



**WELLENAUSRICHTUNGS-
SYSTEM**

HANDBUCH

Deutsch



IP66 IP67

INHALT

System	A1
Transportkoffer	A1
Messeinheiten	A2
Träger	A2
Anzeigeeinheit	A3
Auto-Aus-Funktionen / Programm-Menü / Signalverlust.....	B1
Hauptmenü	B1
Hilfemenüs	B2
Speichern des Messergebnisses	B2
Wiederherstellen und Löschen der Messungen	B3
Drucken und Senden der Messung.....	B4
Wertfilterung der Messung	B4
Aufstellen der Messeinheiten	B5
Ausrichten des Strahls (Zielmodus)	B5
Grobe Ausrichtung	B6
Eingeben der Entfernungen (Horizontale Wellenausrichtung)	B6
Programm Kippfuß.....	C1
Programm Horizontal.....	C2
Programm Easy-Turn™	C3
Erläuterung der Messergebnisse	C4
Messergebnisse mit Toleranzprüfung.....	C5
Messergebnisse mit thermischem Ausdehnungsausgleich	C6
Programm Kardan	C7
Programm Vertikal.....	C9
Programm Zentrum und Winkel	C10
Programm Werte	C11
Programm Maschinenpark	C12
Programm Geradheit.....	C15
Programm Geradheit Plus.....	C16
Fakten zu Laser und PSD Detektor	D1
Bedingungen für die Wellenausrichtung	D2
Thermische Neigungen	D3
Technische Daten.....	D3
Toleranzen für die Wellenausrichtung.....	D4
Fehlerbehebung / Wartung	D5
EasyLink™ PC Software für Windows®	D6

ÜBEREINSTIMMUNGSERKLÄRUNG

Zubehör: Easy-Laser® *Extreme*™

Damalini AB erklärt, dass das Easy-Laser® Produkt *Extreme*™ in Übereinstimmung mit nationalen und internationalen Richtlinien hergestellt wurde.

Das System erfüllt folgende Anforderungen und wurde entsprechend getestet:

EMC Direktive: 2004/108/EC
Niederspannungsdirektive: 2006/95/EC.
ATEX Direktive: 94/9EC
RoHS Direktive: 2011/65/EU
WEEE Direktive: 2012/19/EU

Easy-Laser® *Extreme*™ entspricht den angeglichenen europäischen Standards:

ISO9001:2008
Pr EN 13980: 2002 E
ATEX: CENELEC EN 60079-0:2012,
EN 60079-11:2012, EN 60079-28:2007
IECEX: CENELEC EN 60079-0:2011,
EN 60079-11:2011, EN 60079-28:2006

EX Klassifizierung:

Ex ib op is IIC T4 Gb, $0^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +40^{\circ}\text{C}$

EX Zertifikatsnummer:

Presafe 14ATEX5726X
IECEX PRE 14.0062X

Laser Klassifizierung:

EUROPE EN-60825-1:2007
USA CFR 1040.10/11

2014-11-17, Damalini AB



Fredrik Eriksson, Quality Manager



Das Qualitätssystem der Damalini AB wurde von Nemko (Verordnungsnummer Nemko 05ATEX44280) folgendermaßen bestätigt: "Nemko AS, gemeldete Stelle Nummer 0470 für Anhang VII in Übereinstimmung mit Artikel 9 der Richtlinie 94/9/EC von März 1994 meldet dem Auftraggeber an, dass der aktuelle Hersteller über ein Produktqualitätssystem verfügt, dass dem Anhang VII der Richtlinie entspricht."

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Damalini AB und unsere autorisierten Händler übernehmen keine Verantwortung für durch die Verwendung des Easy-Laser® Mess- und Wellenausrichtungssystems entstehende Schäden an Maschinen und Geräten.

Auch wenn wir mit großer Anstrengung Fehler aus diesem Handbuch beseitigen und sämtliche Informationen für den Nutzer verfügbar machen, können wir auf Grund der großen Menge an Informationen dennoch etwas übersehen haben. Deshalb können wir diese Dinge in späteren Ausgaben ohne weiteren Hinweis ändern und korrigieren. Zudem können Änderungen an der Easy-Laser® Ausrüstung die Gültigkeit der hier gemachten Angaben beeinflussen.

SICHERHEITSVORKEHRUNGEN – WARNUNG!

Easy-Laser® ist ein Laserinstrument der Laserklasse II mit einer Ausgangsleistung von weniger als 1 mW, wodurch lediglich folgende Sicherheitsvorkehrungen notwendig sind:




- Schauen Sie niemals direkt in den Laserstrahl.
- Richten Sie den Laserstrahl niemals auf die Augen einer anderen Person.

BITTE BEACHTEN SIE! Durch das Öffnen der Lasereinheit erlischt die Herstellergarantie und gefährliche Strahlung kann austreten.



- Schalten Sie den Antrieb der Maschine immer aus, bevor Sie mit der Arbeit beginnen.
- Lesen und befolgen Sie immer die Bedienungsanleitungen.
- Durch das Öffnen des Gehäuses der Messeinheit erlischt die EX-Kennzeichnung und die Garantie. Außerdem können gefährliche Lichtstrahlen austreten.
- Durch das Öffnen der Anzeigeeinheit erlischt die EX-Kennzeichnung und die Garantie.
- Die Ausrüstung ist für die Verwendung bei Umgebungstemperaturen zwischen 0°C and $+40^{\circ}\text{C}$ konzipiert.
- Entfernen oder ersetzen Sie die Batterien des Displays niemals in einer potentiell explosiven Umgebung.
- Verwenden Sie nur den angegebenen Batterietyp.
- Schließen Sie in potentiell explosiven Umgebungen niemals Zubehör an den RS232 Anschluss an.
- Alle Reparaturarbeiten sollten von einer autorisierten Easy-Laser® Servicewerkstatt ausgeführt werden.



WICHTIG!
LESEN SIE BITTE
DIESE INFORMATIONEN

SYSTEM

Komplettes System (Art.-Nr.: 12-0340). Enthält:

- 1 Anzeigeeinheit (Art.-Nr.: 12-0336)
- 1 Messeinheit M (Art.-Nr.: 12-0334)
- 1 Messeinheit S (Art.-Nr.: 12-0335)
- 2 Wellenbefestigungen mit Ketten (Art.-Nr.: 12-0337)
- 2 Verlängerungsketten (Art.-Nr.: 12-0363)*
- 8 Befestigungsstangen 120 mm (Art.-Nr.: 01-0873)*
- 1 Sechskantschlüssel für das Batteriefach (Art.-Nr.: 03-0699)*
- 1 Werkzeug zum Anziehen der Befestigungsstangen (Art.-Nr.: 01-0048)
- 3 Kabel mit Zug-Druck-Steckverbindern, 2 m (Art.-Nr.: 12-0074)
- 1 Kabel mit Zug-Druck-Steckverbindern, 5 m (Art.-Nr.: 12-0108)
- 1 Maßband (Art.-Nr.: 12-0012)
- 1 Handbuch
- 1 EasyLink™ Software für PC
- 1 Transportkoffer (Art.-Nr.: 12-0339)
- 1 USB Adapter (Art.-Nr.: 03-0722)
- 1 Nullmodemkabel (Art.-Nr.: 03-0333)



*In der Werkzeutasche

TECHNISCHE DATEN

Messabstand	20 m
Umgebungstemperatur	0–40°C
Gesamtgewicht mit Koffer	7,3 kg

Robustes, eigensicheres, IP66/IP67 geschütztes Wellenausrichtungssystem.

TRANSPORTKOFFER

Aluminiumkoffer mit leitfähiger angepasster Schaumdichtung. Für EX-Umgebungen geeignet.

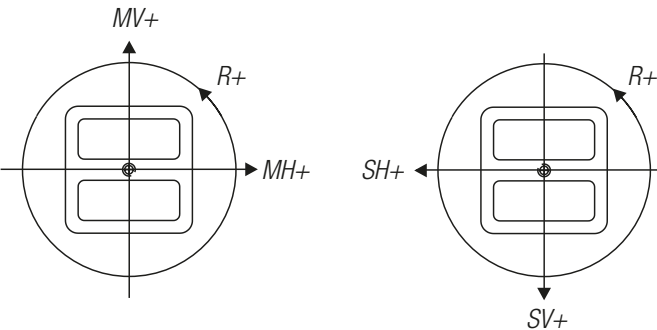
TECHNISCHE DATEN

Gewicht	3 kg
Abmessungen	490 x 350 x 200 mm



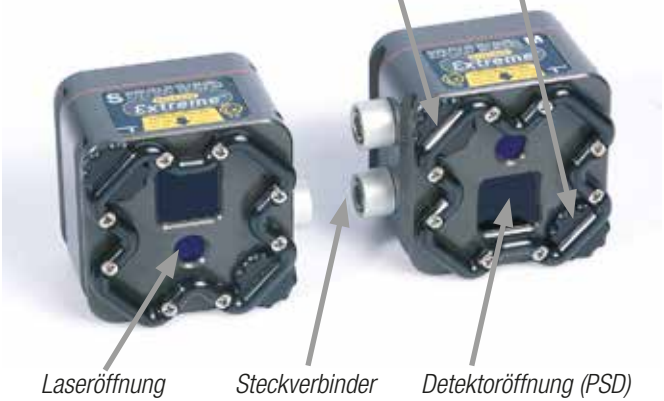
MESSEINHEITEN

Messeinheiten mit PSD Detektor (20 x 20 mm), elektronischem 360° Inklinometer und Laserdiode in einem Gehäuse.
Wird als eine Paar mit einer S-Einheit und einer M-Einheit geliefert (für stationäre und mobile Maschine).

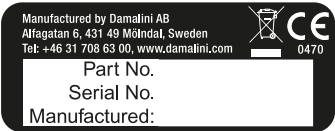


Messwerte nach einer Bewegung in Richtung der Pfeile.

Einstellschrauben (Ca. ± 3 Drehungen = $\pm 3^\circ$ Winkelverstellung)
Einstellschraube (beim PSD, für die vertikale Einstellung)
Einstellschraube (beim Laser, für die horizontale Einstellung)



TECHNISCHE DATEN	
Detektortyp	2-Achsen PSD
Detektorgroße	20 x 20 mm
Geradlinigkeit	Besser als 1 %
Laserdiode	< 1 mW Klasse 2
Laserwellenlänge	635-670 nm
Inklinometerauflösung	0.1°
Thermische Sensorauflösung	0.1°
Abmessungen	75 x 65 x 52 mm
Gehäusematerial	Hart eloxiertes Aluminium
Gewicht	220 g
Gegen Wasser und Staub geschützt	IP66 / IP67



Aufkleber auf den Messeinheiten (Rückseite) 2.



Aufkleber auf den Messeinheiten (Rückseite) 1.

(Die Aufkleber sind aus Polyester)

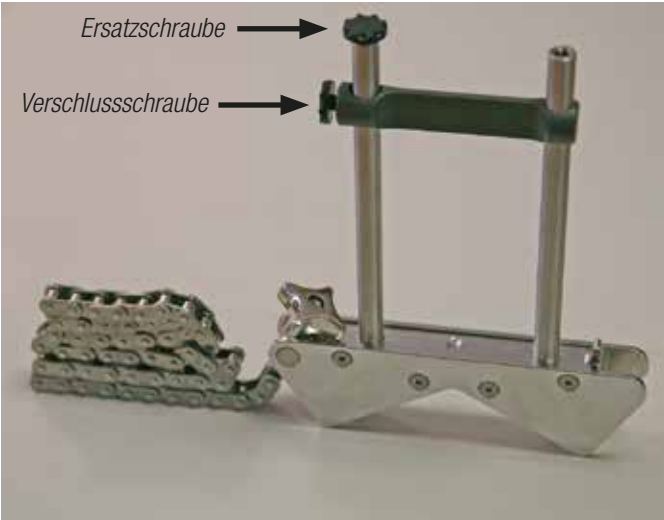


Aufkleber auf den Messeinheiten S und M (oben).

BEFESTIGUNGEN

Befestigungen mit vormontierter Kette, Verschlussrahmen und Ersatzverschlusschraube, die auch als Stopper des Rahmen dient.

TECHNISCHE DATEN	
Wellendurchmesser	20-450 mm, Verlängerungskette für größere Durchmesser
Material	Rostfreier Stahl, inklusive der Kette
Gewicht	800 g



ANZEIGEEINHEIT

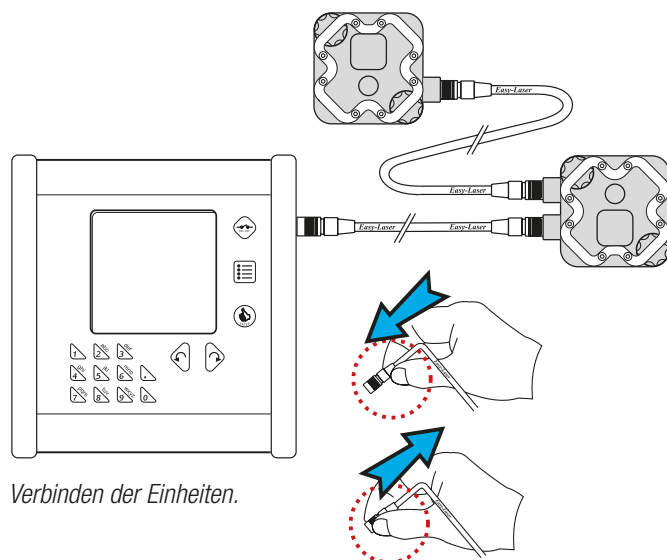
Batteriebetriebene Einheit.

Membrantastatur mit 16 Tasten.

Speichern der Messdaten.

Serieller Anschluss zur Kommunikation zwischen Drucker und PC.

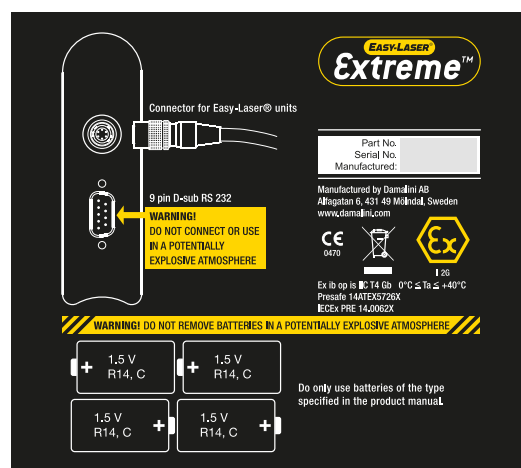
Beachten Sie bitte: Schließen Sie in einer potentiell explosiven Umgebung niemals Zubehör an den seriellen Anschluss an.



Verbinden der Einheiten.

TECHNISCHE DATEN

Gehäusematerial	Eloxiertes Aluminium / Chrombeschichtetes Aluminium
Tastatur	16 Membrantasten
Anzeige	4,5" LCD
Batterietyp	Duracell Procell Alkaline Mn1400 (PC1400) LR14 1,5 V
Betriebszeit	20 Std. Dauerbetrieb
Angezeigte Auflösung	Einstellbar bis zu 0,001 mm (0,05 mil)
Speicher	Speichert bis zu 1000 Messungen
Externe Anschlüsse	RS232, 9P PC oder Drucker
Abmessungen	183 x 155 x 45 mm
Gewicht	1.000 g
Gegen Wasser und Staub geschützt	IP66 / IP67



Aufkleber auf der Rückseite der Anzeigeeinheit. (Der Aufkleber ist aus Polyester)

Batterien wechseln. Wenn die Batterien zu schwach sind, müssen sie ausgetauscht werden (siehe B1, Batterieladestand). Gehen Sie zum Wechseln der Batterien folgendermaßen vor:


1. Entfernen Sie Batterien niemals in einer potentiell explosiven Umgebung.
2. Verwenden Sie nur Duracell Procell Alkaline Mn1400 (PC1400) LR14 1,5 Volt Batterien.
3. Drücken und halten Sie die Abdeckung nahe an die Einheit, schrauben Sie dann mit dem Sechskantschlüssel aus der Werkzeugtasche die beiden Schrauben etwa 4 mm heraus. Entfernen Sie die Abdeckung.
4. Drücken Sie die Abdeckung zum Schließen komplett herunter, um die Federn zu spannen und ziehen Sie die Schrauben wieder an.




AUTO-AUS-FUNKTIONEN / PROGRAMM-MENÜ / SIGNALVERLUST

Während des Einschaltens wird für zwei Sekunden die Programmversion angezeigt.

Danach wird das Menü des Messprogramms angezeigt. Starten Sie ein Programm durch die Eingabe der entsprechenden Nummer.

Während ein Programm läuft führt das Drücken von  zum Verlassen des Programms und zur Rückkehr in das Programmmenü.

Durch Drücken von  im Programmmenü schalten Sie die Anzeigeeinheit aus.

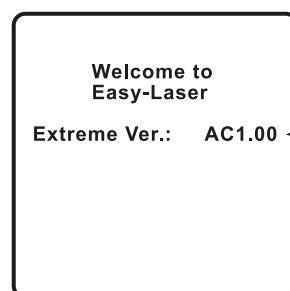
Wenn kein Programm gestartet wird, schaltet sich die Anzeigeeinheit nach 10 Minuten aus.

Wenn ein Programm läuft, aber keine Taste gedrückt wird, zeigt die Anzeigeeinheit nach abgelaufener Auto-Aus-Zeit (siehe B1) wieder das Programmmenü an.

