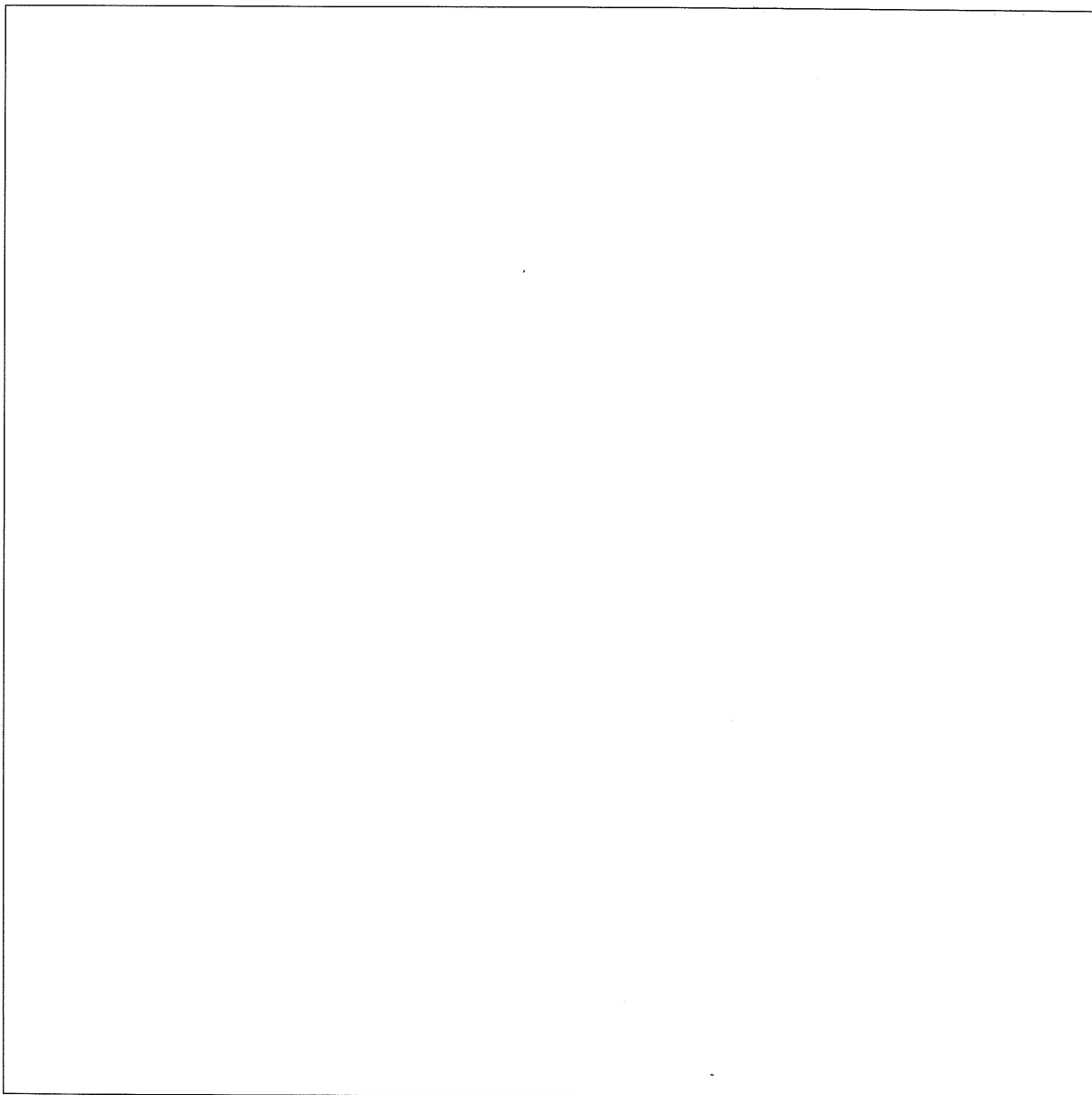


Installation manual/Inbetriebnahmeanleitung Manuel d'installation Linear Measuring System (LMS5)



920214 / 4822 873 20428



PHILIPS

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 EINFÜHRUNG	1-1
1.1 TYPENBEZEICHNUNGEN UND BESTELLCODES	1-1
2 MESSWERTGEBER PE 2520/00/10	2-1
2.1 ANBAU	2-2
3 SIGNALBESCHREIBUNG	3-1
3.1 INKREMENTALE SIGNALE S00, S90, S00N UND S90N	3-1
3.2 MERKER	3-5
3.3 AREA	3-7
3.4 PREALM	3-8
3.5 ALARMN	3-10
3.6 RSEL	3-11
3.7 EINSCHALTEN	3-11
3.8 VERDRAHTUNG	3-12
4 MASSTÄBE	4-1
4.1 FLACHE MASSTÄBE - PE2460-SERIE	4-2
4.2 ANBAU DER FLACHEN MASSTÄBE	4-3
4.3 ANBAU UND JUSTIERUNG DES MESSWERTGEBERS	4-3
4.4 JUSTIERUNG DER FLACHEN MASSTÄBE (ENDGÜLTIGE JUSTIERUNG)	4-5
4.5 QUADRATISCHE MASSTÄBE - PE2480-SERIE	4-9
4.6 ANBAU DER QUADRATISCHEN MASSTÄBE	4-10
4.7 ANBAU DES MESSWERTGEBERS UND JUSTIERUNG DER MASSTÄBE	4-14
4.8 JUSTIERUNG DER QUADRATISCHEN MASSTÄBE (ENDGÜLTIGE JUSTIERUNG)	4-16
5 SETZEN DES REFERENZPUNKTES	5-1
6 TECHNISCHE DATEN	6-1

1 EINFÜHRUNG

Der Meßwertgeber LMS5 ist im Grunde ein opto-elektronisches System, das die von einem Maßstabraster reflektierte optische Information verarbeitet.

Mit Hilfe digitaler Interpolationstechniken lassen sich sehr hohe Auflösungen erreichen.

