NHZ |
| Laser-beeinflusster Bereich, Klasse 3b | ---   | ---      | ---      | ---      | X        | ---      |
| Laser-beeinflusster Bereich, Klasse 4  | ---   | ---      | ---      | ---      | ---      | X        |
| Laser-beeinflusster Bereich, aussen    | ---   | ---      | ---      | ---      | X<br>NHZ | X<br>NHZ |
| Laser in navigierbarem Luftraum        | ---   | ---      | ---      | •        | •        | •        |
| Laser-beeinflusster Bereich, zeitweise | ☆<br>MPE  | ☆<br>MPE | ☆<br>MPE | ☆<br>MPE | ---      | ---      |
| Dezentrale Zündung und Überwachung     | ---   | ---      | ---      | ---      | ---      | •        |
| Aufkleber                              | X   | X        | X        | X        | X        | X        |
| Bereichsschilder                       | ---   | ---      | ---      | •        | X<br>NHZ | X<br>NHZ |

**Hinweis:** ZEICHENERKLÄRUNG

- X: Soll  
 • : Muss  
 —: Nicht erforderlich  
 ☆ : Soll, wenn Klasse 3b oder Klasse 4 eingeschlossen ist  
 MPE: Soll, wenn MPE überschritten wird  
 NHZ: Nominelle Gefährzonenanalyse erforderlich

**Laserprodukt-Klassifizierungen**

## EN/JIS

| Klasse 1         | Beschreibung  |
|------------------|---|
| <b>Klasse 1</b>  | Sicher von Natur aus durch Konstruktion   |
| <b>Klasse 2</b>  | Niedrige Leistung im sichtbaren Spektrum (Wellenlänge: 400 bis 710 nm); Augenschutz normalerweise durch Abwendung.  |
| <b>Klasse 3A</b> | Ein direkter Blick in den Strahl mit optischen Hilfsmitteln ist evtl. gefährlich<br>Leistung von weniger als max. 5 mW für sichtbares Spektrum.<br>Weniger als fünfmal die Ausgangsleistung der Klasse 1 für andere Wellenlängen ausserhalb des sichtbaren Spektrums.   |
| <b>Klasse 3B</b> | Ein direkter Blick in den Strahl ist evtl. gefährlich<br>Es ist nicht gefährlich, die impulsförmige Laser-Strahlung zu beobachten, die, bedingt durch zerstreute Reflexionen nicht fokussieren kann und die Leistung, die ein sicheres Betrachten unter bestimmten Bedingungen ermöglicht, weniger als 0,5 W beträgt. |
| <b>Klasse 4</b>  | Hohe Leistung; Reflexionen sind evtl. gefährlich und können zu Hautverletzungen oder Feuer führen.  |

FDA/ANSI

| Klasse                | FDA-Definition  | ANSI-Definition  |
|-----------------------|---|--|
| <b>Klasse I/1</b>     | Grenzen gelten für Geräte, die Strahlung in den ultravioletten, sichtbaren und infraroten Spektren und darunter abgeben, für die die biologischen Gefahren noch nicht festgelegt wurden.  | Ein Laser der Klasse 1 wird so eingestuft, dass dieser nicht in der Lage ist, während des Betriebs und der Wartung schädigende Strahlungspegel zu produzieren und ist deshalb von allen Steuerungsmassnahmen oder anderen Formen der Überwachung befreit.                                  |
| <b>Klasse IIa/2a</b>  | Grenzen, die auf Produkte zutreffen, deren sichtbare Strahlung die Grenzen der Klasse 1 bezüglich der Strahlungsdauer von 1.000 Sekunden nicht überschreiten und nicht zur Ansicht bestimmt sind.   | Klasse 2 Laser werden in zwei Unterklassen, 2 und 2a eingeteilt. Ein Laser der Klasse 2 sendet im sichtbaren Teil des Spektrums (0,4 bis 0,7 µm) und der Augenschutz wird normalerweise durch Abwendung vorgenommen, einschließlich des Blinzelreflexes.                                   |
| <b>Klasse II/2</b>    | Grenzen gelten für Produkte, deren Strahlung im sichtbaren Spektrum (400 bis 710 nm) liegt und die Strahlungsdauer von 0,25 Sekunden nicht überschreitet, vorausgesetzt, dass andere Zeiträume bzw. Wellenlängen nicht die der Klasse 1 überschreiten. Produkte der Klasse II werden für direkte langfristige Augenbelichtungen als gefährlich angesehen.   |  |
| <b>Klasse IIIa/3a</b> | Grenzen für Produkte, die Strahlung im sichtbaren Spektrum aussenden und die Strahlen besitzen, bei denen die gesamte abgestrahlte Leistung 5 mW nicht überschreitet.   | Klasse 3 Laser werden in zwei Unterklassen, 3a und 3b eingeteilt. Ein Laser der Klasse 3 ist evtl. unter direkten und gerichteten Reflexionsansichten gefährlich; die diffusen Reflexionen stellen jedoch gewöhnlich keine Gefahr dar.   |
| <b>Klasse IIIb/3b</b> | Grenzen, die für Geräte gelten, die Strahlung in den ultravioletten, sichtbaren und infraroten Spektren aussenden. Produkte der Klasse IIIb umfassen Laser-Systeme, die eine Leistung von 5 bis zu 500 mW im sichtbaren Spektrum aussenden. Strahlungspegel der Klasse IIIb stellen bei direkter Belichtung Augen Gefahren im ganzen Bereich der Klasse dar und Hautgefahren bei den höheren Pegeln der Klasse. |  |
| <b>Klasse IV/4</b>    | Das Überschreiten der Grenzen von Klasse IIIb stellt eine Gefahr durch Reflexionen sowie durch die direkte Belichtung dar.  | Ein Laser der Klasse 4 kann bei direkter Bestrahlung und manchmal auch bei einer Reflexion zu Augen- oder Hautverletzungen führen; er kann ebenfalls eine Brandgefahr darstellen. Klasse 4 Laser können auch Laser-erzeugte Luftverunreinigungen und gefährliche Plasmastrahlung erzeugen. |