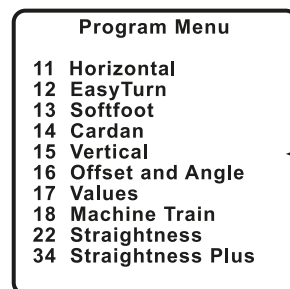
Kein Signal

Die aktuellen Messwerte werden bei einem Signalverlust als +++++ angezeigt, zum Beispiel, wenn der Laserstrahl unterbrochen wird.

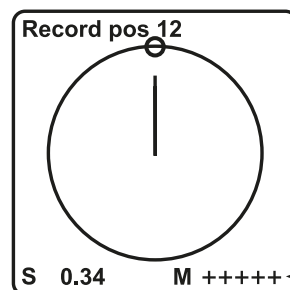
Bei einem Verbindungsfehler, wenn zum Beispiel ein Kabel nicht angeschlossen ist, werden die Messwerte als ----- angezeigt.



← Programmversion















← Im Lieferumfang enthaltene
Messprogramme

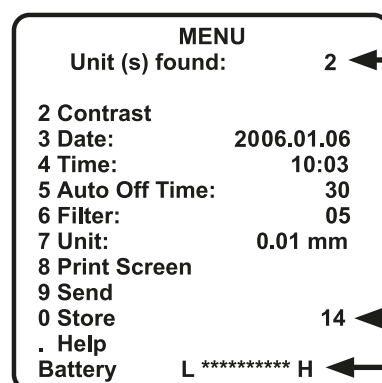


← Verlust des Signals der
M-Einheit

HAUPTMENÜ

Das Menü für die Grundeinstellungen, zum Drucken und Speichern wird durch Drücken von  angezeigt. Das kann auch während der Messungen getan werden. Wenn die Anzeigeeinheit ausgeschaltet wird, bleiben alle Einstellungen (außer dem Messfilterwert und der toleranzgeprüften Anzeige der Messergebnisse) erhalten. Drücken Sie die entsprechende numerische Taste oder verwerfen Sie die Einstellungen. Nur verfügbare Auswahlmöglichkeiten werden angezeigt.

-  Jeder Tastendruck ändert den Kontrast der Anzeige in Stufen von eins bis zehn.
-  In der Systemuhr können Sie das aktuelle Datum einstellen.
-  In der Systemuhr können Sie das aktuelle Datum einstellen.
-  Stellen Sie eine Auto-Aus-Zeit zwischen 10 und 99 Minuten ein. 00 deaktiviert die Auto-Aus-Funktion.
-  Stellen Sie einen Messfilterwert zwischen 0 und 30 ein. (siehe Seite B4)
-  Justieren Sie die Einheiten zwischen 0.1, 0.01, 0.001 mm: 5, 0.5, 0.05 mils: 5, 0.5, 0.05 thou.
-  Drücken sie die vorige Anzeige auf einem angeschlossenen Drucker aus.
-  Senden Sie die Messergebnisse an einen angeschlossenen Drucker oder PC.
-  Speichern oder stellen Sie die Messergebnisse wieder her.
-  Hilfe: Zeigt die für die jeweilige Stufe des Messprogramms verfügbare Programmauswahl.
-  Zurück.



← Zeigt die Anzahl der
angeschlossenen Mess-
einheiten an.

← Anzahl der gespeicher-
ten Messungen.

← Der Ladezustand der
Batterie wird als eine
Reihe von * angezeigt,
maximal ist bei H und
minimal bei L.

HILFEMENÜS


Hilfemenüs sind in den meisten Stufen des Messprogramms verfügbar. „Hilfemenü“ zeigt die jeweils verfügbaren Auswahlkosten an (direkte Befehle). Das ist zum Beispiel dann hilfreich, wenn Sie das gedruckte Handbuch nicht zur Verfügung haben.

1. Um das aktuelle Hilfemenü aufzurufen, drücken Sie zuerst 

2. Drücken Sie dann  , um das aktuelle Hilfemenü anzuzeigen.

3. **BITTE BEACHTEN SIE!** Die angezeigte Tastenauswahl ist nur während des Messvorgangs aktiv und nicht, wenn nur das Hilfemenü aufgerufen wird. Rufen Sie daher durch zweimaliges Drücken der Menütaste wieder das Hauptmenü auf. Drücken Sie dann die entsprechende numerische Taste.












< **Prev. Page**
> **Next Page**
0 **Set ref. points**
1 **Clear ref. points**
4 **Graph**
9 **Remeasure**



Beispiel für ein digital angezeigtes Messergebnis im Programm Geradheit. Drücken Sie  für eine grafische Anzeige des Ergebnisses.

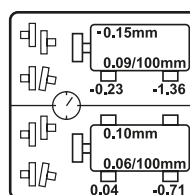
SPEICHERN DES MESSERGEBNISSES

Die Messergebnisse können inklusive Datum, Zeit und Beschreibung im internen Speicher gespeichert werden und bleiben auch dann erhalten, wenn die Anzeigeeinheit ausgeschaltet wird. Das gespeicherte Ergebnis kann später wieder auf dem Display aufgerufen, ausgedruckt oder auf einen PC übertragen werden. Datum und Zeit werden automatisch gespeichert. Bei der Eingabe von Buchstaben und Zahlen springt der Cursor nach einer Sekunde automatisch zur nächsten Position weiter. Durch wiederholtes Drücken gelangen Sie zum nächsten Buchstaben oder zur nächsten Zahl. Der Speicher ist sehr groß. Sie können bis zu 1000 Wellenausrichtungen oder 7000 Messpunkte speichern. Sollte der Speicher voll sein, wird die älteste gespeicherte Messung durch das neue Messergebnis überschrieben.

Zeichen

-  Leer _ - 1
-  A B C 2
-  D E F 3
-  G H I 4
-  J K L 5
-  M N O 6
-  P Q R S 7
-  T U V 8
-  W X Y Z 9
-  / 0
-  & () .

Beispiel: Drücken Sie  drei Mal und Sie haben „Y“ eingegeben. **BITTE BEACHTEN SIE!** Wenn Sie Werte für Maschinenmessungen eingeben, wird durch Drücken der  Taste vor jedem Zeichen ein (-) eingefügt.



1. Das Messergebnis wird angezeigt...

2. Drücken Sie die Menütaste 

MENU
Unit (s) found: 2
2 Contrast
3 Date: 2006.01.06
4 Time: 10:03
5 Auto Off Time: 30
6 Filter: 05
7 Unit: 0.01 mm
8 Print Screen
9 Send 14
0 Store
. Help
Battery L ***** H

3. Drücken Sie  (Speichern)

TYPE LABEL

4. Geben Sie ein Label ein (max. 20 Zeichen).

5. Beenden Sie den Vorgang und speichern Sie durch Drücken von 

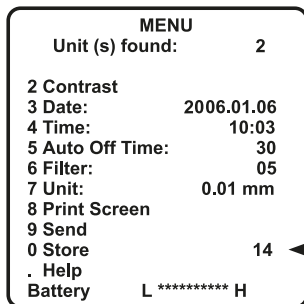
WIEDERHERSTELLEN UND LÖSCHEN DER MESSUNGEN

Sie können eine Messung wiederherstellen, indem Sie das System einschalten und die Menütaste drücken, *bevor* Sie ein Programm starten. Wählen Sie *Wiederherstellen*, um alle gespeicherten Messungen mit Datum, Zeit und Label anzuzeigen. Die Messungen werden in chronologischer Reihenfolge gespeichert und die neueste erster Position angezeigt (Nummer 1). Bis zu fünf Messungen können gleichzeitig angezeigt werden. Geben Sie die entsprechende Nummer ein, um die jeweilige Messung zu löschen oder wiederherzustellen und wählen Sie dann die gewünschte Funktion. Wenn die Daten angezeigt werden, können diese ausgedruckt oder auf einen PC übertragen werden. Das erfolgt wie gewöhnlich im Hauptmenü durch Drücken von *Drucken* oder *Senden*.

1. Starten des Systems

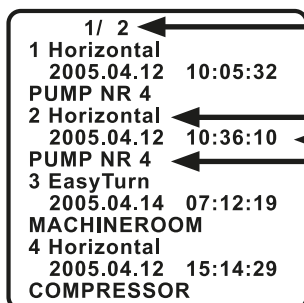


2. Drücken Sie die Menütaste



Anzahl der gespeicherten Messungen.

3. Drücken Sie [0] (Wiederherstellen)



Seitenzahl und Gesamtseitenzahl.

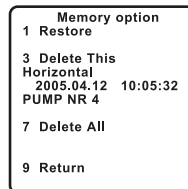
Verwendetes Programm

Zeit der Speicherung

Ihr Label

4. Drücken Sie das entsprechende Bild, um die gewünschte Messung aufzurufen.

[Wechseln Sie zwischen den Seiten mit]



5. Wählen Sie die gewünschte Funktion: Wiederherstellen der Messung [1]

Löschen dieser Messung [3]

Löschen aller gespeicherten Messungen [7]

Zurück [9]

1

Das Messergebnis wird angezeigt.
[Zurück zur Liste durch Drücken von [9]]

Confirm Delete

3 Delete This
Horizontal
2005.04.12 10:05:32
PUMP NR 4

9 Return

3

Drücken Sie [3] , um die Löschung dieser Messung zu bestätigen.

[Zurück zur Liste [9]]

Confirm Delete

7 Delete All

9 Return

7

Drücken Sie [7] , um die Löschung aller gespeicherter Messungen zu bestätigen.

[Zurück zur Liste [9]]

DRUCKEN UND SENDEN DER MESSUNG

Für den Transfer von Messdaten sind zwei Optionen verfügbar. Sie können diese über das Hauptmenü steuern. Der Befehl Druckbildschirm sendet eine Kopie an die Anzeige, tatsächlich einen Screenshot.

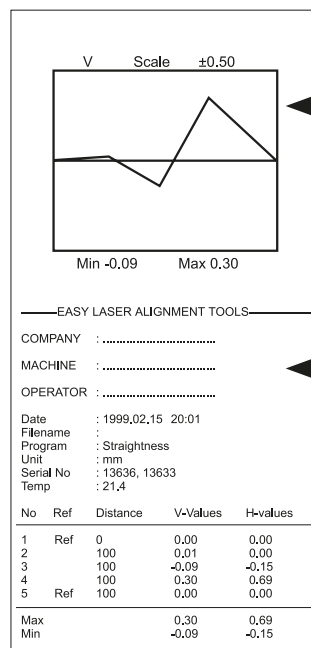
Der Befehl Senden überträgt die vollständige Information im Textformat. Bei der Übertragung einer zuvor gespeicherten Messung werden auch eventuell eingefügte Beschreibungen mit gesendet.

Wenn Sie die Programme Mittenversatz und Winkel und Werte verwenden, können Sie die Messwerte direkt vom Detektor an den seriellen Anschluss senden. Die EasyLink™ Software (oder andere ähnliche Terminalprogramme) können diese gesendeten Daten empfangen. (Zur Installation von EasyLink™ siehe Seite D6.)

1. Drücken Sie 

2. Drücken Sie  (Drucken) oder  (Senden)

Easy-Laser® ist mit einem RS 232 C, 9-Pin Sub-D-Anschluss für Drucker oder PC ausgestattet. Für einen bestmöglichen Ausdruck muss der Drucker Epson-kompatibel sein. Anschlusseinstellungen: 9600 Baud, keine Paritätsprüfung, 8 Datenbits, 1 Stopbit. Verwenden Sie für einen USB Anschluss den RS232/USB Adapter.



Der Druckbildschirm zeigt einen grafischen Screenshot an.

Sie können die vollständige Information zur aktuellen Messung im Textformat versenden. Seriennummer der verwendeten Ausrüstung und die Messtemperatur werden mit angegeben.

Beispiel: Ausdruck aus dem Programm Geradheit.

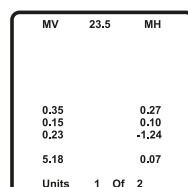
WERTFILTERUNG DER MESSUNG

Wenn der letzte Laserstrahl auf Luft mit veränderter Temperatur trifft, kann das die Richtung des Laserstrahls beeinflussen. Wenn die Messwerte schwanken, kann das am instabilen Ablesen liegen. Versuchen Sie, Luftbewegungen zwischen dem Laser und dem Detektor zu verhindern, indem Sie zum Beispiel Heizquellen entfernen, Türen schließen usw. Erhöhen Sie die Filterzeit, wenn die Ablesung immer noch instabil bleibt (der statistische Filter erhält mehr Beispiele). Wählen Sie im Hauptmenü einen Filterwert zwischen 1 und 30. wählen Sie eine möglichst kurze Zeit, die dennoch eine akzeptable Stabilität während der Messung gewährleistet.

Filterwert 0 = Filter nicht aktiv.

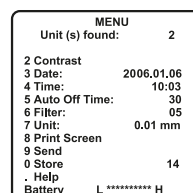
BITTE BEACHTEN SIE! Die Einstellungen für den Filterwert werden nicht gespeichert, wenn Sie die Anzeigeeinheit ausschalten.

Achten Sie immer auf eine gute Messumgebung.



1. Instabile Werte...

2. Drücken Sie 



3. Drücken Sie  (Filter).

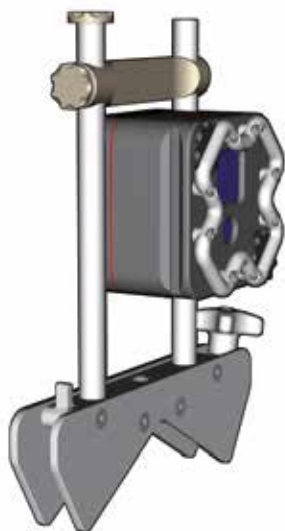
4. Wählen Sie einen passenden Wert.

5. Drücken Sie  , um zur Messung zurückzukehren.

Wenn die Messwerte registriert werden, wird „WARTEN 5“ angezeigt, die Zahl entspricht hier dem gewählten Filterwert und wird bis 0 heruntergezählt. BEACHTEN SIE BITTE! Unterbrechen Sie den Laserstrahl nicht und bewegen Sie den Detektor nicht, bis dieser Countdown beendet ist.

AUFSTELLEN DER MESSEINHEITEN

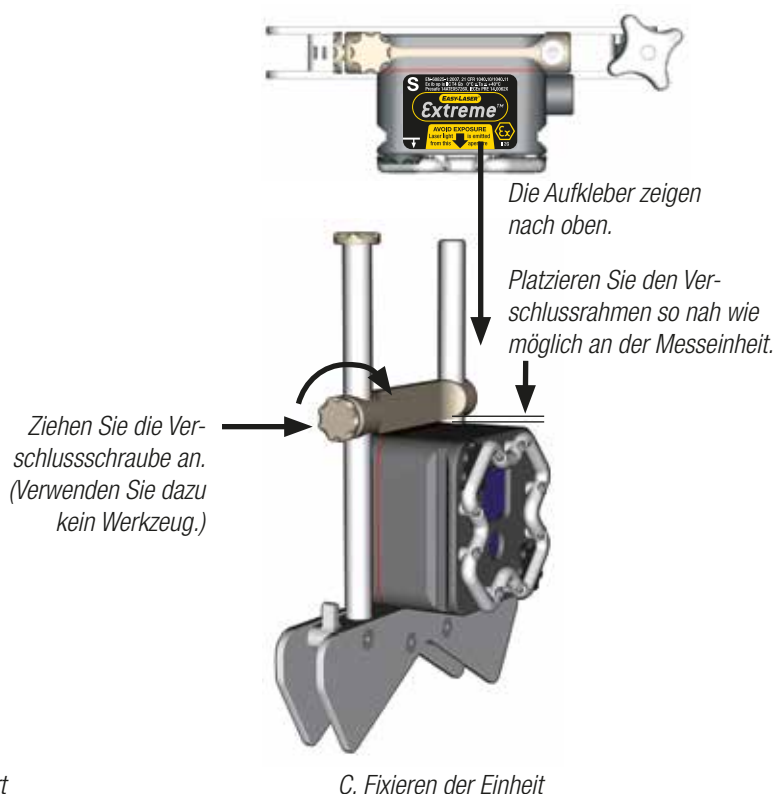
Zwei Gruppen von Rillen ergeben zwei Alternativen zur Montage der Messeinheiten (A oder B, siehe Bilder). Die zu verwendende Alternative ergibt sich durch den Freiraum um die Kupplung herum.



A. Rückseite montiert





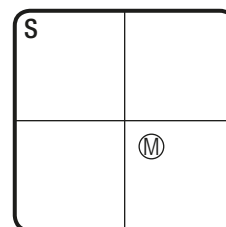
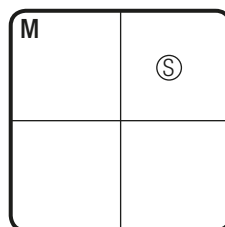
B. Vorderseite montiert



AUSRICHTEN DES STRAHLS (ZIELMODUS)

Bei allen Messungen muss der gesamte Laserpunkt innerhalb der PSD-Öffnung sein. Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie zunächst, dass die S- und M-Einheiten ungefähr auf gleicher Ebene sind (Entfernung vom Wellenzentrum).
2. Geben Sie die Entfernungen, wenn das Programm Sie danach fragt (siehe Seite B6).
3. Drücken Sie **[8]**, und die Anzeige stellt nun die Oberfläche der M-Einheit mit einem Kreuz in der Mitte dar. Der Kreis zeigt die Position des S-Laser an. Drehen Sie die Einstellschrauben der S-Einheit, um den Laserpunkt in das Zentrum zu bewegen.
4. Wechseln Sie zwischen der Anzeige von M- und S-Einheit mit  oder  und justieren Sie den M-Laserpunkt auf die Mitte.
5. Drücken Sie **[8]**, um den Zielmodus zu verlassen.