Die bewegungsabhängigen Ausgangssignale entsprechen den Rechtecksignalen S00/S90 und deren invertierten Signalen S00N/S90N nach RS422.

Die laufende Abtastung des optischen Signals durch eine Photozellenreihe erlaubt die Überwachung der Maßstab- und/oder Meskopfverschmutzung. Eine nachteilige Auswirkung der Verschmutzung auf das Meßergebnis löst eine Voralarm- bzw. Alarmmeldung aus.

Die vorliegende Anleitung enthält alle Informationen die zum Anbau und zur Justierung und Wartung des Philips Linearmeßsystems erforderlich sind.

Zum Zusammensetzen eines Philips Linearmeßsystem stehen nachfolgende Hauptbestandteile zur Auswahl.

1.1 TYPENBEZEICHNUNGEN UND BESTELLCODES

<i>Name</i>	<i>Typ</i>	<i>Bestellcode</i>	<i>Service- Bestellcode</i>
<i>Meßwertgeber</i>			
Meßwertgeber LMS 5 (exkl. In-Bereich-Schalter)	PE 2520/00	9418 025 20001	5322 693 91484
Meßwertgeber LMS 5 (inkl. In-Bereich-Schalter)	PE 2520/10	9418 025 20101	5322 693 91484 ⁵
Meßwertgeber LMS 5 (inkl. Verbindungsstecker)	PE 2522/00	9418 025 22001	nicht verfügbar
Meßwertgeber LMS 5 (inkl. In -Bereich-Schalter und Verbindungsstecker)	PE 2522/10	9418 025 22101	nicht verfügbar
Verbindungsstecker	PE 2521/00	9418 025 21001	5322 265 41124

<i>Name</i>	<i>Typ</i>	<i>Bestellcode</i>	<i>Service- Bestellcode</i>
<i>Maßstäbe</i>			
<i>Flache Ausführung</i>			
Maßstab Nennlänge 240 mm	PE 2462/00	9418 024 62001	nicht verfügbar
Maßstab Nennlänge 480 mm	PE 2468/00	9418 024 68001	nicht verfügbar
Maßstab Nennlänge 720 mm	PE 2463/00	9418 024 63001	nicht verfügbar
Maßstab Nennlänge 960 mm	PE 2464/00	9418 024 64001	nicht verfügbar
<i>Quadratische Ausführung</i>			
Maßstab Nennlänge 240 mm	PE 2482/00	9418 024 82001	nicht verfügbar
Maßstab Nennlänge 335 mm	PE 2488/00	9418 024 88001	nicht verfügbar
Maßstab Nennlänge 480 mm	PE 2483/00	9418 024 83001	nicht verfügbar
Maßstab Nennlänge 720 mm	PE 2484/00	9418 024 84001	nicht verfügbar
Maßstab Nennlänge 960 mm	PE 2485/00	9418 024 85001	nicht verfügbar
<i>Kabel</i>			
Kabel LMS 5 (pro Meter)	PE 2523/00	9418 025 23001	nicht verfügbar
<i>Montagematerial</i>			
Isolierplatte		nicht verfügbar	5322 466 92284
Isolierhülse		nicht verfügbar	5322 530 20821
Isolierscheibe		nicht verfügbar	5322 532 52046

Durch Auswählen der richtigen Geber und Maßstäbe läßt sich ein für jede Applikation geeignetes Meßsystem zusammensetzen, wobei die Kombination sowie die erforderliche Montagezeit vom gewünschten Genauigkeitsgrad mit bestimmt wird.

Die für den Anbau erforderlichen Werkzeuge und das zusätzliche Befestigungsmaterial sollten rechtzeitig bereitgestellt werden (sie sind nicht im Lieferumfang des Meßsystems enthalten).

Die Unterschiede und allgemeinen Erfordernisse der einzelnen Hauptbestandteile sind in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben. Sie sollten vor Anfang der Montage gründlich studiert werden.

Am Ende dieser Anleitung sind zwei Faltzeichnungen vorgesehen, welche die für beide Maßstabausführungen erforderlichen Informationen für den Zusammenbau enthalten. Ausschnitte dieser Zeichnungen werden im Kapitel 4 dargestellt und ausführlich erläutert. Die Faltzeichnungen lassen sich simultan mit der restlichen Inhalt der Anleitung verwenden.