Gefahrenaufkleber

EN/JIS

EN/IEC-Warnaufkleber

Laser-Warnaufkleber

Erklärender Aufkleber mit festgelegter Formulierung

**Hinweis:** Die Verwendung von Reglern, Justagen oder anderen, als denen hier spezifizierten Verfahren kann zu gefährlicher Strahlungsbelichtung führen.

JIS

JIS/IEC-Warnaufkleber

Laser-Warnaufkleber

Erklärender Aufkleber mit festgelegter Formulierung

**Hinweis:** Die Verwendung von Reglern, Justagen oder anderen, als denen hier spezifizierten Verfahren kann zu gefährlicher Strahlungsbelichtung führen.

FDA

CAUTION (Vorsichts)-Schriftzug

Bescheinigungs- und Identifizierungsaufkleber

Strahlaustrittsöffnungsaufkleber

Strahlaustrittsöffnungsaufkleber

AVOID EXPOSURE

Laser radiation is emitted from this aperture

Klasse II CAUTION (Vorsicht)-Schriftzug

CAUTION

LASER RADIATION DO NOT STARE INTO BEAM

PEAK POWER 480 µW

WAVELENGTH 670 nm

CLASS II LASER PRODUCT

Bescheinigungs- und Identifizierungsaufkleber

TYPE Z4M-S30V

(Tc=25°C, 170 µW)

T: 100 µsec ts: 28 µsec f: 10 KHz

This product complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11

OMRON Corporation

KARASUMA NANAJO, SHIMOGYO-KU, KYOTO, 600 JAPAN

MANUFACTURED A

**Hinweis:** Die Verwendung von Reglern, Justagen oder anderen, als denen hier spezifizierten Verfahren kann zu gefährlicher Strahlungsbelichtung führen.



## Vorsichtsmaßnahmen bei Verwendung einer Spannungsversorgung

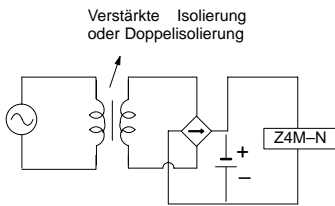
Verwenden Sie eine isolierte DC-Spannungsversorgung wie:

UL/CSA: Spannungsversorgung der Klasse 2

EN/IEC-Normen:

Sicherheits-Niederspannungs(SELV)-Spannungsversorgung

### Beispiel: SELV-Spannungsversorgung



## Hinweis

### Kompatibilität

Sensor und Verstärker werden als Satz eingestellt und besitzen die gleiche Seriennummer. Der Sensor oder Verstärker kann nicht mit einem anderen Verstärker oder Sensor verwendet werden.

### Umgebung

Der Sensor muss in einer sauberen Umgebung installiert werden und der Filter auf der Frontplatte des Sensors muss frei von Öl und Staub sein. Bei Öl- oder Staubeinwirkungen wird der Filter wie folgt gesäubert:

1. große Staubteilchen können mit Hilfe eines Pinsels mit Blasebalg (wird verwendet, um Kameralinsen zu säubern) von der Oberfläche entfernt werden. Der Staub sollte nicht mit den Mund weggeblasen werden.
2. Verwenden Sie ein weiches Stofftuch (für Linsen) mit ein wenig Alkohol, um den verbleibenden Staub zu entfernen.

**Hinweis:** Bei der Reinigung sollten keine Schrub- oder Scheuerbewegungen ausgeführt werden, da Kratzer auf dem Filter Sensorfehlfunktion auslösen könnten.