Der Spielraum beträgt etwa ($\pm 0,3''$), der kleinste sichtbare Schritt ist etwa 0,15 mm (6 mils).

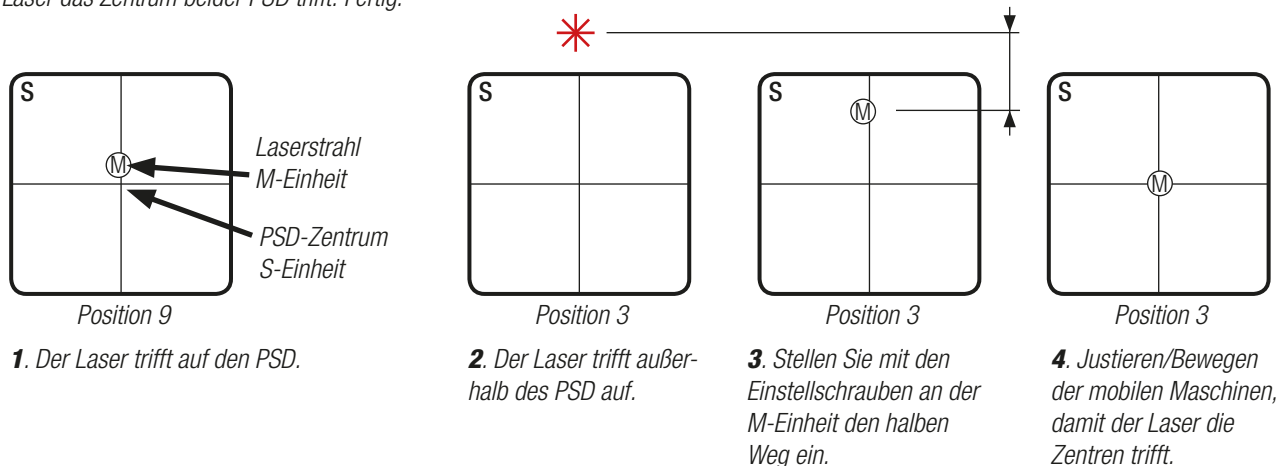
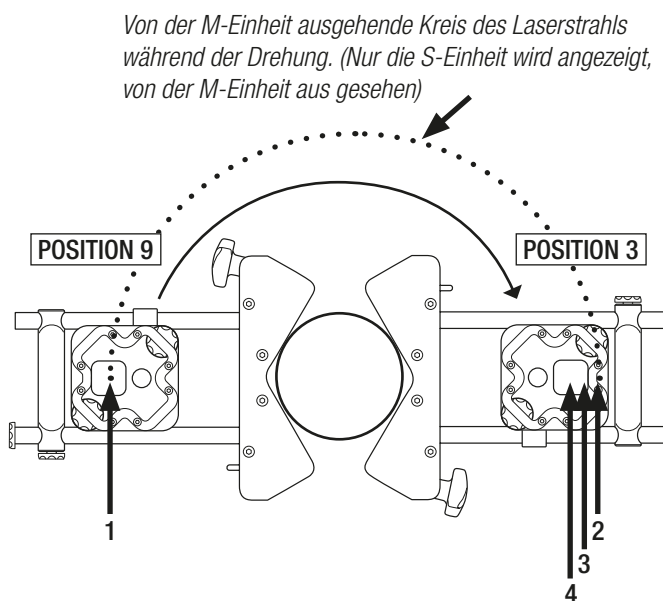
GROBE AUSRICHTUNG

Bei einer Drehung der Wellen mit montierten Messeinheiten zeichnen die Laserstrahlen Kreise, deren Zentren sich mit den Zentren der Wellen decken. Während der Drehung bewegen sich die Laserstrahlen auf der Detektoroberfläche. Wenn die Ausrichtung schlecht ist, können sich die Strahlen außerhalb des Detektor bewegen. Sollte dies der Fall sein, müssen Sie zunächst eine grobe Ausrichtung vornehmen.

Vorbereitung: montieren Sie die Ausrüstung.

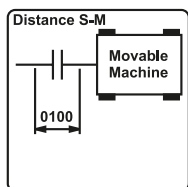
Geben Sie die Entfernungen ein, wenn das System Sie danach fragt, drücken Sie dann **[8]**.

1. Drehen Sie die Wellen mit Hilfe der Messeinheiten auf die Position 9 Uhr. Stellen Sie die Laserstrahlen auf das Zentrum der PSDs ein.
2. Drehen Sie die Wellen mit Hilfe der Messeinheiten auf die Position 3 Uhr.
3. Überprüfen Sie, ob der Laser trifft und stellen Sie die Strahlen dann auf den halben Weg in Richtung des Zentrums der PSDs ein (siehe Bild unten). [Wechseln Sie zwischen der Anzeige von S- und M-Einheit mit 
4. Stellen/bewegen Sie die mobilen Maschinen so, dass der Laser das Zentrum beider PSD trifft. Fertig.



EINGEBEN DER ENTFERNUNGEN (HORIZONTALE WELLENAUSRICHTUNG)

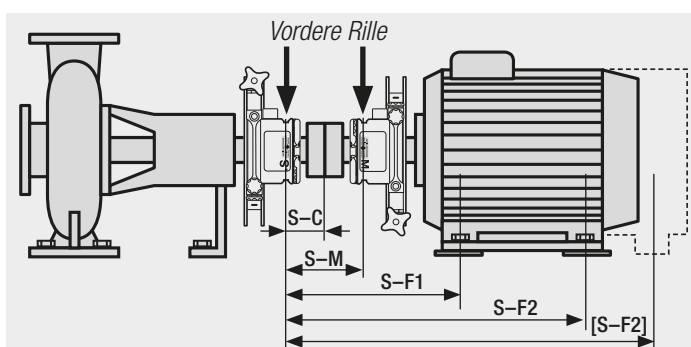
Wenn Sie das Programm Wellenausrichtung wählen, fragt das System Sie nach der Entfernung zwischen den Messeinheiten, der Kupplung und den Füßen. Geben Sie die Entfernung entsprechend dem Bild unten ein. Das System arbeitet bei Entfernungen zwischen 1 und 32000 mm (1260 Inch).



Geben Sie über die numerischen Tasten die Entfernungen ein.

Bestätigen Sie jede Entfernung mit 

[Wiederholen mit ]



S-M= Entfernung zwischen den Messeinheiten.

S-F1= Entfernung zwischen stationärem Detektor (S) und Fußpaar 1 (F1). (Um einen negativen [S-F1] Wert einzugeben, müssen Sie für das Minuszeichen zunächst **[-]** Drücken und dann den Wert eingeben.)

S-C= Entfernung zwischen S-Einheit und dem Zentrum der Kupplung (wenn die Kupplung in der Mitte zwischen den Messeinheit liegt, drücken Sie direkt „Enter“. Falls nicht, geben Sie den korrekten Wert ein).

S-F2= Entfernung zwischen S-Einheit und F2 (muss länger als S-F1 sein).

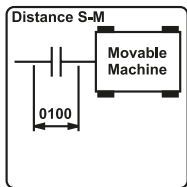
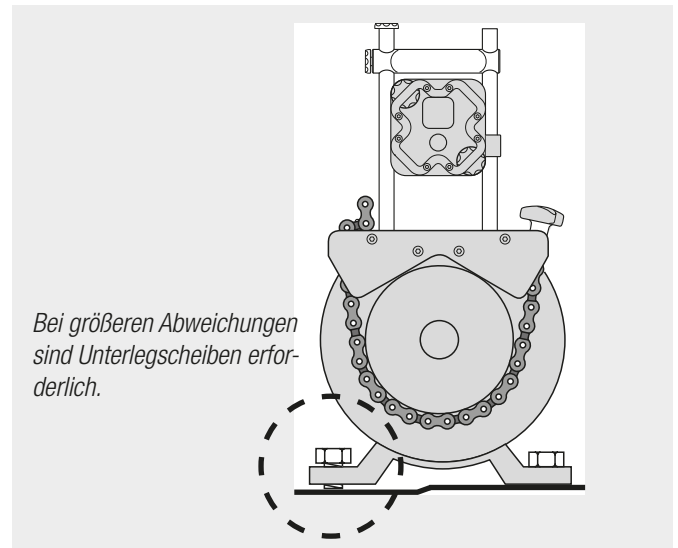
[S-F2]= Wenn die Maschine auf drei Paar Füßen steht, können Sie diese Entfernung nach abgeschlossener Messung eingeben, das System berechnet dann die Stärke der Unterlegscheiben und den Einstellwert für dieses Paar Füße (siehe Seite C2).

PROGRAMM KIPPFUSS

Bevor Sie mit einer Wellenausrichtung beginnen, sollten Sie einen Kippfuß-Test ausführen. Vorheriges Verwenden von Unterlegscheiben oder ein schiefes Maschinenbett können dazu führen, dass die Maschine uneben steht (= Kippfuß). Das Ergebnis dieses Messprogramms zeigt den Unterschied zwischen einem angezogenen und einem gelockerten Bolzen an. Sie können vom Kippfußtest direkt zum Programm für die horizontale oder die EasyTurn™ Wellenausrichtung übergehen und die eingegebenen Entfernungen beibehalten.

Gehen Sie folgendermaßen vor: Ziehen Sie alle Bolzen an, montieren Sie die Ausrüstung zur Messung und starten Sie das Programm Kippfuß, geben Sie die Entfernungen ein und starten Sie dann die Messung.

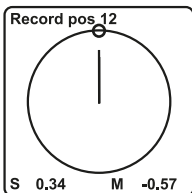
Bitte beachten Sie! Die „Speicher“-Funktion kann in diesem Programm nicht verwendet werden.



1. Geben Sie die Entfernungen ein, wenn Sie danach gefragt werden.

Bestätigen

[Wiederholen]

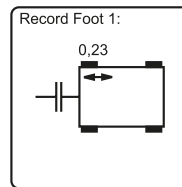


2. Drehen Sie auf Position 12.

Ausrichten der Strahlen.

Bestätigen

[Zurück]



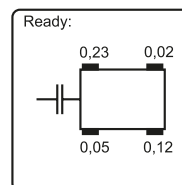
3. Lösen und Anziehen des ersten Bolzens.

Bestätigen

Wiederholen Sie Schritt 3 für jeden weiteren Fuß (Fuß 2-4).

[Nullstellen, wenn gewünscht, mit]

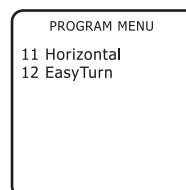
[Zurück]



4. Das Ergebnis wird für alle Füße angezeigt. Verwenden Sie Unterlegscheiben für den Fuß/die Füße mit dem höchsten Wert.

[Erneut messen]

[Drücken Sie zur sofortigen Ausrichtung bei Beibehaltung der eingegebenen Entfernungen]



[Wählen Sie das gewünschte Programm.]

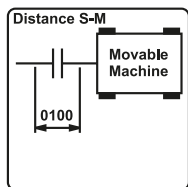
PROGRAMM HORIZONTAL

Mit dem Programm Horizontal können Sie die Werte an den Positionen 9, 12 und 3 Uhr ablesen. Das bedeutet eine Drehung der Wellen um 180°. Gehen Sie folgendermaßen vor: montieren Sie die Messausrüstung, starten Sie das Programm Horizontal, geben Sie die Entfernungen ein, führen Sie (falls erforderlich) eine grobe Ausrichtung durch und starten Sie dann die Messung.

Integrierte Inklinometer erkennen die Winkelposition zur Positionierung der Einheiten und zeigen diese als Hände auf einer Uhr an.

Wichtig: Für das Programm Horizontal müssen die Einheiten auf der richtigen Position stehen (9, 12, oder 3).

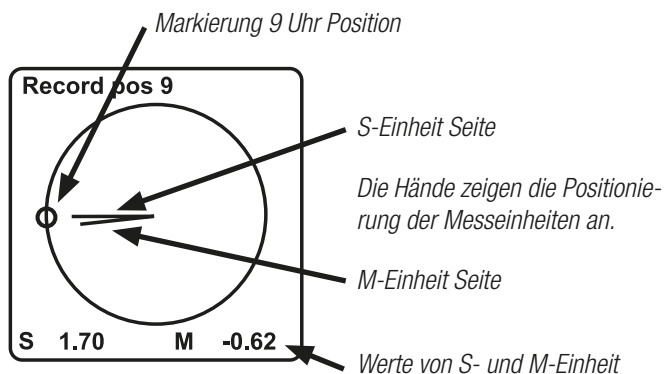
BITTE BEACHTEN SIE! Prüfen Sie jede Position (9, 12, 3), die der Laser trifft, indem Sie **[8]** drücken.



1. Geben Sie die Entfernungen ein, wenn das System Sie danach fragt.

Bestätigen Sie jede Entfernung mit

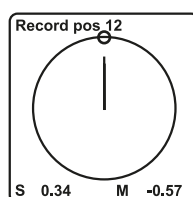
[Wiederholen mit]



2. Drehen Sie die Messeinheiten/Wellen entsprechend der Hände auf die Position 9 Uhr. Richten Sie den Strahl aus. Nehmen Sie den ersten Messwert auf.

Bestätigen Sie diesen

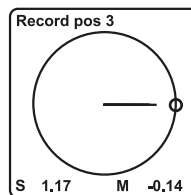
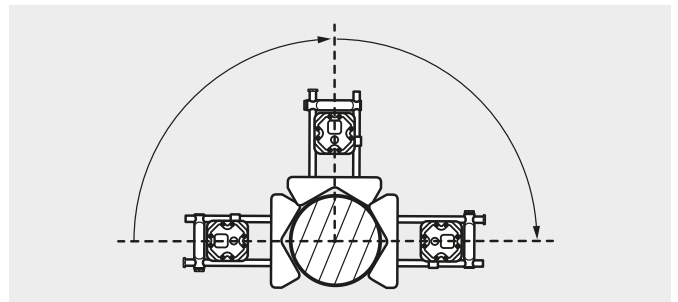
[Wiederholen]



3. Drehen Sie die Wellen auf die Position 12 Uhr. Nehmen Sie den zweiten Wert auf.

Bestätigen Sie diesen

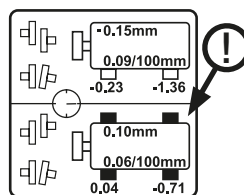
[Wiederholen]



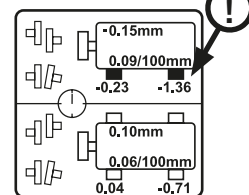
4. Drehen Sie die Wellen auf die Position 3 Uhr. Nehmen Sie den letzten Wert auf.

Bestätigen Sie diesen

Horizontale Werte werden kontinuierlich aktualisiert.



Vertikale Werte werden kontinuierlich aktualisiert.



5. Das Ergebnis wird angezeigt. Horizontale und vertikale Positionen der mobilen Maschine werden sowohl digital als auch grafisch dargestellt.

Siehe Seite C4 „Ergebnis für die horizontale Maschine“ für eine detaillierte Information der Ergebnisanzeige.

[Durch Drücken von während der Anzeige der Messwerte können Sie eine neue S-F2 Entfernung für ein drittes Paar Füße eingeben. Neue F2-Werte (Einstellung und Unterlegscheiben) werden für dieses Fußpaar berechnet und angezeigt.]

[Drücken Sie **[9]**, um eine neue Messung von der Position „9“ durchzuführen]

[Drücken Sie **[4]**, um die toleranzgeprüfte Anzeige der Messergebnisse auszuwählen. Siehe Seite C5]

[Drücken Sie **[6]**, um die Werte für den thermischen Ausdehnungsausgleich einzugeben. Siehe Seite C6.]

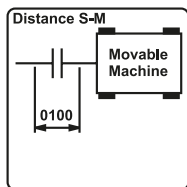
! Ein Indikator für die Messrichtung () in der Mitte der Anzeige signalisiert, dass die Messeinheiten jetzt auf der Position 3 Uhr stehen müssen. Die horizontalen Werte werden jetzt kontinuierlich aktualisiert (live) und durch gefüllte Symbole von Füßen dargestellt.

Mit der Taste **[5]** wechseln Sie zwischen horizontalen und vertikalen Live-Werten. Der Indikator für die Messrichtung zeigt an, auf welcher Position die Messeinheiten platziert werden müssen (3 oder 12 Uhr), und gefüllte Symbole von Füßen verdeutlichen, welche Richtung die Live-Werte anzeigt.

Mit dem Programm EasyTurn™ ist eine Wellenausrichtung auch dann möglich, wenn Maschinenteile oder -rohre die Wellenrotation mit 180° kreuzen. Sie können die Messungen von jedem Punkt der Drehung aus beginnen, der kleinste zwischen zwei Messpunkten notwendige Winkel beträgt 20°.

Gehen Sie folgendermaßen vor: montieren Sie die Messausrüstung, starten Sie das Programm Easy-Turn™, geben Sie die Entfernungen ein, führen Sie (falls erforderlich) eine grobe Ausrichtung durch und starten Sie dann die Messung.

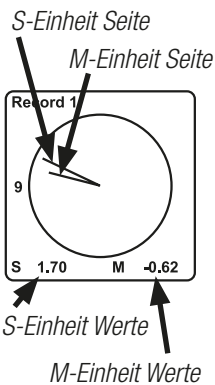
Die integrierten elektronischen Inklinometer erkennen die Winkelposition der Einheiten. Die Winkel werden als Hände auf einer Uhr dargestellt (Winkelmarkierungen). Falls Maschinen nicht richtig ausgerichtet sind, kann der Strahl der M-Einheit die Oberfläche des Detektors der S-Einheit eventuell nicht richtig treffen. Die zweite und dritte Position der M-Einheit sind daher vom Laserstrahl der S-Einheit abhängig.