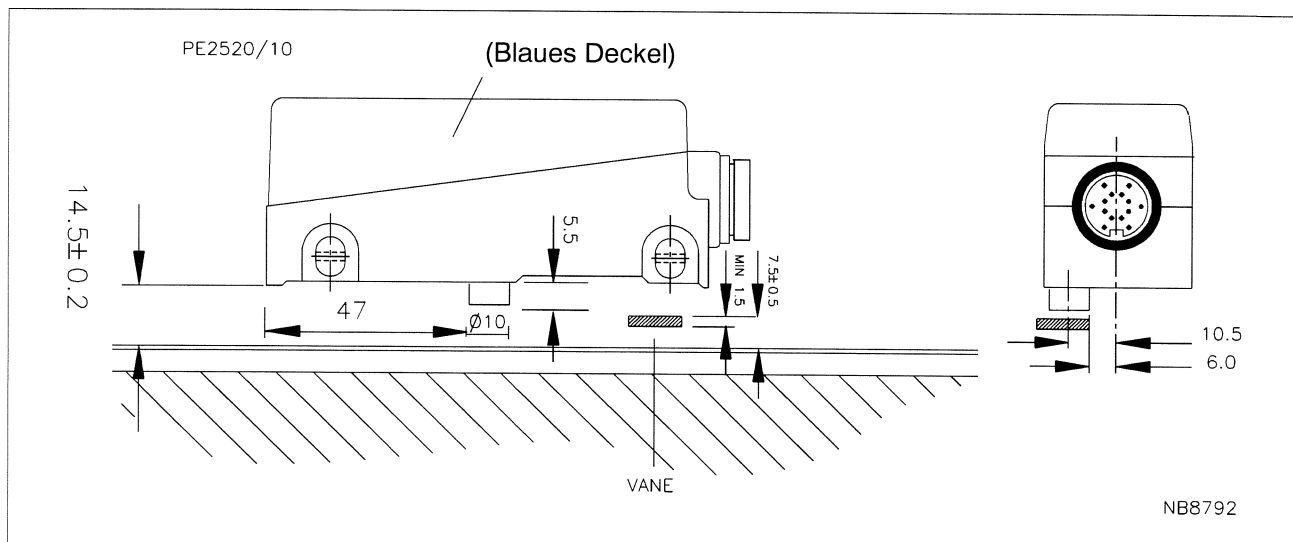


Bild 1 PE 2520/10

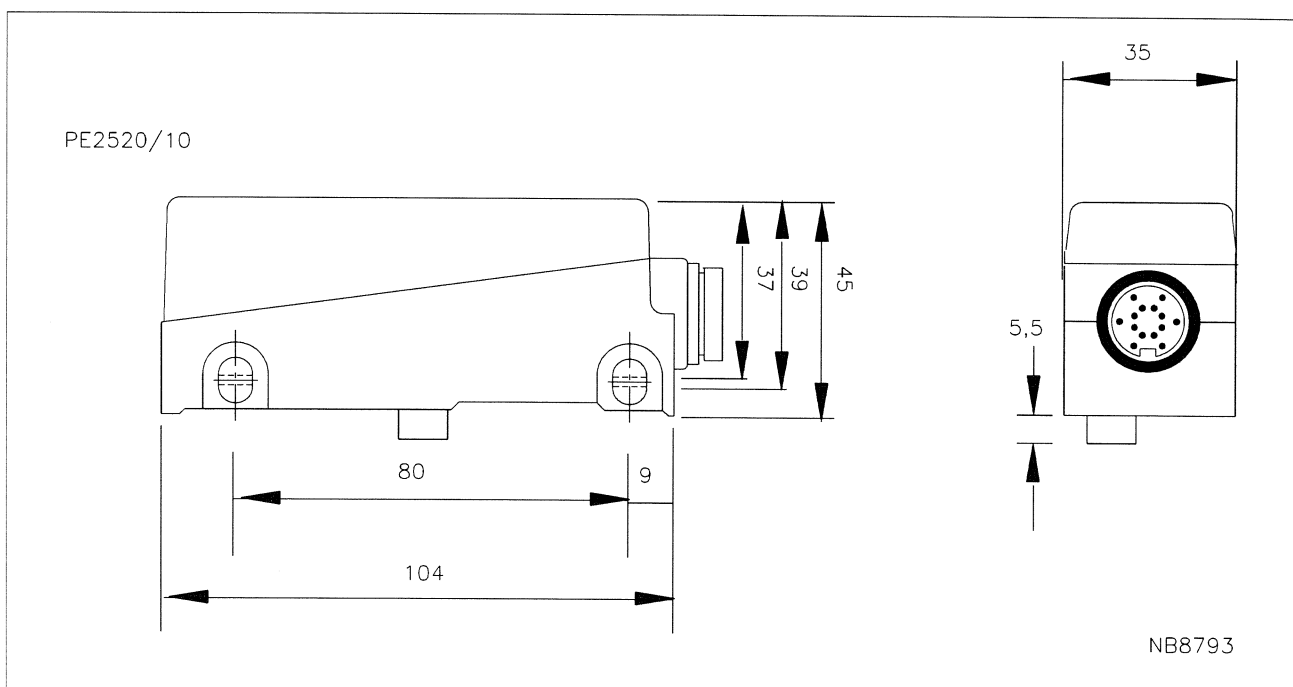


Bild 2 PE 2520/10

2 MESSWERTGEBER PE 2520/00 und PE 2520/10

Die beiden Gebertypen sind nahezu identisch. Der Unterschied besteht darin, daß der PE 2520/10 einen eingebauten In-Bereich-Schalter hat und der PE 2520/00 nicht. Es bedeutet, daß das AREA-Signal zum Referenzpunkt anfahren (Kapitel 5) auf unterschiedliche Weise erzeugt wird.

Bei Anwendung des PE 2520/10 (Bild 1) wird der interne Näherungsschalter durch eine Fahne (einen induktiven Nocken) betätigt, die an der gleichen Seite wie der Maßstab an der für den Referenzpunkt gewählten Stelle montiert ist. Als Material für die Fahne ist Stahl oder Gußeisen zu verwenden. Die Fahne ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Bei Anwendung des PE 2520/00 (Bild 3) muß ein externer Näherungsschalter angebracht werden. Dieser wird von einem an geeigneter Stelle entlang der Achse montierten Nocken betätigt. Schalter und Nocken sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Für das Setzen des Referenzpunktes sei auf Kapitel 5 verwiesen.

Der Nocken und Mikroschalter für den PE 2520/00 sowie die Fahne für den PE 2520/10 werden so nahe als praktisch möglich an der richtigen Stelle montiert und die Befestigungsschrauben handfest angezogen, wobei genügend Spielraum vorhanden sein muß um eine endgültige Justierung zu ermöglichen.