Der Standard-Abstandsensor darf nicht in starken elektromagnetischen Feldern oder in Umgebungen, in denen die Funktion des Sensors durch die Reflexion intensiven Lichts (wie ein anderer Laser-Strahl oder eine Lichtbogenschweiß-Maschinen) beeinträchtigt werden kann, verwendet werden.

Der Standard-Abstandsensor kann nicht die folgenden Arten von Objekte zuverlässig erfassen: spiegelgleiche Objekte, durchsichtige Objekte, Objekte mit einem äußerst niedrigen Reflexionsverhältnis, Objekten die kleiner sind als der Erfassungs-Lichtfleckdurchmesser des Sensors oder stark geneigte Objekte.

### Gegenseitige Beeinflussung

Sensoren können eng nebeneinander installiert werden. Jeder der Laser-Strahlen darf jedoch nicht eingengt werden, sonst können die Sensoren versagen.

### Verdrahtung

Es darf keine die Nennspannung überschreitende Spannung angelegt werden, sonst wird der Sensor beschädigt.

Die mit offenem Kollektorausgang verbundene Last darf nicht kurzgeschlossen werden, sonst wird der Sensor beschädigt.

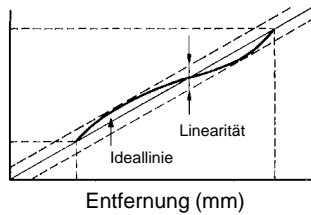
Spannungsversorgungskabel des Z4M sollten nicht zusammen mit Hochspannungs- oder Netzleitungen verlegt werden, um Störung, Schäden oder Fehlfunktion zu vermeiden.

Ein Z49-C1 Verlängerungskabel (3 oder 8 m lang) kann an das Sensor- oder Verstärkerkabel angeschlossen werden. Die Gesamtlänge von Sensor- oder Verstärkerkabel darf jedoch 10 m nicht überschreiten. Zur Verlängerung des Verstärkerkabels muss ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden; in diesem Fall muss das gleiche abgeschirmte Kabel verwendet werden, das auch bei dem Sensorkabel verwendet wird.

## Glossar

### Linearität

Der Spitze–Spitze–Wert weicht von der linearen Ausgabespannung des Abstandsensors ab.

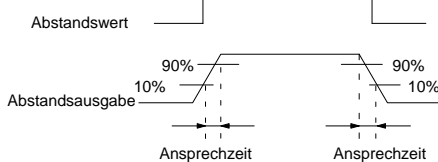


### Auflösung

Die lineare Ausgabe schwankt geringfügig aufgrund der internen Störungen, während das Erfassungsobjekt stehen bleibt. Die Entfernung, die aus der Schwankungsbreite konvertiert wird, wird als "Auflösung" bezeichnet.

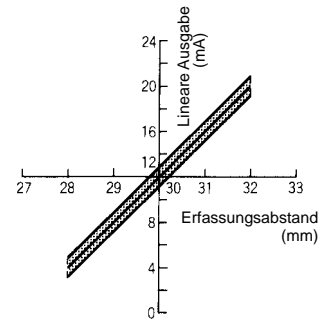
### Ansprechzeit

Die Ansprechzeit des Sensors ist die Zeit, die für die analoge Abstandsangabe erforderlich ist, um von 10% auf 90% des vollen Wertes anzusteigen (während der Anstiegszeit) oder von 90% auf 10% des vollen Wertes zu fallen (während der Abfallzeit). Um das Fehlerverhältnis auf 1% innerhalb der An- oder Abfallzeit zu verringern, ist die erforderliche Zeit zwei oder dreimal so lange wie der spezifizierte Wert.



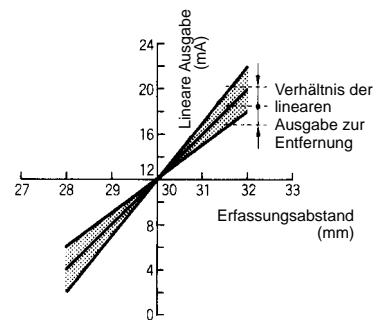
### Offset–Justierung

Durch eine Offset–Justierung wird der lineare Ausgabe–Istwert verschoben.



### Bereichsjustierung

Der Bereichsausgleichregler wird dazu verwendet, das Verhältnis zwischen Abstand und Abstandsangabe einzustellen.



### Temperaturdrift

Die Schwankung der analogen Ausgabe, die auf Änderungen der Umgebungstemperatur zurückzuführen ist. Der Wert zeigt die Schwankung für 1 °C an.

RFD electronic gmbh

Telefon: 09337 / 971230

An der Kanzel 2

Telefax: 09337 / 9712450

97253 Gaukönigshofen

e-mail: info@rfd-electronic.de

Besuchen Sie uns im Internet - [www.rfd-electronic.de](http://www.rfd-electronic.de)