1. Geben Sie die Entfernungen ein, wenn das System Sie danach fragt.

Bestätigen Sie jede Entfernung mit

[Wiederholen mit]



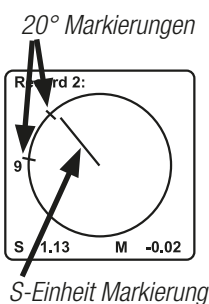
2. Platzieren Sie die Messeinheiten so, dass die Markierungen aufeinander liegen (oder zumindest beinahe).

Richten Sie die Strahlen aus.

Nehmen Sie den ersten Messwert auf.

Bestätigen Sie diesen

[Zurück]

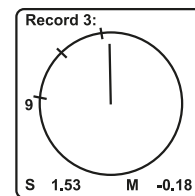
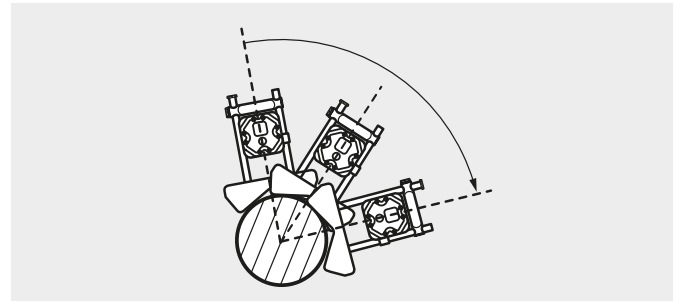


3. Zweites Ablesen. Drehen Sie die Wellen um mindestens in 20° irgendeine Richtung (angezeigt als kleine Markierungen auf dem Kreis). Wenn die Wellen nicht gekoppelt sind, drehen Sie die Welle zunächst mit der S-Einheit und drücken Sie dann [8], drehen Sie die Welle dann mit der M-Einheit, bis der Laser den PSD trifft.

Drücken Sie noch einmal [8] und dann:

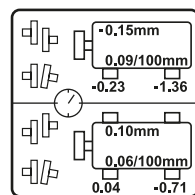
Bestätigen

[Ersten Wert wiederholen]

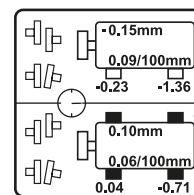


4. Drittes Ablesen. Entsprechend dem zweiten. Drehen Sie die Wellen über die 20° Markierung.

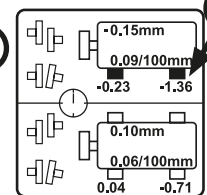
Bestätigen Sie



Horizontale Werte werden kontinuierlich aktualisiert.



Vertikale Werte werden kontinuierlich aktualisiert.



5. Das Messergebnis wird angezeigt. Die horizontale und vertikale Position der mobilen Maschine werden sowohl digital als auch grafisch dargestellt.

Siehe Seite C4 „Ergebnis für die horizontale Maschine“ für eine detaillierte Information der Ergebnisanzeige.

[Durch Drücken von können Sie eine neue S-F2 Entfernung eingeben. Ein neuer F2-Wert wird kalkuliert und angezeigt.]

[Drücken Sie [9], um eine neue Messung von der ersten Position „9“ durchzuführen]

[Drücken Sie [4], um die toleranzgeprüfte Anzeige der Messergebnisse auszuwählen. Siehe Seite C5]

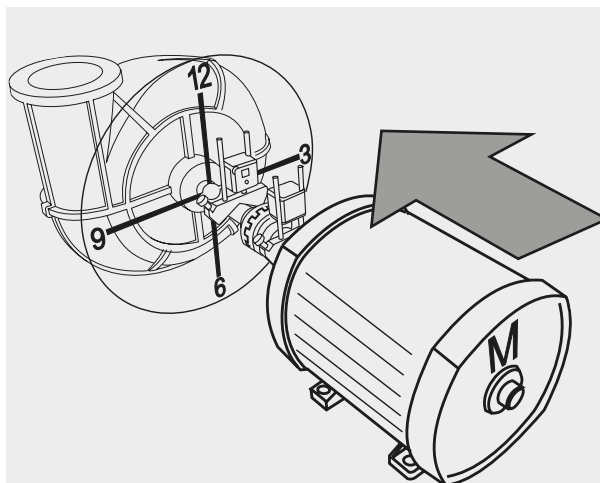
[Drücken Sie [6], um die Werte für den thermischen Ausdehnungsausgleich einzugeben. Siehe Seite C6]

Die Symbole der Füße werden mit den horizontalen oder vertikalen Werten gefüllt, wenn die Messeinheiten auf den Positionen 3, 6, 9 oder 12 Uhr stehen ($\pm 2^\circ$). Danach werden die Werte in jede Richtung kontinuierlich aktualisiert. Der Indikator für die Messrichtung () in der Mitte der Anzeige zeigt die aktuellen Positionen der Einheiten.

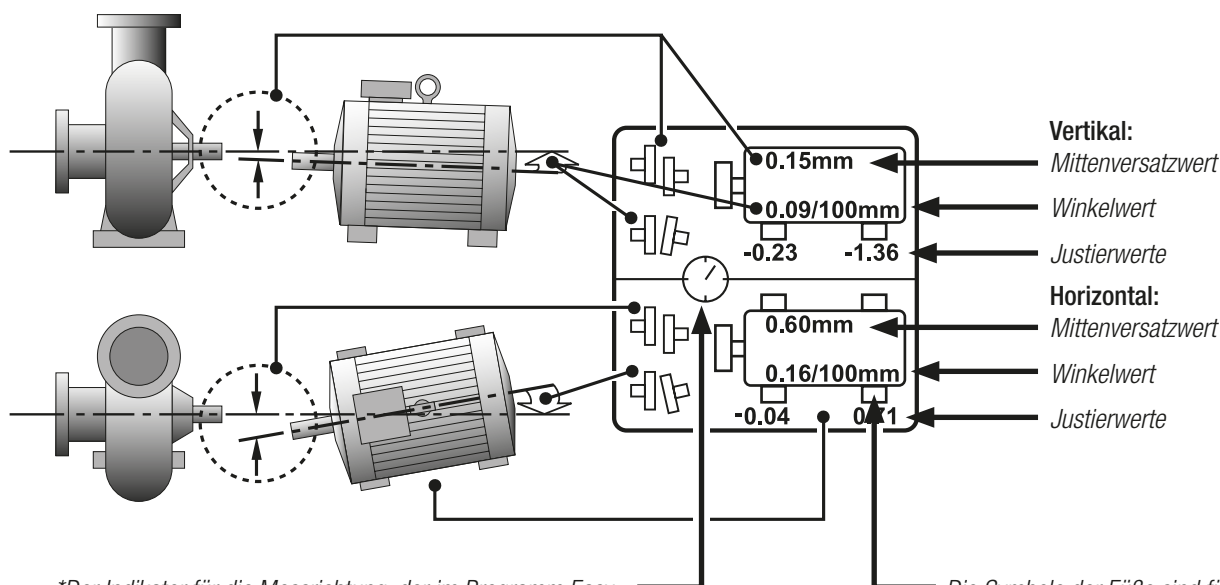
ERLÄUTERUNG DER MESSERGEBNISSE

Das Ergebnis der Messung einer horizontalen Maschine zeigt die Position der mobilen Maschine an und wie diese justiert und mit Unterlegscheiben versehen werden muss, damit sie korrekt ausgerichtet ist. (Bitte beachten Sie! Der Indikator zur Messrichtung arbeitet in den Programmen Horizontal und EasyTurn™ unterschiedlich. Siehe unten*.)

1. Lesen Sie die Werte ab und stellen Sie fest, ob die Maschine ausgerichtet werden muss. Falls ja:
2. Verwenden Sie Unterlegscheiben entsprechend der vertikalen Einstellwerte.
3. Korrigieren Sie die seitliche Ausrichtung entsprechend der horizontalen Werte.

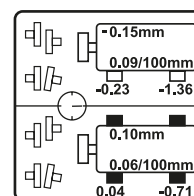


Richten Sie die mobile Maschine (M) nach der stationären Maschine (S) aus. Die Position 9 Uhr liegt dann links, siehe Bild.



*Der Indikator für die Messrichtung, der im Programm EasyTurn™ als reale Position der Einheit angezeigt wird. Bitte beachten Sie! Im Programm Horizontal zeigt der Indikator an, wie die Einheiten für korrekte Echtzeitwerte positioniert werden müssen.

Die Symbole der Füße sind für diejenige Richtung gefüllt (horizontal oder vertikal) aus der Messwerte in Echtzeit aktualisiert werden. Bitte beachten Sie! Vergewissern Sie sich, dass die Einheiten in der richtigen Richtung positioniert sind (3 bzw. 9, oder 12 bzw. 6 Uhr).



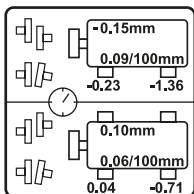
MESSERGEBNISSE MIT TOLERANZPRÜFUNG

Die Messergebnisse können auf die Tabelle der Toleranzwerte hin geprüft werden. Dies basiert auf der Geschwindigkeit der Maschine. Wenn sich die Ausrichtung innerhalb der Toleranzgrenzen befindet, ist die linke Seite des Kupplungssymbols gefüllt. Das funktioniert auch in Echtzeit. Die Kupplungssymbole für den horizontalen und den vertikalen Mittenversatz und den Winkel werden unabhängig voneinander gefüllt. Dadurch wird deutlich angezeigt, welche Werte innerhalb der Toleranzgrenzen liegen und somit eine Einstellung der übrigen erleichtert.

Bitte beachten Sie! Es gibt auch eine Geschwindigkeitsbandbreite „Benutzer“. Hier können Sie Ihre individuellen Einstellungen festlegen. Diese Einstellungen bleiben nur während dieser Messung aktiv und werden gelöscht, sobald Sie eine neue Messung beginnen oder die Anzeigeeinheit ausschalten.

Geschwindigkeit	0–1000	1000–2000	2000–3000	3000–4000	4000–	U/min
Mittenversatz	3,5	2,8	2,0	1,2	0,4	mils
	0,09	0,07	0,05	0,03	0,01	mm
Winkelfehler	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1	mils/Inch
	0,09	0,07	0,05	0,03	0,01	mm/100 mm

Toleranztabelle mit Maximalwerten für Mittenversatz und Winkel in die jeweilige Prüfrichtung der aktuellen Werte.



1. Das Ergebnis wird angezeigt.

Drücken Sie **[4]**, um die toleranzgeprüfte Anzeige auszuwählen.

TOLERANCES

Speed ____ rpm

Offset ____ mm

Angle ____ mm/100mm

< more >

TOLERANCES

Speed 0-1000 rpm

Offset 0.09 mm

Angle 0.09 mm/100mm

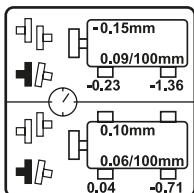
< more >

2. Wählen Sie die Geschwindigkeitsbandbreite.

Zu Beginn werden keine Toleranzwerte angezeigt (diese Funktion bei jedem Systemstart deaktiviert).

Drücken Sie oder , um die Bandbreite der Geschwindigkeit einzustellen. Gleichzeitig werden die Toleranzwerte angezeigt.

Bestätigen Sie die Geschwindigkeitsbandbreite



3. Das Ergebnis wird Werte innerhalb der Toleranzgrenze als gefüllte Kupplung dargestellt.

(Im obigen Beispiel sind die Winkelwerte innerhalb der Toleranzgrenze aber der Mittenversatz ist zu groß.)



MESSERGEBNISSE MIT THERMISCHEM AUSDEHNUNGSAusGLEICH

Geben Sie spezifizierte Werte (vom Hersteller der Maschinen) für Mittenversatz und Winkelabweichung durch thermische Ausdehnung ein. Das System gleicht diese aus und berechnet die Fußwerte für die richtigen Justierwerte neu. Diese Funktion arbeitet mit den Programmen Horizontal, EasyTurn™ und Maschinenpark. Lesen Sie mehr über die thermische Ausdehnung auf Seite D2.

Vorgang zur Einstellung der Werte der thermischen Ausdehnung:

1. Rufen Sie das Ergebnis der Kupplung, für die Sie Ausgleichswerte eingeben wollen, auf der Anzeige auf.
2. Geben Sie zunächst die Richtung des horizontalen Mittenversatzes und dann die Werte ein.
3. Horizontaler Winkel, Richtung und Wert.
4. Vertikaler Mittenversatz, Richtung und Wert.
5. Vertikaler Winkel, Richtung und Wert.
6. Gehen Sie zurück zur jetzt für die thermische Ausdehnung ausgeglichenen Ergebnisanzeige.

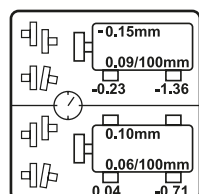
Besondere Hinweise für das Programm Maschinenpark:

HINWEIS 1! Wenn Sie das Programm Maschinenpark verwenden, müssen Sie darauf achten, dass es sich bei jeder Kupplung, für die Sie Werte eingeben, um die Maschine „rechts“ handelt. Wählen Sie die Kupplung aus, indem Sie  und  drücken.


Gehen Sie zur nächsten Kupplung, für die Sie Ausgleichswerte eingeben wollen und wiederholen Sie die Schritte 2-6 oben.

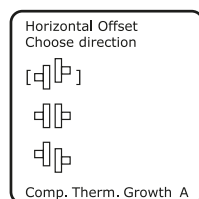
HINWEIS 2! Funktioniert sowohl mit grafischer als auch mit digitaler Anzeige.

HINWEIS 3! Sie können die Werte auch direkt nach der Messung jeder Kupplung eingeben.



1. Das Ergebnis wird angezeigt.

Drücken Sie , um zum thermischen Ausdehnungsausgleich zu gelangen.



2. Geben Sie die Richtung des horizontalen Mittenversatzes ein:

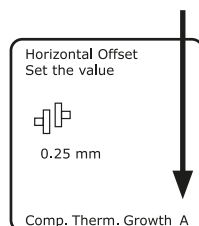
Ändern Sie die Richtung des Mittenversatzes mit .

Bestätigen Sie die Auswahl mit .

[Zurück ]

Beispiel:

Geben Sie die Ausgleichswerte für die Kupplung A ein. (Wenn Sie mit dem Programm Maschinenpark arbeiten, wird hier B, C usw. angezeigt)

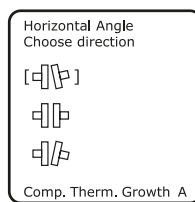


3. Geben Sie den Wert des horizontalen Mittenversatzes ein:

Tippen Sie den Wert über die numerischen Tasten ein.

Bestätigen Sie den Wert mit .

[Zurück zu Schritt 2 ]

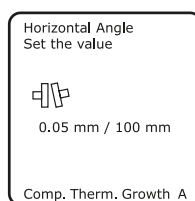


4. Geben Sie die Richtung des horizontalen Winkels ein:

Wählen Sie die Winkelrichtung mit .

Bestätigen Sie die Auswahl mit .

[Zurück zu Schritt 2 ]

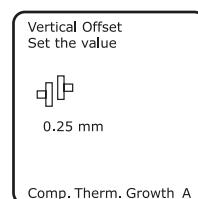
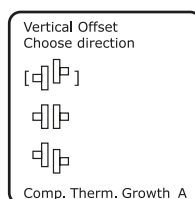


5. Geben Sie den Wert für den horizontalen Winkel ein:

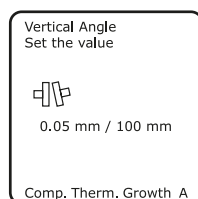
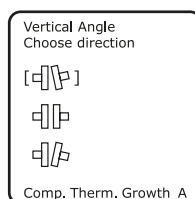
Tippen Sie den Wert über die numerischen Tasten ein.

Bestätigen Sie den Wert mit .

[Zurück zu Schritt 2 ]




6. Geben Sie die Richtung und den Wert für den vertikalen Mittenversatz entsprechend der Schritte 2 und 3 ein.



7. Geben Sie die Richtung und den Wert für den vertikalen Winkel entsprechend der Schritte 4 und 5 ein.

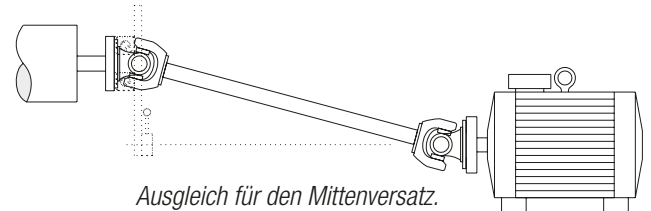
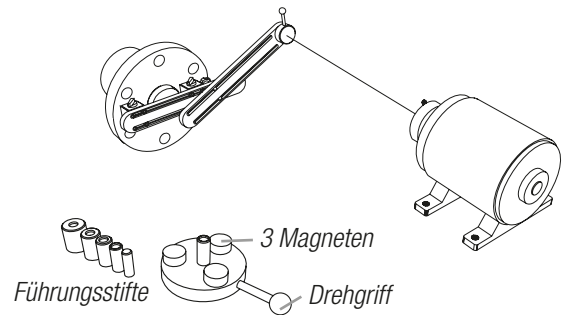
8. Das Programm kehrt zur Anzeige des Messwerts zurück, jetzt mit einem Ausgleich der thermischen Ausdehnung.