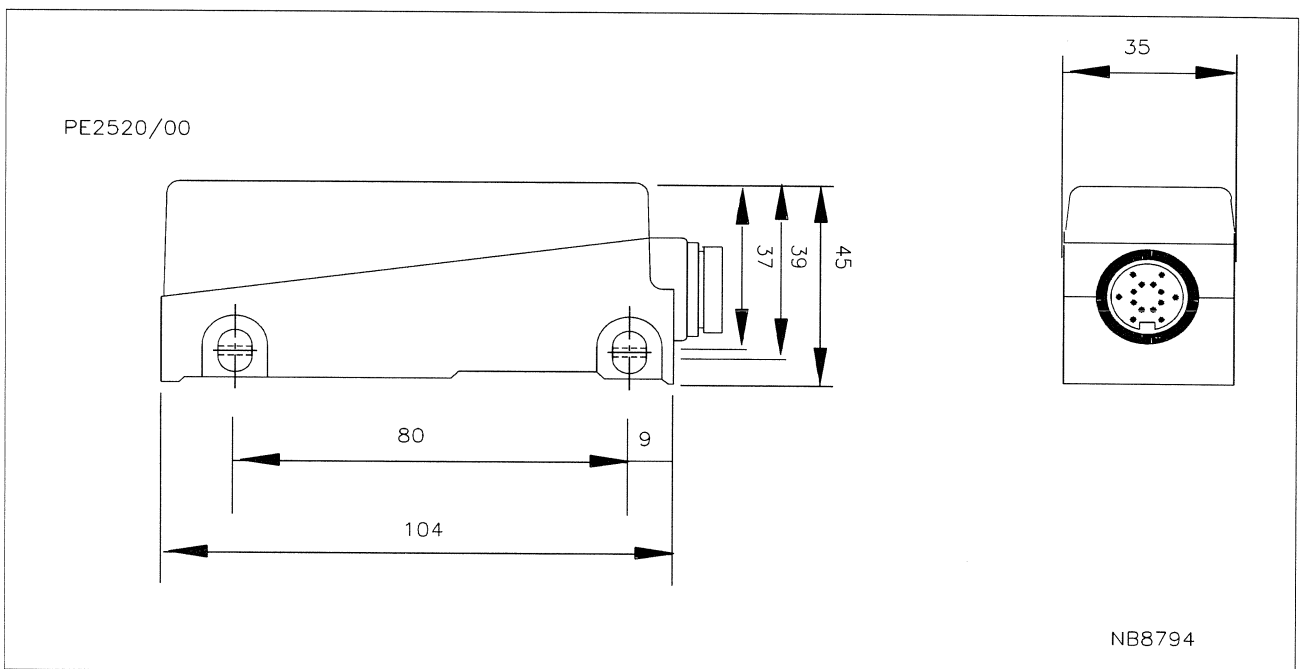


Bild 3 PE2520/00

2.1 ANBAU

Die Meßwertgeber (einer pro Achse) werden normalerweise am bewegenden Schlitten der Werkzeugmaschine befestigt, die Maßstäbe am Gestell. Falls erforderlich kann dies aber auch umgekehrt sein. Nötigenfalls wird der Meßwertgeber mit Hilfe einer Montagestütze (nicht mitgeliefert) montiert, deren Form durch die Werkzeugmaschine bestimmt wird. Bild 4 zeigt ein Beispiel.

Der Meßwertgeber wird mit zwei M5 Sechskantschrauben festgesetzt. Die mitgelieferten Isolierplatte, Durchführhülsen und Unterlegscheiben dienen der Isolierung des Gebers von der Maschine, um Erdschleifen zu vermeiden (Bild 5).

Bild 6 zeigt die Gesamtlänge des Meßwertgebers (einschließlich des Verbindungssteckers und Kabels).

Die Lage des Meßwertgebers relativ zum Maßstab ist im Kapitel 4 ausführlich beschrieben.

Die Spalte zwischen Meßwertgeber und Maßstab beträgt $14,5 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ (Bild 5). Dieser Abstand (und bei quadratischen Maßstäben auch die Parallelität) läßt sich mit Hilfe eines Distanzblocks aus Aluminium ermitteln (Bild 7 zeigt die Abmessungen). Es ist darauf zu achten, daß die Mittellinie der Geberlinse sich mit der Mittellinie des Maßstabs deckt, unter Einhaltung einer maximalen Toleranz von $0,2 \text{ mm}$ (Bild 5).

Die Montagelöcher in der Montagestütze werden gebohrt und mit Innengewinde versehen, zur Aufnahme von M5-Schrauben. Diese Löcher müssen auf die Mitte der Montagelöcher des Meßwertgebers ausgerichtet sein um geringfügige Korrekturen für die endgültige Justierung des Meßwertgebers zu ermöglichen. Die abschließende Justierung ist im Kapitel 4 beschrieben.