Wenn Sie möchten, können Sie jetzt zur nächsten Kupplung weitergehen (rufen Sie das Ergebnisses für die Kupplung auf) und die Ausgleichswerte für diese Entsprechend der Schritte 2–7 eingeben. (Die Ausgleichswerte werden auf dem Ausdruck angezeigt.)

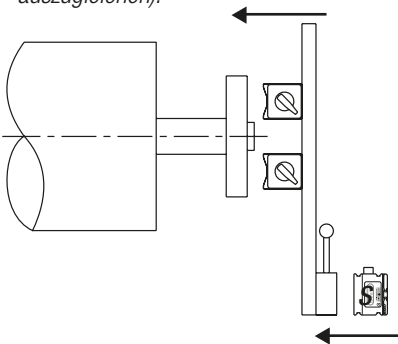
[Drücken Sie bei einer ausgeglichenen Kupplung , um die Werte zu ändern. Wenn Sie keinen Wert bestätigen, wird der Ausgleich zurückgesetzt.]

PROGRAMM KARDAN

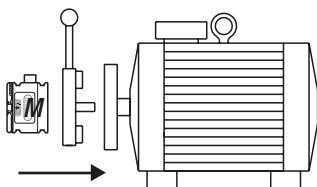
Das Programm Kardan wird zur Ausrichtung von mittenversatzmontierten Maschinen verwendet. Die Vorgehensweise wird Schritt für Schritt erläutert. Montieren Sie Führungsstifte an der drehbaren Magnethalterung, wenn sich am Ende der „mobilen“ Welle mehrere Gewinde befinden. Der Führungsstift zentriert die Halterung und erlaubt eine Drehung, wenn diese angezeigt wird. Befestigen Sie die Messeinheiten mit dem zentralen M6-Gewinde an den Halterungen.



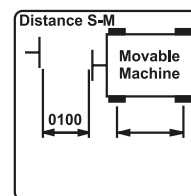
1. Montieren Sie den Befestigungsarm mit Magneten am Ende der Welle der stationären Maschine (verwenden Sie, falls erforderlich, einen Verlängerungsarm um für den gesamten Mittelversatz auszugleichen).



2. Montieren Sie die Messeinheit S am Halterungsarm.



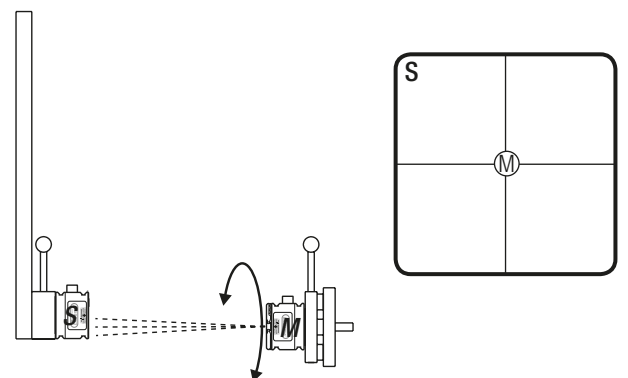
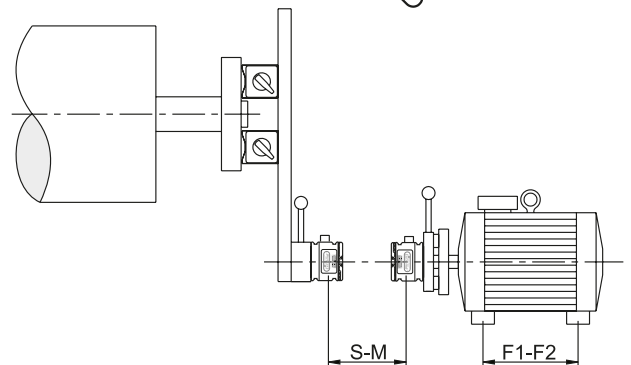
3. Montieren Sie die drehbare Magnethalterung am Ende der Welle der mobilen Maschine. Montieren Sie die Messeinheit M an der Halterung.



5. Messen Sie die Entfernungen und geben Sie diese ein.

Bestätigen Sie jede Entfernung mit

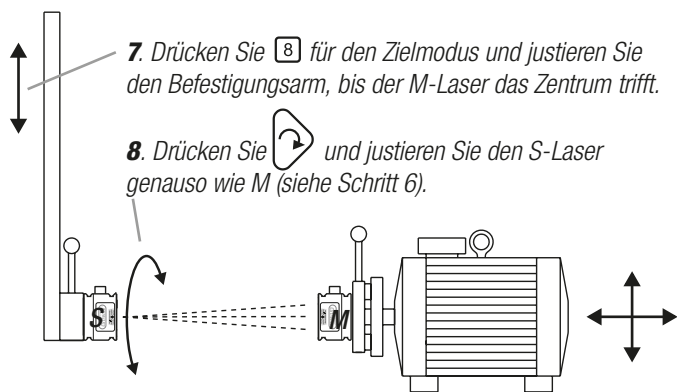
[Wiederholen]



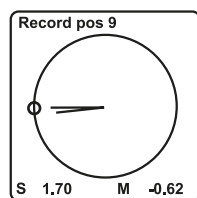
4. Verbinden Sie die S- und M-Einheit mit der Anzeigeeinheit und starten Sie das Programm Kardan.

6. Drücken Sie für den Zielmodus und dann , justieren Sie nun den M-Laser auf das Zentrum. Drücken Sie und verwenden Sie die Hand auf der Anzeige, um die Einheit eine halbe Umdrehung zu drehen, der Punkt bewegt sich von der Mitte weg. Drücken Sie noch einmal und justieren Sie den Strahl den halben Weg zurück.

PROGRAMM KARDAN

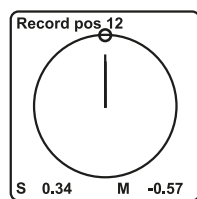


9. Richten Sie die mobile Maschine grob nach den Zentren von S- und M-Einheit aus. **BITTE BEACHTEN SIE!** Eine abschließende Ausrichtung des Befestigungsarms kann erforderlich sein. Drücken Sie [8], um den Zielmodus zu verlassen.



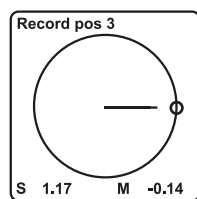
10. Richten Sie die mobile Maschine nach der stationären Maschine aus. Drehen Sie beide Messeinheiten auf Position 9. Richten Sie den Strahl aus. Nehmen Sie den ersten Wert auf.

Bestätigen Sie [👍] [Wiederholen [↺]]



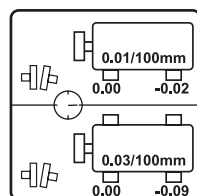
11. Nehmen Sie den zweiten Wert an Position 9 auf. (Aufkleber nach oben.)

Bestätigen Sie [👍]
[Wiederholen [↺]]



12. Nehmen Sie den dritten Wert an Position 3 auf. (Aufkleber nach rechts.)

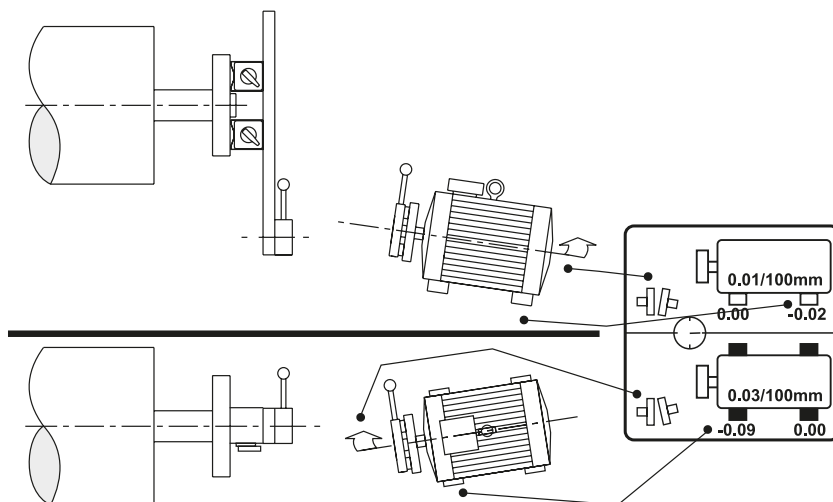
Bestätigen Sie [👍]



13. Das Ergebnis wird angezeigt. Wenn eine parallele Justierung nicht erforderlich ist, sollten Sie nur ein Ende der Maschine justieren, daher wird das andere Fußpaar auf Null gesetzt.

[Durch Drücken von [5] können Sie in Echtzeit zwischen der horizontalen und der vertikalen Richtung wechseln (Messeinheiten müssen auf Position 3 oder 12 sein).]

[Drücken Sie [9], um eine Messung von Position 9 neu zu beginnen]



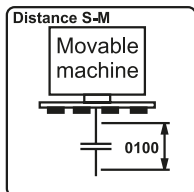
PROGRAMM VERTIKAL

Das Programm Vertikal wird zur Messung von vertikalen und geflanschten Maschinen verwendet. Positionieren Sie die Messeinheiten und zeichnen Sie die Werte an den Positionen 9, 12 und 3 auf.

Wählen Sie die Position 9 Uhr an einem der Bolzen.

Rotieren Sie die Messeinheiten um 180°.

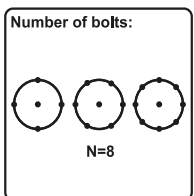
Gehen Sie folgendermaßen vor: montieren Sie die Messausrüstung, starten Sie das Programm Vertikal, geben Sie die Entfernungen, die Anzahl der Bolzen und den Durchmesser ein und starten Sie dann die Messung.



1. Geben Sie die Entfernungen ein, wenn das System Sie danach fragt.

Bestätigen Sie jede Entfernung

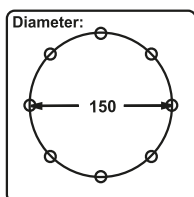
[Wiederholen mit]



2. Geben Sie die Anzahl der Bolzen ein. (4, 6 oder 8)

Bestätigen Sie

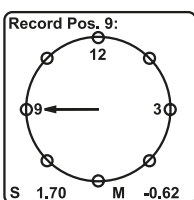
[Zurück]



3. Geben Sie den Abstand zwischen den Bolzen ein.

Bestätigen Sie

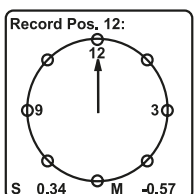
[Zurück]



4. Platzieren Sie die Einheiten auf Position 9 (Bolzen 1), richten Sie den Strahl aus, nehmen Sie den Wert auf.

Bestätigen Sie diesen

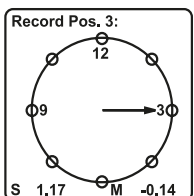
[Zurück]



5. Platzieren Sie die Einheiten auf Position 12. Nehmen Sie den Wert auf.

Bestätigen Sie diesen

[Zurück]



6. Platzieren Sie die Einheiten auf Position 3. Nehmen Sie den Wert auf.

Bestätigen Sie diesen

9-3 (3) LIVE
± 0.07
$\pm 0.26 / 100 \text{ mm}$
6-12 (12)
± 0.03
$\pm 0.24 / 100 \text{ mm}$

7. Das Ergebnis wird angezeigt.

Mittenversatz und Winkelfehler in zwei Richtungen (9-3 oder 6-12) werden für die mobile Maschine sowohl digital als auch grafisch dargestellt. Falls die Maschine justiert wurde, ist eine neue Messung erforderlich, um alle diese Werte zu aktualisieren.

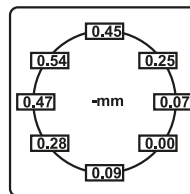
Stellen Sie die Seiten entsprechend dem Mittenversatz ein (kontinuierlich aktualisiert).

Die Richtung ist je nach Position der Messeinheiten 3 oder 12.

[Wechsel in Echtzeit mit **5**]

[Um eine neue Entfernung einzugeben, drücken Sie]

[Drücken Sie **9** , um die Messung von Position 9 neu zu beginnen]



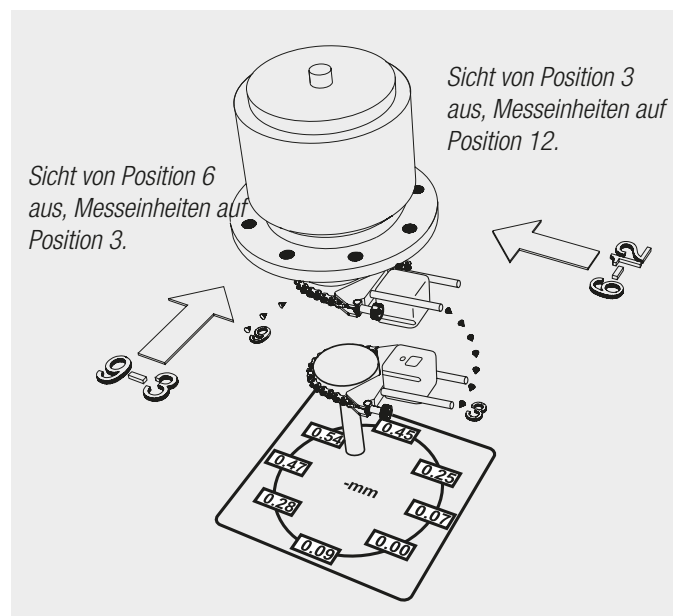
8. Die Werte für die Unterlegscheiben sehen Sie durch Drücken von .

Der „höchste“ Bolzen wird als 0.00 angezeigt.

Verwenden Sie Unterlegscheiben entsprechend der Werte.

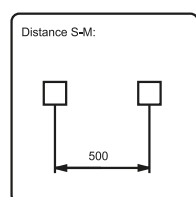
[Drücken Sie **9** , um die Messung von Position 9 neu zu beginnen]

[Zurück zum Mittenversatz und Winkelfehler (Schritt 7)]



PROGRAMM ZENTRUM UND WINKEL

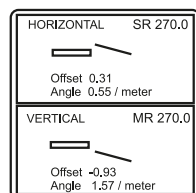
Das Programm Mittenversatz und Winkel zeigt die Messwerte von zwei Messeinheiten S und M an. Die Messwerte können auf Null gesetzt werden und jede mögliche Änderung von Mittenversatz und Winkel zwischen den beiden Einheiten wird angezeigt. Sie erhalten gleichzeitig horizontale und vertikale Werte. Das Programm ist für dynamische Messungen konzipiert. Gehen Sie folgendermaßen vor: Montieren Sie die Einheiten und starten Sie das Programm.



1. Geben Sie die Entfernung S – M ein.

Bestätigen Sie

Richten Sie die Strahlen aus.



← Inklinometerwert der S-Einheit

← Inklinometerwert der M-Einheit

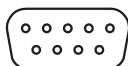
2. Die Messwerte werden angezeigt.

Setzen Sie die Werte auf Null durch Drücken von

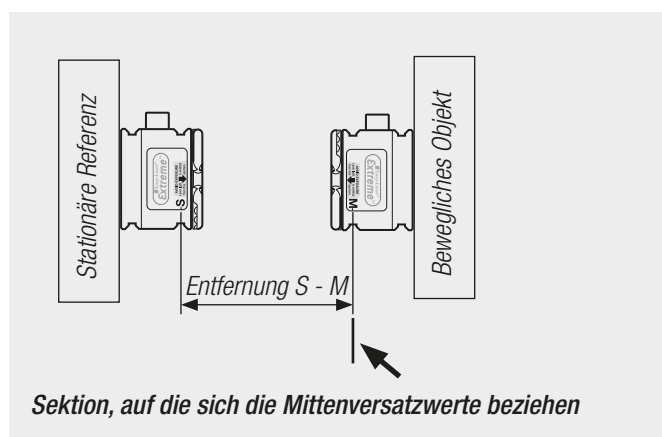
Absolute Werte

Halbieren Sie die Werte

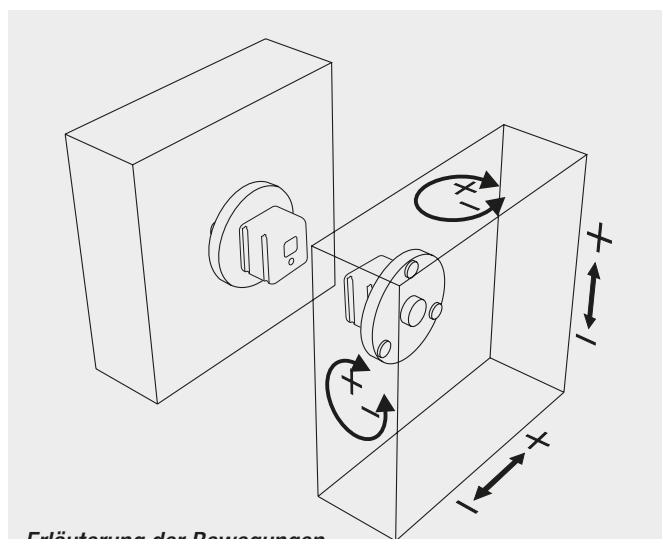
An seriellen Anschluss senden (kontinuierlich)



Zielmodus

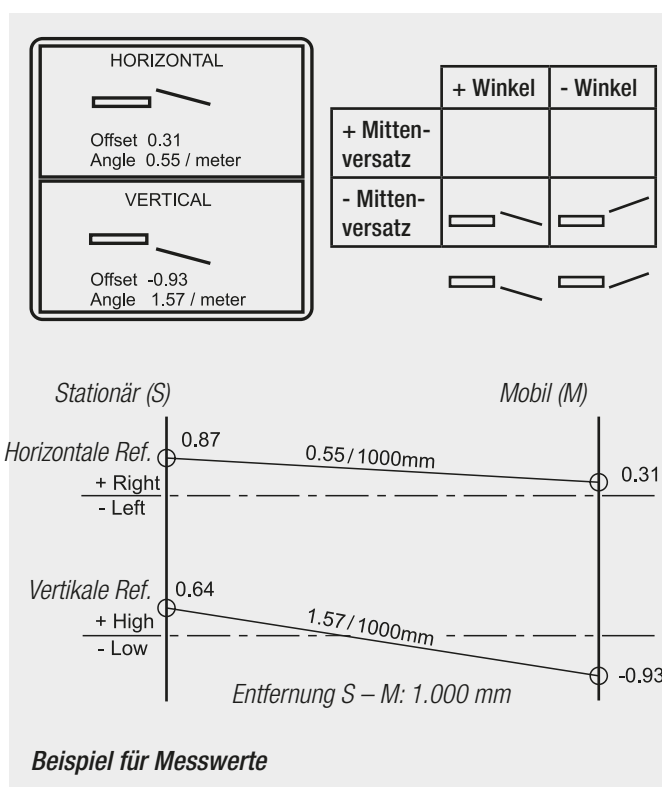


Sektion, auf die sich die Mittenversatzwerte beziehen



Erläuterung der Bewegungen

Änderungen des horizontalen und vertikalen Winkels und des Mittenversatzes für das bewegliche Objekt.



Beispiel für Messwerte

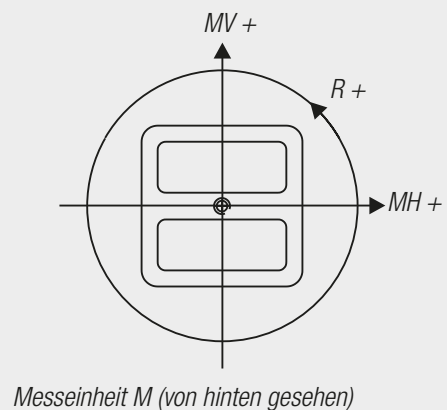
PROGRAMM WERTE

Das Programm Werte zeigt kontinuierlich die Messwerte des Detektors an.

Gehen Sie folgendermaßen vor: Montieren Sie die Messausrüstung, starten Sie das Programm Werte, richten Sie den Strahl aus.

BITTE BEACHTEN SIE! Die Funktion „Speichern“ kann in diesem Programm nicht verwendet werden.

Erläuterung der Messwerte (+ , -)



Seriennummer der angezeigten Einheit: S.no 39968

Winkel: R 23.5

Der Winkel der Einheit bei 0° an der Startposition.

MV 0.35	MH 0.27
MV 0.15	MH 0.10
MV 0.23	MH -1.24
MV 5.18	MH 0.07

Registrierte Messwerte (max. 10 werden angezeigt)

M-Einheit Horizontal

Anzahl der angeschlossenen Einheiten: Units 1 / 2

Aktuelle Einheit

M-Einheit Vertikal

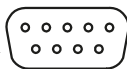
1. Die Messwerte werden nach dem Start des Programms sofort angezeigt.

Null aktuell ☐

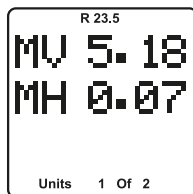
Absolute Werte ☐

Halbieren ☐

An seriellen Anschluss senden (kontinuierlich) ☐



Große Bilder / kleine Bilder ☐



Letzte Einheit

Nächste Einheit

Aufnehmen

Anzeige löschen ☐

H-Wert an/aus ☐

Alle Einheiten angezeigt ☐

Zielmodus ☐

PROGRAMM MASCHINENPARK

Mit dem Programm Maschinenpark können Sie bis zu zehn gekuppelte oder nicht gekuppelte Maschinen in einer Reihe (neun Kupplungen) messen. Mit der Funktion EasyTurn™ können Sie vollständige Messungen bei einer Drehung der Wellen um nur 40° vornehmen. Auf der Anzeige können Sie für eine leichtere Ausrichtung die Werte in Echtzeit sowohl digital als auch grafisch ablesen.

Blockierung der Füße

Das Programm verfügt über eine so genannte Reflock-Funktion, mit der Sie jeweils zwei beliebige Fußpaare im Maschinenpark als stationäre Referenz verwenden können, zum Beispiel Paar 1 und 10 oder 3 und 4 (siehe Bild). Das Programm ermöglicht auch die Messung von zwei Maschinen, zum Beispiel einem Motor und einer Pumpe. Sie können in dem Programm durch die Veränderung der Referenzen auswählen, welche der Maschinen Sie als stationäre verwenden wollen.

Anpassung der thermischen Ausdehnung

Geben Sie spezifizierte Werte (vom Hersteller der Maschinen) für Mittenversatz und Winkelabweichung durch thermische Ausdehnung ein. Das System gleicht diese aus und berechnet die Fußwerte für die richtigen Justierwerte neu.

Bitte beachten Sie:

Während der Messung muss die S-Einheit immer an der linken Maschine montiert sein (siehe Bild).

Erläuterung der Zeichen

Auf der Anzeige werden diese Zeichen angezeigt:
A, B, C,=t Reihenfolge und Name der Kupplungen.

H = horizontal

V = vertikal

S = stationär

M = mobil

L = Echtzeit (live)

Ref. = Referenz

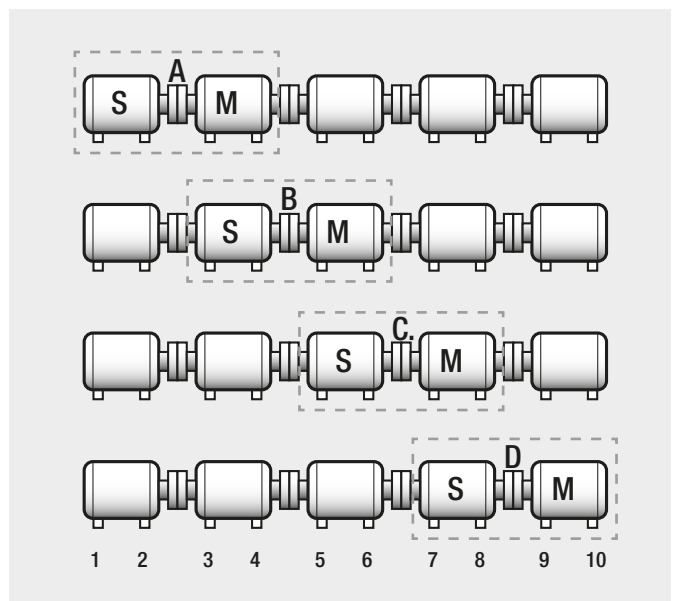
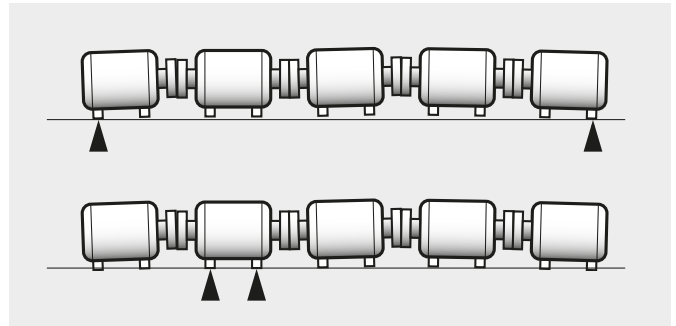
Ang. = Winkel (angle)

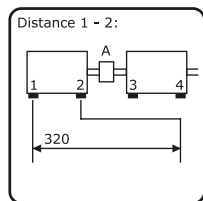
Off. = Mittenversatz (offset)

1, 2, 3, = Reihenfolge der Fußpaare.

Messvorgang (kurz)

1. Montieren Sie die Messeinheiten an der ersten Kupplung (A).
2. Geben Sie die Entfernung entsprechend der Anzeige ein.
3. Nehmen Sie die Werte an der ersten Kupplung auf.
4. Bewegen Sie die Messeinheiten zu den nächsten Kupplungen (B, C und D, wenn vier Kupplungen ausgerichtet werden müssen), geben Sie die Entfernungen ein und nehmen Sie die Werte auf.
5. Geben Sie, falls gewünscht, die Werte für die thermische Ausdehnung ein.
6. Geben Sie ein, welches Fußpaar als Referenz dient (standardmäßig ist das Fußpaar der ersten Maschine, 1 und 2, als Referenz eingestellt).
7. Dokumentieren Sie die Messergebnisse.



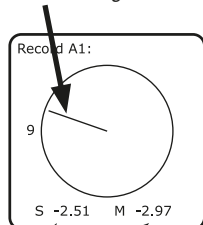


1. Geben Sie die Entfernungen ein, wenn das Programm Sie danach fragt.

Bestätigen Sie jede Entfernung mit

[Zurück]

Markierung für S- und M-Einheit

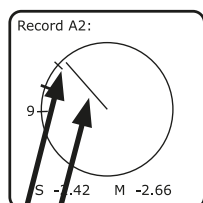


Werte von S- und M-Einheit

2. Platzieren Sie die Messeinheiten so, dass die Markierungen aufeinander liegen (oder zumindest beinahe). Richten Sie die Strahlen aus. Zeichnen Sie den ersten Wert auf.

Bestätigen Sie den Wert mit

[Zurück]



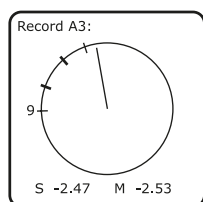
S-Einheit Markierung
Winkelmarkierung

3. Zweiter Wert. Drehen Sie die Wellen mindestens um 20° in jede Richtung (am Kreis als kleine Winkelmarkierungen angezeigt). Drehen Sie für nicht gekoppelte Wellen zunächst die Welle mit der S-Einheit und drücken Sie dann , drehen Sie die Welle dann mit der M-Einheit, bis der Laser den PSD trifft. Drücken Sie erneut .

Bestätigen Sie mit

[Zeigen/verstecken der M-Winkelmarkierung]

[Ersten Wert wiederholen]



4. Dritter Wert. Als zweiter Wert. Drehen Sie die Einheiten über die 20° Markierungen.

Bestätigen Sie mit

Ready A:		
	Hor.	Vert.
F 1 :	0.00	0.00
F 2 :	0.00	0.00
Ang.:	-0.41	0.02
Off.:	0.02	-0.03
F 3 :	-0.39	-0.02
F 4 :	-0.38	0.07
Ref. :	1	2

5. Das Ergebnis für Kupplung A wird angezeigt. Horizontale und vertikale Position, Winkel und Mittenversatz werden für die Maschinen digital angezeigt. Fußpaar 1 und 2 sind standardmäßig als stationäre Referenzen eingestellt.

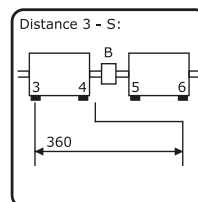
Drücken Sie , um die Messung bei Kupplung B fortzusetzen.

(Siehe Schritt 11 für die grafische Anzeige.)

(Siehe Schritt 12 für die Referenzeinstellung.)

(Siehe Seite Cxx für den Ausgleich der thermischen Ausdehnung.)

(Siehe Seite „Messergebnisse“ für die Justierung der Maschine.)

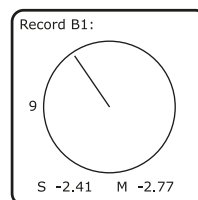


6. Geben Sie die Entfernungen für Kupplung B ein, wenn das Programm Sie danach fragt.

Bestätigen Sie jede Entfernung mit

[Zurück]

(Bitte beachten Sie! Das Programm kennt bereits die Entfernung 3-4.)

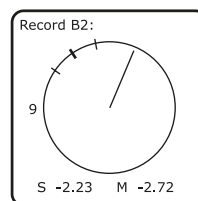


7. Platzieren Sie die Einheiten so, dass die Markierungen aufeinander liegen (oder zumindest beinahe). Richten Sie die Strahlen aus.

Nehmen Sie den ersten Wert auf.

Bestätigen Sie mit

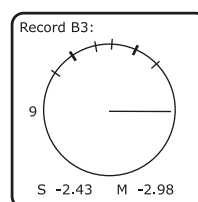
[Zurück]



8. Zweiter Wert.

Bestätigen Sie mit

[Ersten Wert wiederholen]



9. Dritter Wert. Als zweiter Wert. Drehen Sie die Einheiten über die 20° Markierungen.


Bestätigen Sie mit

Ready B:

	Live	
	Hori.	Vert.
F 3 :	0.49	0.13
F 4 :	0.86	0.69
Ang.:	-0.31	0.04
Off.:	-0.04	-0.03
F 5 :	-0.41	-0.06
F 6 :	-0.36	-0.17
Ref. :	1	2

Das Ergebnis wird angezeigt. Horizontale Werte werden unter „Live“ angezeigt. Das bedeutet, dass die Messeinheiten auf Position 9 oder 3 stehen.

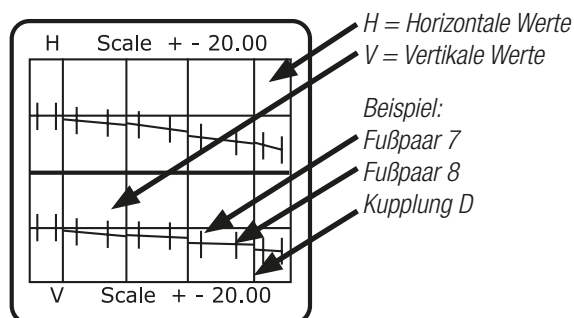
10. Das Ergebnis für Kupplung B wird angezeigt. Horizontale und vertikale Position, Winkel und Mittenversatz werden für die Maschinen digital angezeigt.

Drücken Sie , um die Messung an Kupplung C (und weiter mit D, nachdem das Ergebnis für C angezeigt wird) und den Vorgang entsprechen der Schritte 6-9 fortzusetzen.

[Wenn Sie die Wellen mit den Messeinheiten entsprechend der Positionen 3, 6, 9 oder 12 Uhr (+2°) drehen, wird „LIVE“ für entweder die horizontalen oder die vertikalen Werte angezeigt.
Danach werden die Werte in jede Richtung kontinuierlich aktualisiert.]

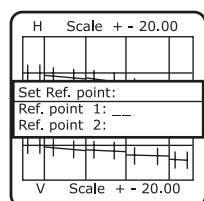
[Auswahl des anzuzeigenden Kupplungsergebnisses durch Drücken von  oder ]

[Drücken Sie **6**, um die Werte für den thermischen Ausdehnungsausgleich einzugeben. Siehe Seite C6.]

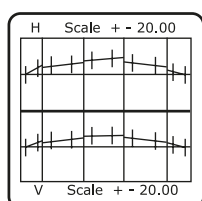


11. Graphanzeige des Ergebnisses: **4**

wechseln Sie zwischen Graph-/digitaler Anzeige der Werte




Fenster zur Einstellung der Referenz.



Fußpaar 1 und 10 als Referenz.

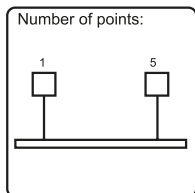
12. Ändern der Referenzen:

Drücken Sie **0**, um neue Referenzen festzulegen. Geben Sie die Füße ein, die Referenz sein sollen. Bestätigen Sie jeden mit 

(BITTE BEACHTEN SIE! Funktioniert sowohl mit grafischer als auch mit digitaler Anzeige.)

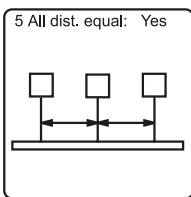
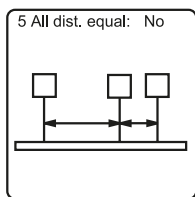
PROGRAMM GERADHEIT

Programm Geradheit. Verwenden Sie die S-Einheit als Laser und die M-Einheit als Detektor. Befestigen Sie die Einheiten an den Magneten. Bereiten Sie die Messung vor, indem Sie die gewünschten Messpunkte markieren. Das Programm ist für bis zu 150 Messpunkte mit zwei Nullpunkten geeignet. Verwenden Sie den Zielmodus, um den S-Laser auszurichten.



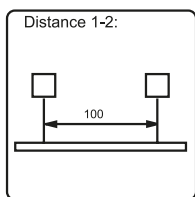
1. Geben Sie die Anzahl der Messpunkte ein (2–150).

Bestätigen Sie



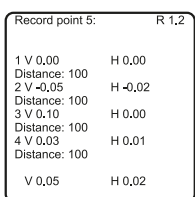
2. Sind die Punkte gleichmäßig weit vom Objekt platziert? Ja oder Nein? Wechseln Sie zwischen Nein / Ja mit **[5]**

Bestätigen Sie die Auswahl mit



3. Geben Sie die Entfernungen ein. Bei gleichmäßig gesetzten Punkten müssen Sie nur diese Entfernung eingeben und bestätigen

Bei unterschiedlichen Entfernungen müssen Sie jede Entfernung eingeben und bestätigen



4. Platzieren Sie den Detektor an Punkt 1. Drücken Sie **[8]** und richten Sie den Strahl auf das Zentrum der PSD, verlassen Sie dann den Zielmodus.

Drücken Sie als nächstes und nehmen Sie den Wert auf.