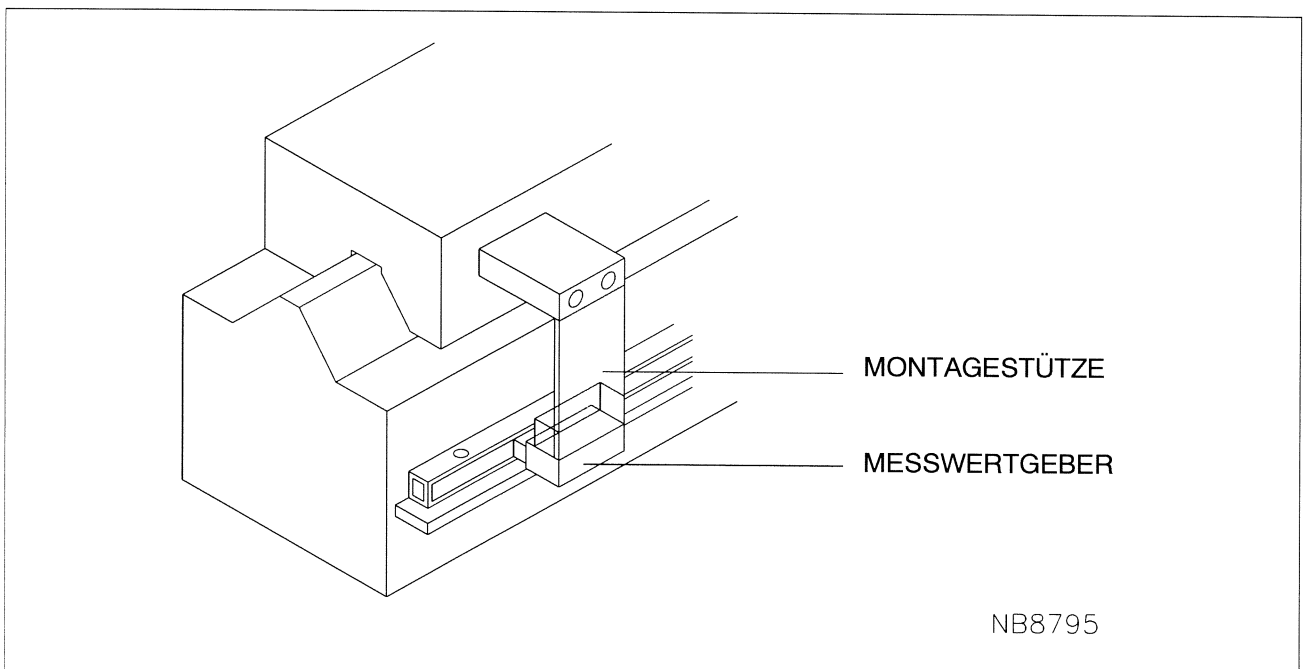


Bild 4 Montagestütze (Beispiel)