[Nullwert **[0]**] (nur an Messpunkt 1)

[Absoluten Wert anzeigen **[1]**] (nur an Messpunkt 1)

[Wert halbieren **[2]**] (nur an Messpunkt 1)

[Zeigen / Verbergen des H-Wertes mit **[5]**]

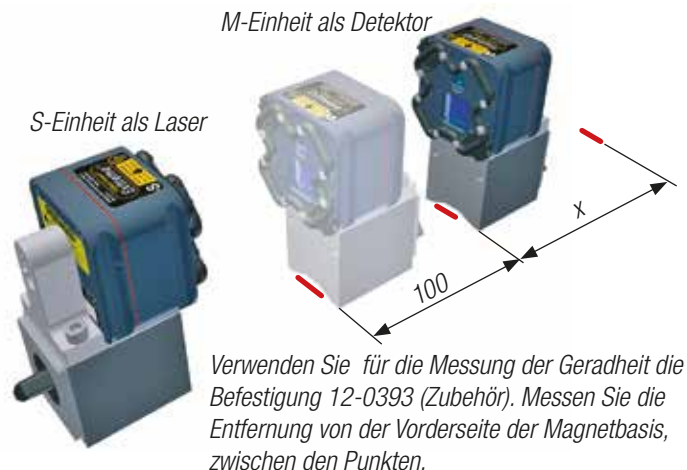
BITTE BEACHTEN SIE! Wenn der H-Wert bei der Aufnahme des letzten Messwertes nicht angezeigt wird, kann er nicht noch einmal angezeigt werden.

[Zurück zur Eingabe der Entfernung]

Danach bewegen Sie den Detektor an die weiteren Punkte und nehmen die Werte auf.

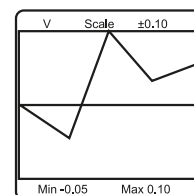
M-Einheit als Detektor

S-Einheit als Laser



Verwenden Sie für die Messung der Geradheit die Befestigung 12-0393 (Zubehör). Messen Sie die Entfernung von der Vorderseite der Magnetbasis, zwischen den Punkten.

Ready:		
1 V 0,00	H 0,00	
Distance: 100		
2 V -0,05	H -0,02	
Distance: 100		
3 V 0,10	H 0,00	
Distance: 100		
4 V 0,03	H 0,01	
Distance: 100		
5 V 0,05	H 0,02	
Ref. points		



5. Fertig. Das Ergebnis kann als Graph oder als Tabelle angezeigt werden. Der Graph kann vertikale (V) oder horizontale (H) Messwerte anzeigen. Messpunkt 1 ist links. Die größte Abweichung von Null setzt die Skala auf eins von drei. Der kleinste und der größte Messwert werden als Min. und Max. angezeigt.

[Zurück zur Registrierung des letzten Punktes] (nur vor dem Drücken einer anderen Taste möglich).

[Wechsel zur vorigen Seite] (nur nach vorherigem Drücken einer anderen Taste möglich).

[Wechsel zur nächsten Seite]

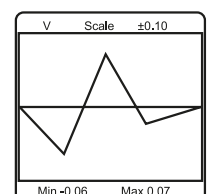
[Wechsel zwischen Tabelle und Graph **[4]**]

[Wechsel zwischen V / H bei der Graphanzeige **[5]**]

[Neue Messung von Punkt 1 **[9]**]

Set Ref. point 1:		
1 V 0,00	H 0,00	
Distance: 100		
2 V -0,05	H -0,02	
Distance: 100		
3 V 0,10	H 0,00	
Distance: 100		
4 V 0,03	H 0,01	
Distance: 100		
5 V 0,05	H 0,02	
Ref. points		

Ready:		
1 V 0,00	H 0,00	
Distance: 100		
2 V -0,06	H -0,01	
Distance: 100		
3 V 0,07	H 0,00	
Distance: 100		
4 V -0,01	H -0,01	
Distance: 100		
5 V 0,00	H 0,00	
Ref. points		



Wählen der Referenzpunkte.

Zwei der Messpunkte können als Referenzpunkte ausgewählt werden, wodurch diese auf Null gesetzt werden. Die Werte der weiteren Messpunkte werden anschließend neu berechnet. Das Wählen desselben Messpunktes als Ref. 1 und Ref. 2 ergibt einen Nullpunkt. Für eine zuvor gespeicherte Messung können neue Referenzpunkte eingegeben werden.

[Wählen der Ref. Punkte **[0]**]

[Löschen aller Ref. Punkte **[1]**]

PROGRAMM GERADHEIT PLUS

Das Programm Geradheit Plus unterscheidet sich vom Standardprogramm Geradheit insofern, dass Sie zu jedem Zeitpunkt der Messung Messpunkte hinzufügen oder löschen können oder einen zuvor aufgenommenen Punkt erneut messen können. Sie können auch einen Mittenversatzwert für die Referenzlinie eingeben, das Programm berechnet dann automatisch die richtigen Justierwerte für den Mittenversatz. Weitere Unterschiede sind, dass Sie immer die von Punkt 1 gemessene Entfernung eingeben (über die Entfernung ordnet das Programm die Punkte zu), und dass Sie die Entfernung erst beim Hinzufügen eines Punktes angeben, und nicht schon vorher.

Da Sie dem Programm nicht schon vor dem Beginn der Messung mitteilen müssen, wie viele Punkte Sie messen werden, müssen Sie die gewünschten Messpunkte nicht unbedingt vorher markieren, es empfiehlt sich aber trotzdem, das zu tun. Das Programm ist für bis zu 150 Messpunkte mit zwei Nullpunkten geeignet.

R0,0

V 3.18 Live
H 0.32 Live

Point: 1
 Distance: 0

1. Detektorwerte werden angezeigt.

Aktuelle Werte werden anhand der Entfernungen und der eingestellten Referenzen berechnet. Die Nummer des Messpunktes wird über die Entfernung berechnet. Die Aufnahme eines neuen Punktes für zu einer neuen Nummerierung der Punkte mit höheren Nummern. Die Aufnahme von neuen Werten für eine zuvor aufgenommene Entfernung löscht die alten Werte. Zu diesem Zeitpunkt können zwei Punkte als Ref. Punkte eingestellt werden.

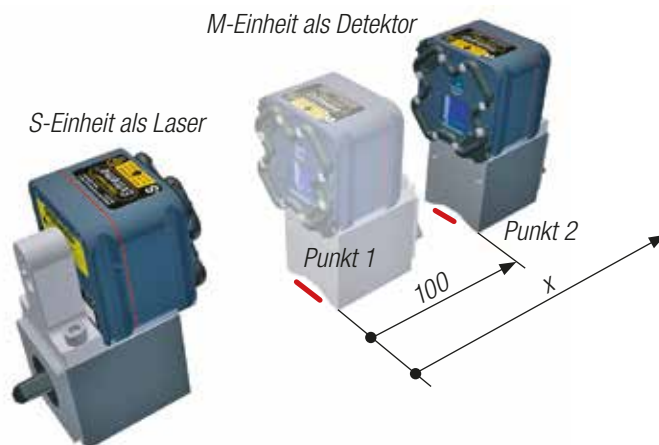
Nehmen Sie die Werte auf

[Einstellen des Punktes als Ref. Punkt 0]

(nachdem sie zwei Referenzpunkte eingegeben haben, können Sie dies über die angezeigten Liste auswählen.)

[Zeigen/verbergen der H-Werte 5]

[Zurück zu den Entfernungen]



Verwenden Sie für die Messung der Geradheit die Befestigung 12-0393 (Zubehör). Messen Sie die Entfernung von der Vorderseite der Magnetbasis, immer von Punkt 1 aus.

Distance: 0
 1 V -0.01 H -0.02

Ref.

Distance: 100
 2 V 0.00 H 0.00

Distance: 200
 3 V 0.03 H 0.01

Page 1 of 3

2. Messwerte werden aufgelistet.

Keine Werte in Echtzeit. Aufgenommene Punkte, sortiert nach Entfernung. Maximal fünf Punkte pro Seite.

Neuen Punkt hinzufügen oder erneut messen

[Einstellen der Ref. Punkte 0]

[Löschen aller Ref. Punkte 1]

[Mittenversatz einstellen 3]

[Grafische Anzeige der Werte 4]

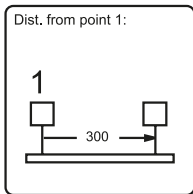
[Zurück zum Speichermenü
(wenn wiederhergestellt) 9]

[Punkt aus der Liste löschen x]

[Nächste Seite der Liste]

[Vorige Seite der Liste]

(Führen Sie, wenn Sie möchten, zusätzliche Schritte durch oder gehen Sie weiter zu Schritt 3 oben.)



3. Hinzufügen/bearbeiten eines Messpunktes.

Geben Sie die Entfernung von Punkt 1 ein (der Punkt ganz links).
(Nachmessen oder justieren der Werte eines zuvor aufgenommenen Punktes erfolgt durch die Eingabe der Entfernung zu diesem Punkt.
Eine Aufnahme löscht die alten Werte für diesen Punkt.)

Bestätigen Sie die eingegebene Entfernung

(Nach der Bestätigung eines neuen Punktes /einer neuen Entfernung springt das Programm zu Schritt 1 „Detektorwerte werden angezeigt“.)

[Zurück zur Liste]

<div>Set Ref. points:</div> <div>Ref. point 1: 1</div> <div>Ref. point 2: 3</div>	<p><i>Referenzen</i> Zeigt die aktuellen Referenzpunkte an. Einstellen oder Löschen eines Ref.-Punktes.</p> <p>Einstellen des eingegebenen Punktes als Ref.-Punkt. </p> <p>Die Eingabe der 0 löscht den zuvor eingegebenen Ref.-Punkt.</p>	<div>Set offset point 5:</div> <div>V offset: -</div> <div>Set offset point 5:</div> <div>V offset: 4</div> <div>H offset: -</div> <div>Set offset point 24:</div> <div>V offset: -</div> <div>Set offset point 24:</div> <div>V offset: 4</div> <div>H offset: -</div>
<div>Set Ref. points:</div> <div>Ref. point 1: 5</div> <div>Ref. point 2: 24</div>	<p><i>Mittenversatz</i> 1. Sie werden immer gefragt, ob Sie Ref. Punkte ändern/einstellen wollen, bevor Sie den Mittenversatzwert eingeben können. Falls ja, drücken Sie </p> <p>2. Als nächsten Schritt geben Sie dann die Werte für den vertikalen und den horizontalen Mittenversatz für die Referenzpunkte ein.</p> <p>Geben Sie die Zahl ein und drücken Sie </p> <p>[Drücken Sie für einen negativen Wert (-) <input type="checkbox"/> vor dem]</p>	
<div>V Scale ±0,05</div>	<p><i>Diagramm</i> Graphanzeige der Werte: Punkt 1 ist links. Die größte Abweichung von Null legt die Skala fest.</p> <p>[Zurück zur Liste <input checked="" type="checkbox"/>]</p> <p>[Wechsel zwischen V / H Anzeige <input checked="" type="checkbox"/>]</p>	
<div>Delete point:</div> <div>Point: 3</div>	<p><i>Löschen eines Punktes</i> Geben Sie die Nummer des zu löschenden Punktes ein. BITTE BEACHTEN SIE! Die verbleibenden Punkte mit höheren Nummern werden neu nummeriert.</p> <p>Löschen des eingegebenen Punktes </p> <p>[Zurück zur Liste (nichts wird gelöscht)]</p>	

FAKTEN ZU LASER UND PSD DETEKTOR

Licht ist ein Teil des elektromagnetischen Spektrums, zu dem auch UV, IR, Mikrowellen usw. gehören. Wellenlängen zwischen 400 nm und 780 nm werden sichtbares Licht genannt.

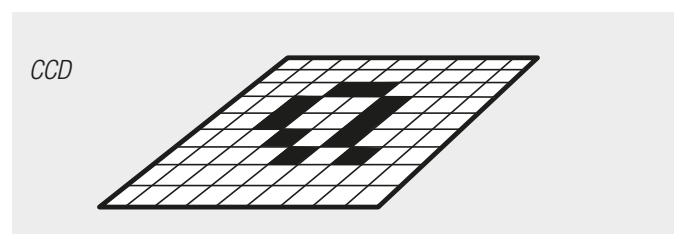
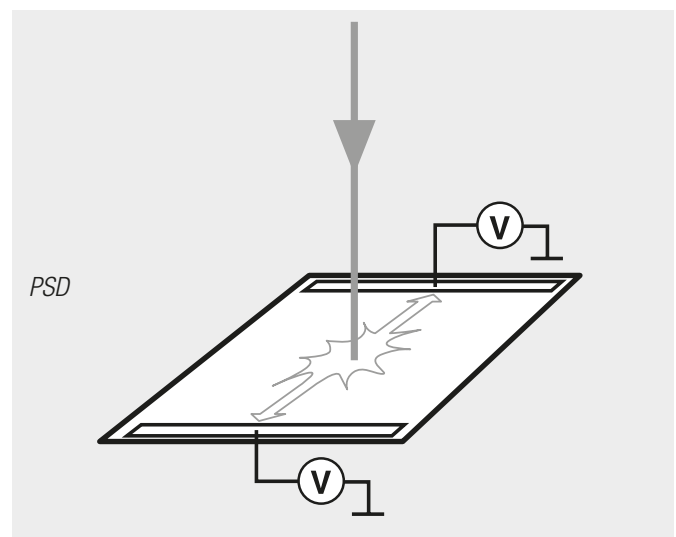
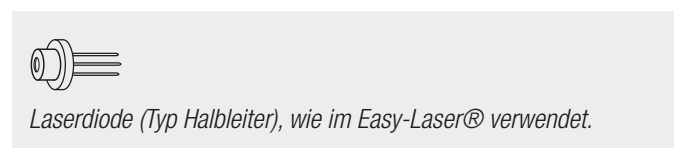
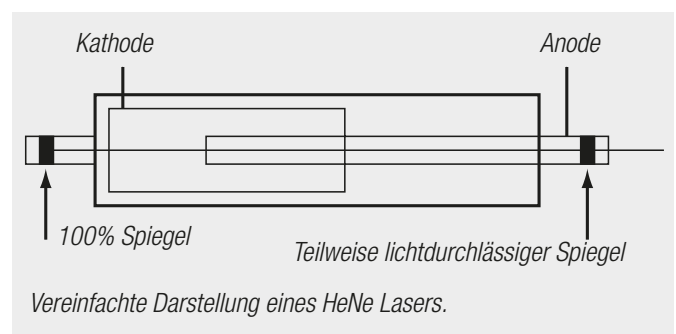
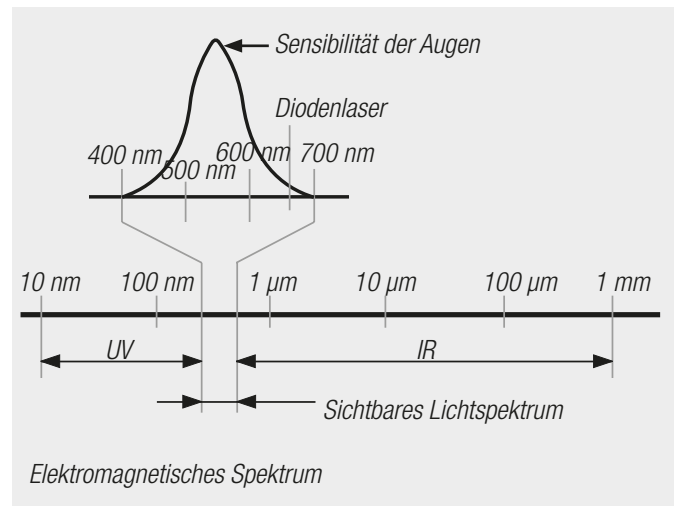
Das Wort Laser bedeutet: Lichtverstärkung durch stimulierte Emission von Strahlung.

Es gibt viele Anwendungen für Laser und noch mehr Arten von Lasern, um diese auszuführen. Instrumente für die Kalibrierung von Längenskalen (Interferometer) von Maschinenwerkzeugen sind meistens mit Gaslasern vom Typ Helium-Neon ausgerüstet. Für Ausrichtungsanwendungen sind Halbleiter-Laser die am weitesten verbreiteten. Die Vorteile dieses Lasertyps sind das extrem kompakte Design und die sehr hohe Richtungsstabilität des Strahls.

Um das Prinzip eines Lasers zu beschreiben eignet sich der HeNe-Laser wegen seiner Einfachheit am besten. Der HeNe-Laser besteht aus einer mit einer Mischung aus Helium und Neon gefüllten Glasröhre mit einer Anode und einer Kathode. An beiden Enden befindet sich ein Spiegel, wobei der Spiegel an der Vorderseite teilweise lichtdurchlässig ist. Die Röhre wird von einem Hochspannungsaggregat mit Strom versorgt. Das Licht wird über die elektrische Entladung des Gases (spontane Emission) generiert und beginnt dann, zwischen den Spiegeln hin und her zu „springen“. Nur Licht, das sich exakt parallel zur Längsachse der Röhre bewegt, kann weiter hin und her springen und dadurch so stark werden (stimulierte Emission), dass es durch den teilweise lichtdurchlässigen Spiegel als Laserstrahl austreten kann. Prinzipiell ist Laserlicht normalem Licht sehr ähnlich, besteht aber aus Licht mit nur einer Wellenlänge.

PSD ist die Abkürzung für Position Sensitive Device (Optischer Positionssender). Der PSD Detektor besteht aus einer lichtempfindlichen Halbleiterscheibe. Der PSD kann im Prinzip als eine analoge Komponente mit einer theoretisch unbegrenzten Auflösung bezeichnet werden, im Gegensatz zu einem CCD Detektor (Fotensor), der eine digitale Komponente mit einer durch den Aufbau begrenzten Auflösung ist. Wenn der Laserstrahl auf den PSD trifft, fließt elektrischer Strom durch den vom Strahl getroffenen Punkt. Die elektrischen Ströme an den beiden Elektroden sind proportional zur Position des Strahls. Das ermöglicht die Bestimmung des Strahlzentrums. Die mögliche Auflösung ist, beinahe sprichwörtlich, eins zu einer Million.