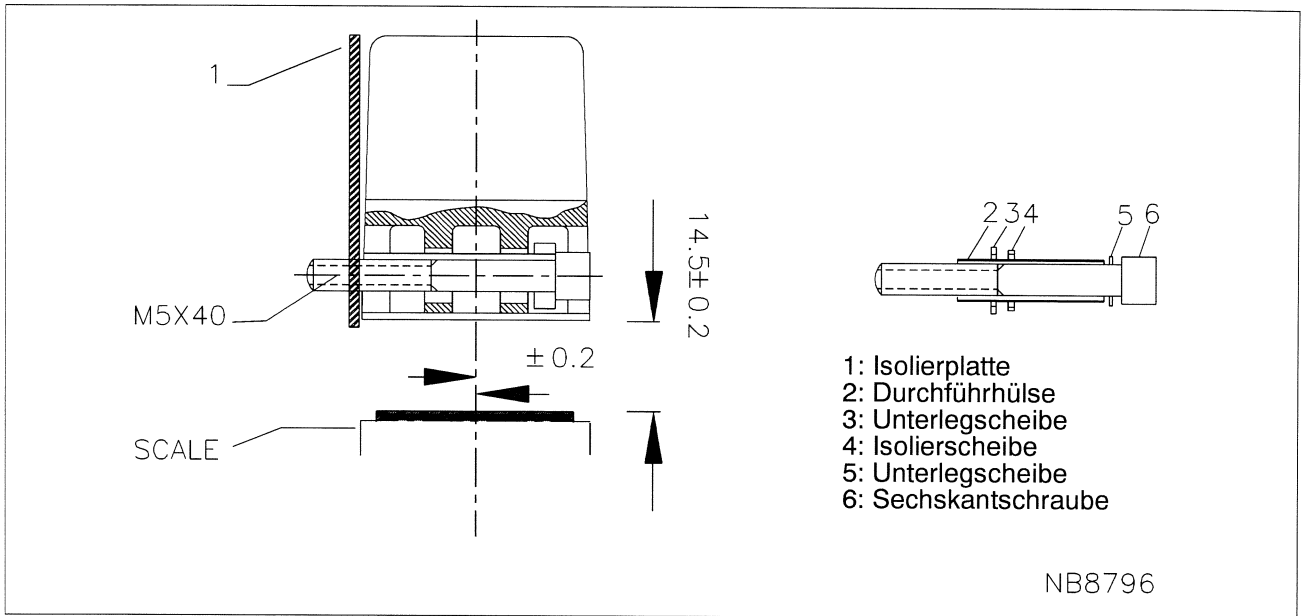


Bild 5 Befestigungsmaterial für Meßwertgeber

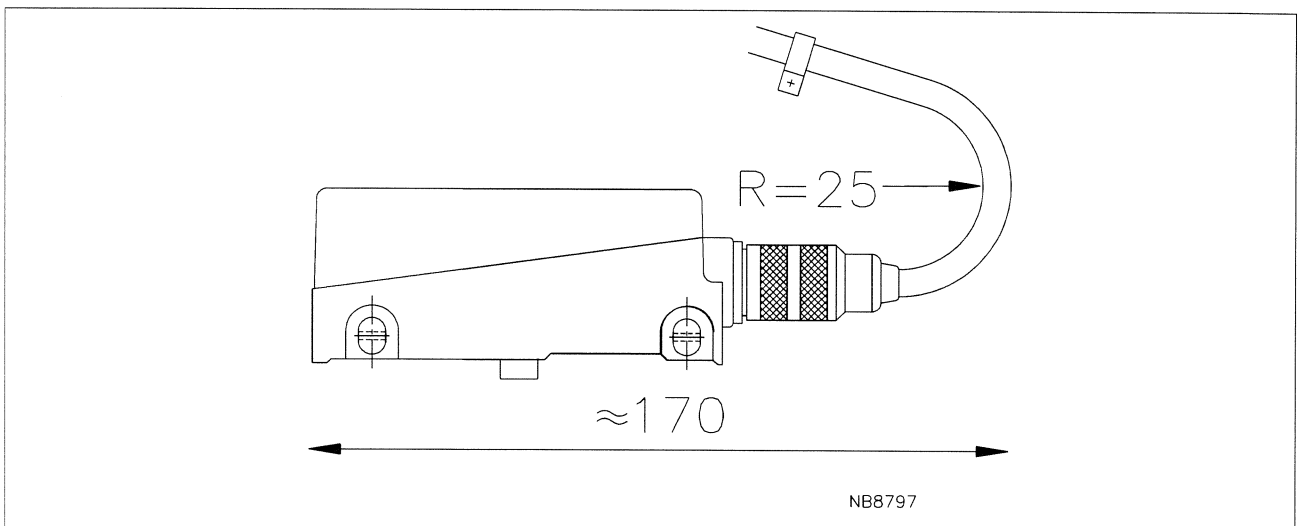


Bild 6 Gesamtlänge

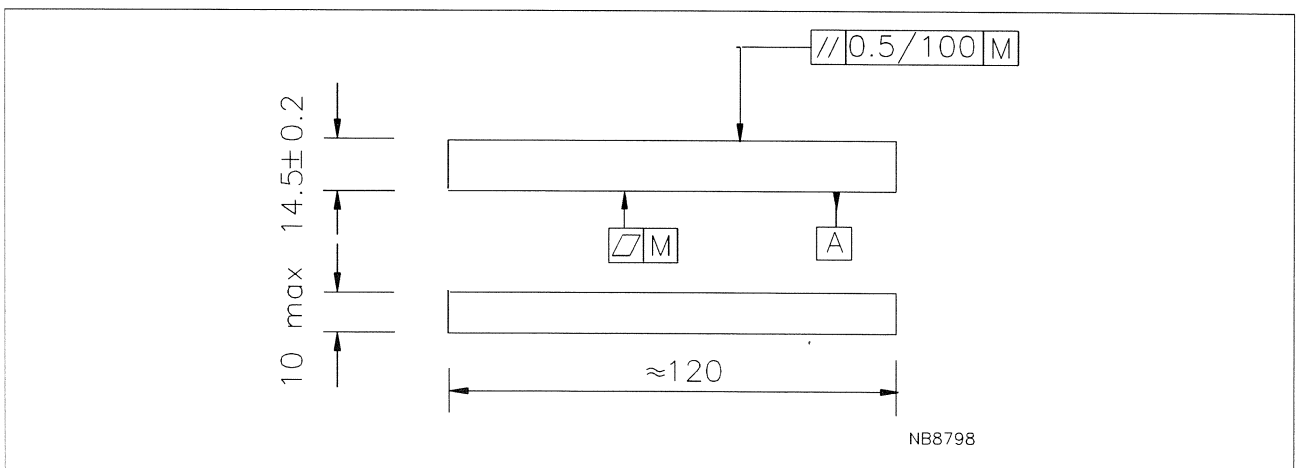


Bild 7 Distanzblock

3 SIGNALBESCHREIBUNG

Im folgenden wird das Ausgangssignal des LMS5-Meßsystems beschrieben. Der Inbetriebnahmeanleitung der betreffenden CNC ist zu entnehmen, ob sie für den Anschluß des LMS5-Systems vorbereitet ist. Sollte dies nicht der Fall sein, kann der Anschluß mit Hilfe der in diesem Kapitel gegebenen Anweisungen vorgenommen werden. Im Falle einer Philips CNC ist die geeignete Hardware und Software bereits vorgesehen.

3.1 INKREMENTALE SIGNALE S00, S90, S00N UND S90N

Die Signale S00 und S90 und deren invertierten Signale S00N und S90N (Bild 8) entsprechen RS422. S90 ist um 90 Grad phasenverschoben gegenüber S00, um die Bewegungsrichtung zu ermitteln.

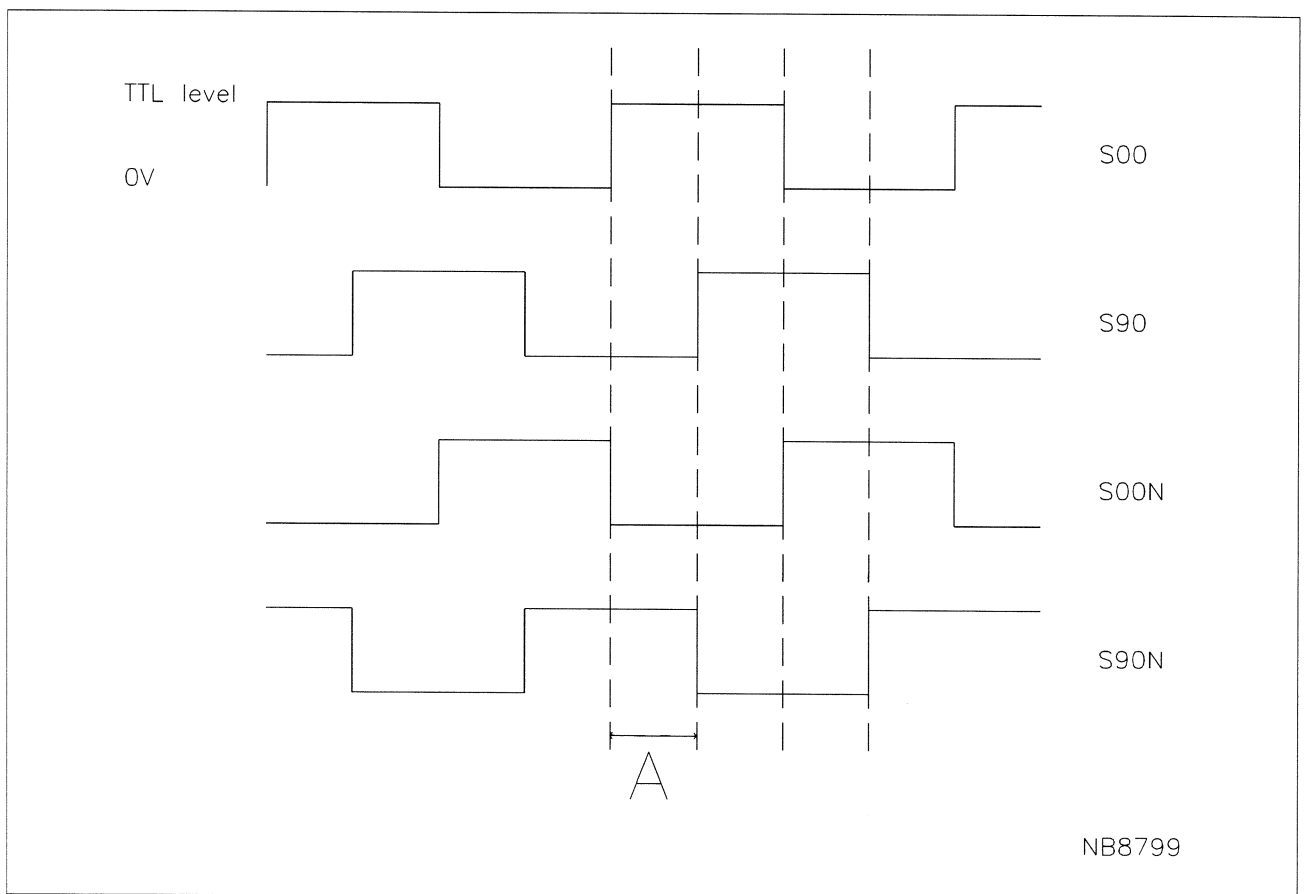


Fig. 8 S00/S90-Signal

Anmerkung: Der Abstand zwischen zwei S00/S90-Flanken (A) beträgt:

- > 0,25 μ s bei einer Auflösung von 0,5 μ m und einer Verfahrgeschwindigkeit von 100 m/min,
- > 0,10 μ s bei einer Auflösung von 0,1 μ m und einer Verfahrgeschwindigkeit von 50 m/min

Die maximale Frequenz der Ausgangssignale S00 und S00N bzw. S90 und S90N ist von der gewählten Auflösung abhängig. Um sprunghafte Verfahrbewegungen zu vermeiden werden die von der Optoelektronik kommenden Signale intern verarbeitet und als Signale mit konstanter Frequenz ausgegeben. Durch die interne Verarbeitung der Signale gelten für die Ausgangssignale nachfolgende maximale Frequenzen (Bild 9).

S00/S90-Frequenzen:

Die durchgezogene Linie stellt die mittleren Werte dar, die gestrichelte Linie die maximal möglichen Frequenzen.

Max. 1 MHz bei 0,5 μm Auflösung

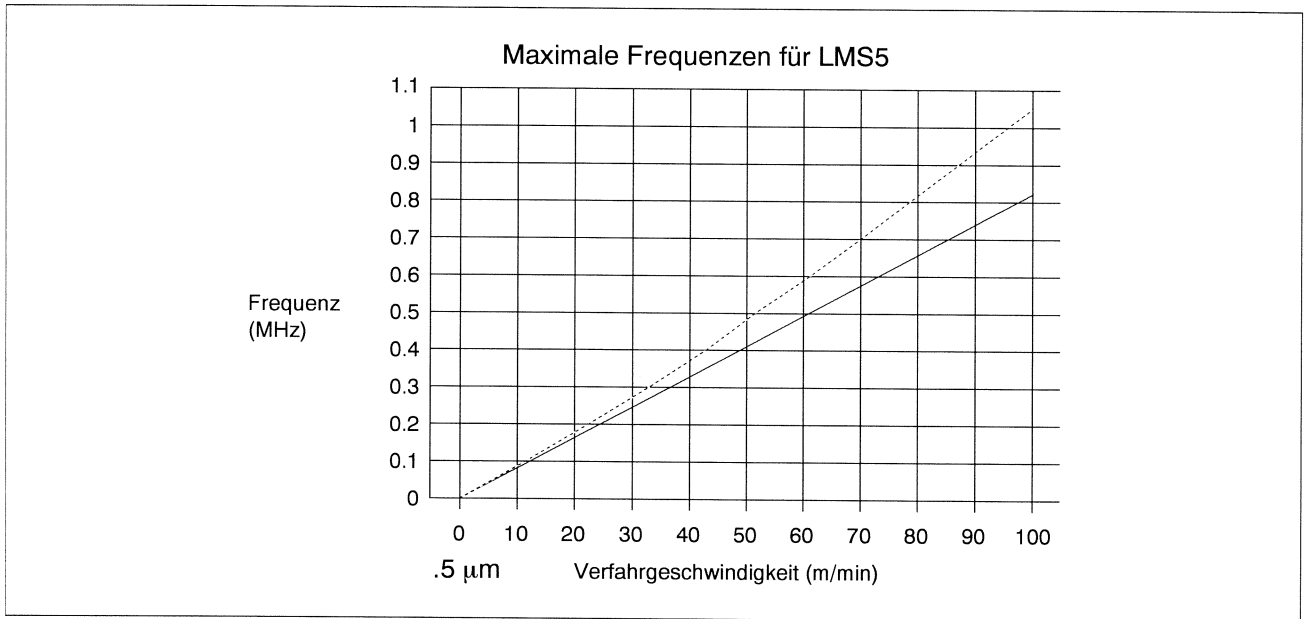


Fig. 9 S00/S90-Frequenzen für LMS5 (0,5 μm)