Easy-Laser® Messsysteme verwenden einen sichtbaren roten Laserlichtstrahl als Messreferenz. Der Laserstrahl wird auf den PSD Detektor gerichtet. Mit den Messprogrammen in der Anzeigeeinheit werden die Werte des PSD berechnet und das Ergebnis entsprechend des gewählten Programms dargestellt.



BEDINGUNGEN FÜR DIE WELLENAUSRICHTUNG

Die Bedingungen für eine gute Ausrichtung

Bevor Sie mit der Ausrichtung beginnen, müssen Sie wissen, wie die Maschinen in einer normalen Arbeitsumgebung reagieren. Der Versuch, Maschinen auszurichten, die in einem schlechten Zustand sind oder die ihre Position nach dem Start verändern, ist verschwendete Zeit.

Neue Maschinen

Führen Sie nach der Installation zunächst eine grobe und dann eine genauere Ausrichtung durch. Prüfen Sie vor der Ausrichtung, wie die Maschine arbeitet. Prüfen Sie Montagebolzen, Kupplungen, Vibrationen, Temperatur, Rohre und andere Verbindungen.

Maschinenuntergrund (neue Installation)

Vergewissern Sie sich, dass der Untergrund beider Maschinen stabil und eben ist, und dass das Fundament ausgehärtet ist, bevor Sie die Maschinen aufstellen. Beachten Sie, dass die Maschinenfüße nicht direkt auf dem Untergrund stehen sollten, verwenden Sie statt dessen lieber Unterlegscheiben. Befreien Sie die Maschinenfüße von Schmutz und Staub. Die stationäre Maschine sollte zur Ausrichtung mit Unterlegscheiben ein wenig höher als die mobile Maschine stehen. Legen Sie zunächst etwa 2 mm Unterlegscheiben unter jeden Maschinenfuß. So sind Sie für die folgende Ausrichtung gut vorbereitet.

Dynamische Bewegungen

Während des Betriebs werden die Maschinen durch unterschiedliche Faktoren und Kräfte beeinflusst. Diese Faktoren können thermische Ausdehnung, drehende, aerodynamische oder hydraulische Kräfte sein, um nur einige zu nennen. Die Summe dieser Faktoren führt gegenüber der Position einer „kalten“ Maschine zu einer Mittenversatzabweichung. Diese neue Position der Wellen wird üblicherweise „heißer“ Zustand genannt. Abhängig von der Art der Maschinen können diese Veränderungen von großer Wichtigkeit sein.

Thermische Ausdehnung

Das Ergebnis der Messung kann von unterschiedlichen thermischen Ausdehnungen der S- und M-Maschine beeinflusst werden. Der thermische Ausdehnungsfaktor von Stahl liegt zum Beispiel bei etwa 0,01 mm/m pro Grad Temperaturanstieg.

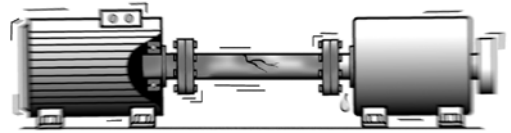
Beispiel:

Höhe vom Untergrund zur Welle	1 m
Temperatur bei der Ausrichtung	+20 °C
Arbeitstemperatur	+50 °C
Thermische Ausdehnung:	$1 \times 0,01 \times (50-20) = 0,3 \text{ mm}$

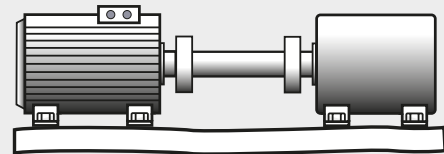
Es stellt kein Problem dar, wenn die S-Maschine die gleichen Charakteristika aufweist, wie die M-Maschine. Andernfalls müssen Sie die Ausrichtung durchführen, bevor die Maschine kalt wird oder Sie müssen den Unterschied ausgleichen.

Beispiel:

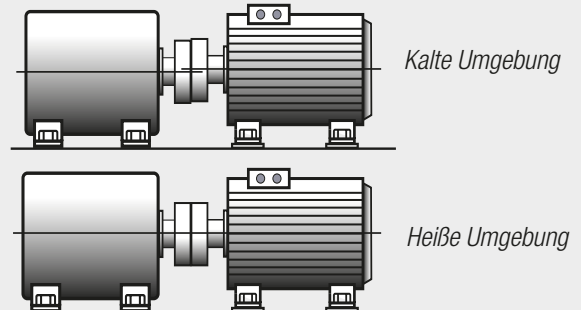
Wenn sich die S-Maschine als Ergebnis der thermischen Ausdehnung um 0,25 mm mehr als die M-Maschine hebt, müssen Sie die M-Maschine mit Unterlegscheiben unter allen Füßen um 0,25 mm erhöhen.



Nicht ausgerichtete Wellen führen immer zu Deformationen und beanspruchen die Träger, Wellen, Kupplungen und die Antriebsmaschine.



Eine zuverlässige Ausrichtung ist nicht möglich, wenn der Untergrund der Maschine nicht stabil ist.

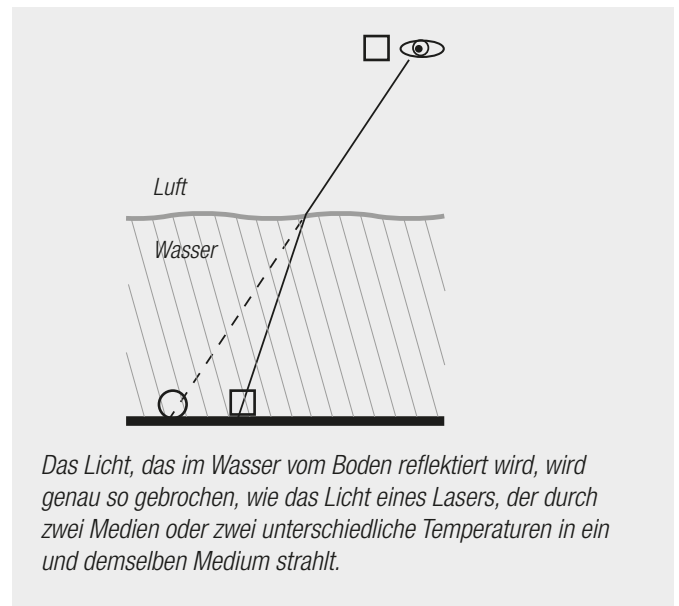
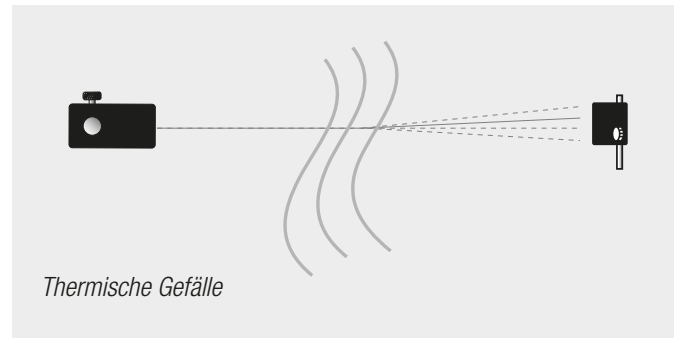


Üblicherweise informieren Maschinenhersteller die Nutzer über die thermischen Eigenschaften ihrer Maschinen. Prüfen Sie zum Einfluss einer thermischen Ausdehnung immer folgendes:
Die Arbeitstemperatur beider Maschinen.
Den Temperaturkoeffizienten beider Maschinen.
Den Einfluss der Umgebungstemperatur, der Maschinenisolierung, externer Hitzequellen, von Kältesystemen usw.

THERMISCHE NEIGUNGEN

Sie können die Effekte des thermischen Gefälles gut sehen, wenn sich an einem heißen Sommertag die Luft über dem Asphalt bewegt. Das, was sich auf der anderen Seite dieser Stelle befindet, lässt sich nicht genau fokussieren. Wenn der Laserstrahl durch Luft mit variierender Temperatur verläuft, kann das die Richtung des Laserstrahl in gleicher Weise beeinflussen. Bei einer kontinuierlichen Messung kann das zu instabilen Ablesungen führen. Versuchen Sie, Luftbewegungen zwischen dem Laser und dem Detektor zu verhindern, indem Sie zum Beispiel Heizquellen entfernen, Türen schließen usw. Wenn die Ablesung immer noch instabil bleibt, können Sie die Funktion Messwertfilter des Easy-Laser® Systems verwenden.

Achten Sie immer auf eine gute Messumgebung.



TECHNISCHE TERMINOLOGIE

Technische Terminologie beim Messen und Ausrichten, die Sie kennen sollten:

Mittenversatz Die Zentrumslinien der beiden Wellen sind nicht konzentrisch sondern parallel.

Winkelabweichung Die Zentrumslinien der beiden Wellen sind nicht parallel.

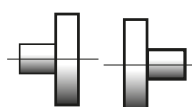
M-Maschine Mobile Maschine. Die Maschine, die relativ zur stationären Maschine justiert wird.

M-Einheit Die Messeinheit, die an der mobilen Maschine montiert wird.

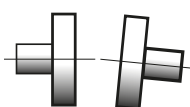
S-Maschine Stationäre Maschine. Darf nicht bewegt werden.

S-Einheit Die Messeinheit, die an der stationären Maschine montiert wird.

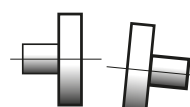
Kippfuß Die Maschine steht auf drei statt auf vier Füßen. Dadurch steht die Maschine nicht stabil auf dem Untergrund. Sie sollte daher vor der Ausrichtung justiert werden.



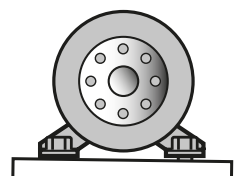
Mittenversatz



Winkelabweichung



Mittenversatz und Winkelabweichung



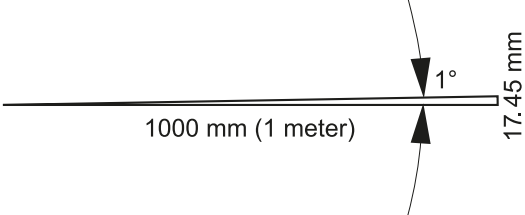
Kippfuß

TOLERANZEN FÜR DIE WELLENAUSRICHTUNG

Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Wellen bestimmt die Anforderungen an die Ausrichtung. Sie können die Tabelle auf dieser Seite als Richtlinie verwenden, wenn vom Hersteller der Maschinen keine andere Toleranzen empfohlen wurden. Über die Toleranzen wird die maximal erlaubte Abweichung von den akkuraten Werten festgesetzt, ohne dabei zu beachten, ob der Wert eventuell Null oder für thermische Ausdehnung angeglichen sein soll.

Mittenversatz U/min	Exzellent		Akzeptabel	
	mils	mm	mils	mm
0–1000	3.0	0.07	5.0	0.13
1000–2000	2.0	0.05	4.0	0.10
2000–3000	1.5	0.03	3.0	0.07
3000–4000	1.0	0.02	2.0	0.04
4000–5000	0.5	0.01	1.5	0.03
5000–6000	<0.5	<0.01	<1.5	<0.03
Winkelfehler U/min	mils/Inch	mm/100 mm	mils/Inch	mm/100 mm
0–1000	0.6	0.06	1.0	0.10
1000–2000	0.5	0.05	0.8	0.08
2000–3000	0.4	0.04	0.7	0.07
3000–4000	0.3	0.03	0.6	0.06
4000–5000	0.2	0.02	0.5	0.05
5000–6000	0.1	0.01	0.4	0.04

UMRECHNUNGSTABELLEN

Winkel					
Kreis Sek.	mil/Fuß	mil/Inch	mm/m	Grad	Inch/Fuß
1	0.06	0.005	0.005		
16.6	1	0.083	0.083		
	12	1	1	0.057°	0.012
	210	17.45	17.45	1°	0.21
	1000	83.3	83.3	4.75°	1
Beispiel:					
					

Temperatur	
°C	°F
-40	-40
-30	-22
-20	-4
-17.8	0
-10	14
0	32
10	50
20	68
30	86
37.8	100
40	104
50	122
60	140
70	158

Masse		
Gramm (g)	Unze (oz)	Pfund (lb)
1	0.035	
28.35	1	
453.59	16	1
1000		2.205

Länge				
mil	mm	Inch	Fuß	Meter
0.0394	0.001			
0.05	0.00127			
0.3937	0.01			
0.5	0.0127			
1	0.0254	0.001		
3.937	0.1	0.0039		
5	0.127	0.005		
39.37	1	0.0394		
100	2.54	0.1		
1000	25.4	1	0.0833	
	304.8	12	1	0.3048
	1000	39.37	3.28	1

A. Das System startet nicht:

- 1 Halten Sie die Ein-Taste länger gedrückt.
- 2 Vergewissern Sie sich, dass die Batteriepole richtig herum sitzen. Bitte beachten! Das dürfen Sie nicht in einer potentiell explosiven Umgebung tun.
- 3 Wechseln Sie die Batterien. Bitte beachten! Das dürfen Sie nicht in einer potentiell explosiven Umgebung tun.

B. Der Laser geht nicht an:

- 1 Prüfen Sie die Anschlüsse.
- 2 Wechseln Sie die Batterien. Bitte beachten! Das dürfen Sie nicht in einer potentiell explosiven Umgebung tun.

C. Es werden keine Messergebnisse angezeigt:

- 1 Siehe B
- 2 Richten Sie die Strahlen aus.
- 3 Justieren Sie den Laser auf den Detektor.

D. Instabile Messwerte:

- 1 Ziehen Sie die Schrauben an den Halterungen usw. fest.
- 2 Justieren Sie den Laser weg von der Ecke des PSD.
- 3 Erhöhen Sie die Filtereinstellungen.

E. Falsche Messwerte?

- 1 Beachten Sie die Pfeile und Zeichen an den Detektoraufklebern.

Reinigung

Um beste Messergebnisse zu erzielen, sollten Sie die Ausrüstung immer sauber und die optischen Teile an Detektor und Laser frei von Staub und Fingerabdrücken halten. Verwenden Sie für die Reinigung ein trockenes Tuch.

Batterien

Das System wird von vier Duracell Procell Alkaline Mn 1400 (PC1400) LR14 1,5 V Batterien mit Strom versorgt. Verwenden Sie nur diesen Batterietyp. Nehmen Sie die Batterien heraus, wenn Sie das System längere Zeit nicht benutzen.

Bitte beachten! Das dürfen Sie nicht in einer potentiell explosiven Umgebung tun.

Vermeiden Sie direktes Sonnenlicht

Wenn Sie Messeinheit/Detektor so aufstellen müssen, dass der PSD direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist, können die Messwerte instabil werden. Versuchen Sie, den Detektor abzuschirmen.

EasyLink™ ist eine Datentransfer- und Datenbanksoftware für Windows. Die Export-Funktion unterstützt die Programme Excel, Works und Lotus. Die Import-Funktion unterstützt neben Easy-Laser® auch Messsysteme von anderen Herstellern. Das Programm kann (zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Handbuchs) pro Datenbank bis zu 16.000 Messungen bearbeiten/speichern.

Für eine beste Funktionalität des EasyLink™ Programms sollten Sie es kontinuierlich aktualisieren. Sie können sich die jeweils neueste Version von unserer Internetseite herunterladen:

www.damalini.com

Aus diesem Grund können sich auch einige der Funktionen des Programms von dem unterscheiden, was auf den folgenden Seiten beschreiben wird. Lesen Sie auch die interne Hilfedatei des Programms.

Installation des Programms

1. Legen Sie die Easy-Laser® CD in das CD-Laufwerk Ihres PC ein. Das Präsentationsprogramm, das auch die EasyLink™ Installationsdateien enthält, wird automatisch geladen. Wählen Sie die Sprache. Nun ist ein Bild entsprechend Abb. 1 zu sehen. Klicken Sie auf dieses Bild (am Pfeil) und wählen Sie dann die gewünschte Art der Installation („vollständige Installation“, wenn Sie das Programm zum ersten Mal installieren).

Sollte die CD nicht automatisch starten, finden Sie das Installationsprogramm folgendermaßen:

Wählen Sie im [Start]-Menu [Ausführen]. Geben Sie den Pfad „D:\fscommand\Install.exe“ ein. Klicken Sie [OK]. (Beachten Sie bitte: „D“ ist nur ein Beispiel, geben Sie hier den Buchstaben Ihres CD-Laufwerks ein.)

2. Das Programm wird mit den voreingestellten Optionen installiert, wenn Sie keine anderen auswählen (Abb. 2).

Drücken Sie in den folgenden Dialogen [Weiter], bis die Installation beginnt.

3. Drücken Sie [Fertig], um die Installation abzuschließen.

4. Nehmen Sie die CD aus dem CD-Laufwerk.

Nach der abgeschlossenen Installation erscheint das Programmsymbol auf Ihrem Desktop. Sie finden das Programm auch im [Start]-Menu.



Wenn Sie EasyLink™ zum ersten Mal starten, fragt das Programm Sie nach den Registrierungsdaten (Abb. 3). Sie sollten diese per E-Mail an uns senden, damit Sie Informationen über Aktualisierungen des Programms erhalten.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

EasyLink™ erfordert DOS: Windows® XP, Vista, Win7 oder Win8.
Seriellles Kabel – Typ Nullmodem (serielles LapLink-Kabel).