Max. 2,5 MHz bei 0,1 μm Auflösung

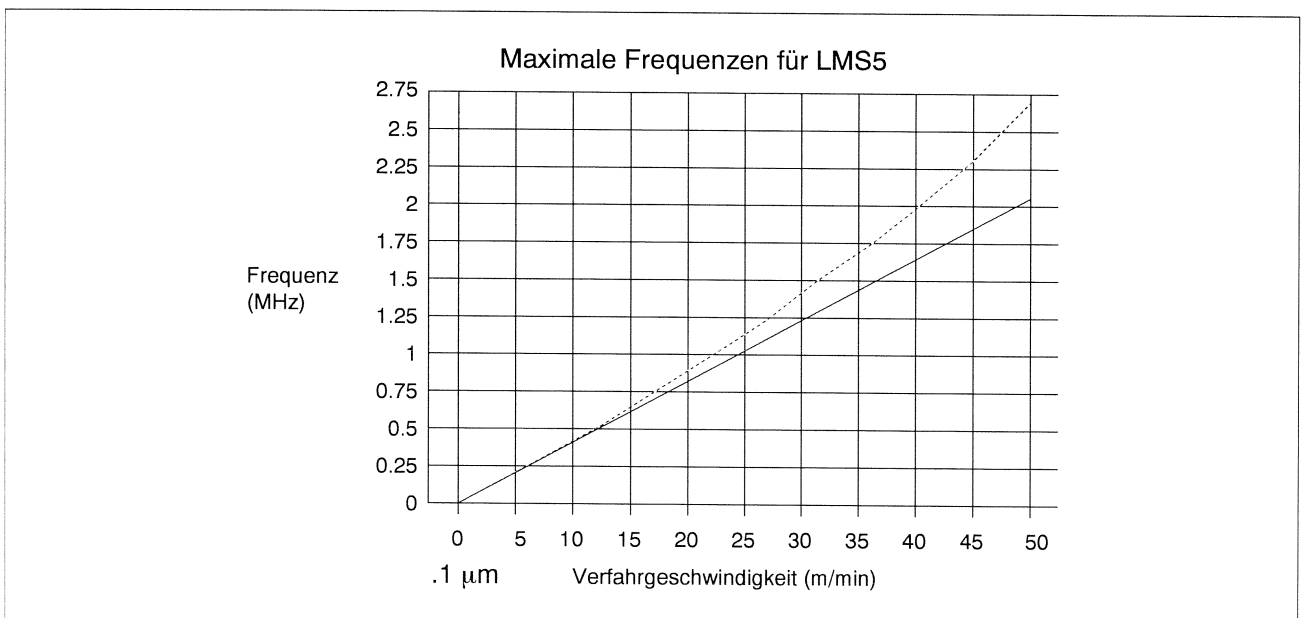


Fig. 10 S00/S90-Frequenzen für LMS5 (0,1 μm)

Schleppfehler

Bei konstanten Verfahrbewegungen ist der Schleppfehler gleich Null. Bei Beschleunigungen oder Verzögerungen kann ein Schleppfehler auftreten. Nachfolgendes Bild zeigt die Beziehung zwischen Schleppfehler und Beschleunigung. In einer Bewegungsrichtung der Achse tritt ein Schleppfehler auf, in der anderen Richtung nicht, und zwar deswegen, weil bei der internen Verarbeitung der Signale die erzeugten Sinussignale in S00/S90-Signale umgesetzt werden.

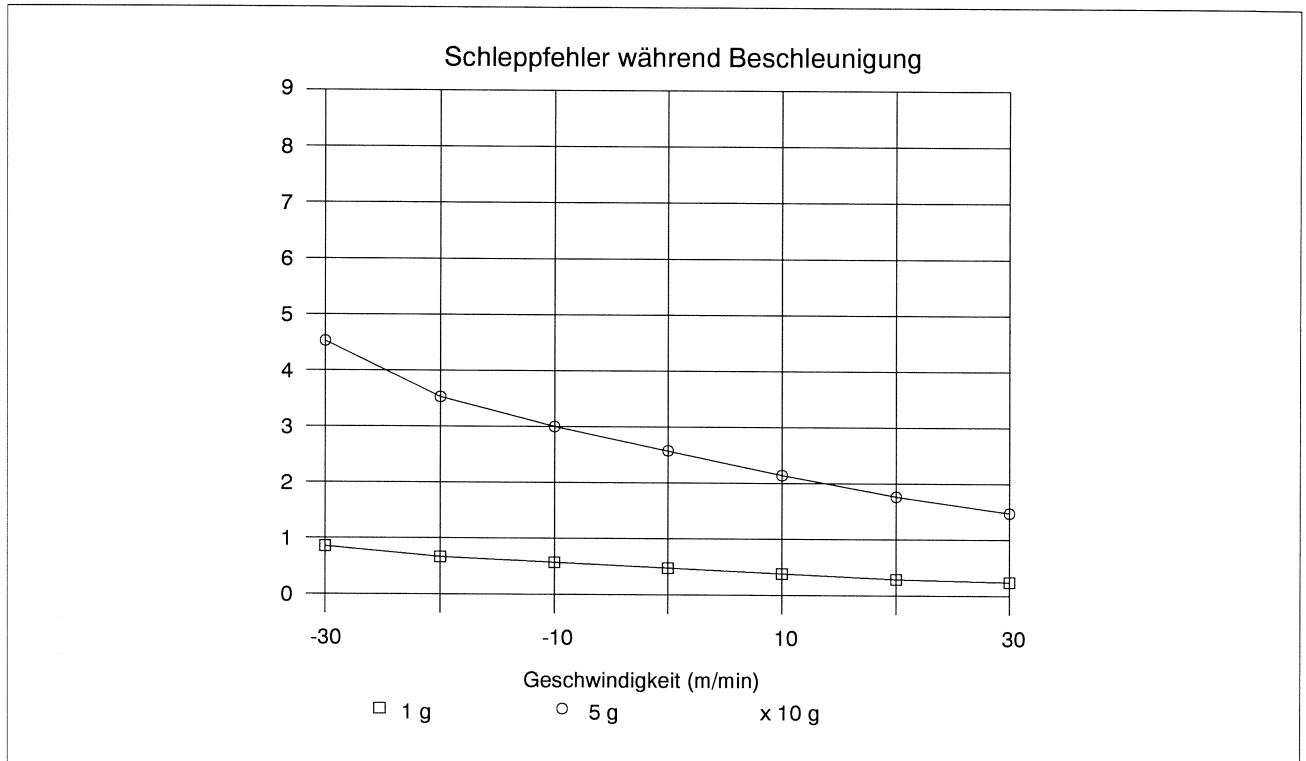


Fig. 11

Hinweis: Bei normalem Betrieb können Höchstwerte von 30 m/min und 0,5 g auftreten. Der sich ergebende Schleppfehler wird immer < 0,5 µm sein. Bild 11 zeigt einige Beziehungen bei Normalbetrieb.

Da die Wegsignale Komplementärsignale darstellen, empfiehlt sich die Verwendung eines Dual-line Empfängers (AM3486, MC3486 u.dgl.). Bild 12 zeigt, wie das S00/S90- Signal an die nachfolgende Schaltung weitergegeben wird.

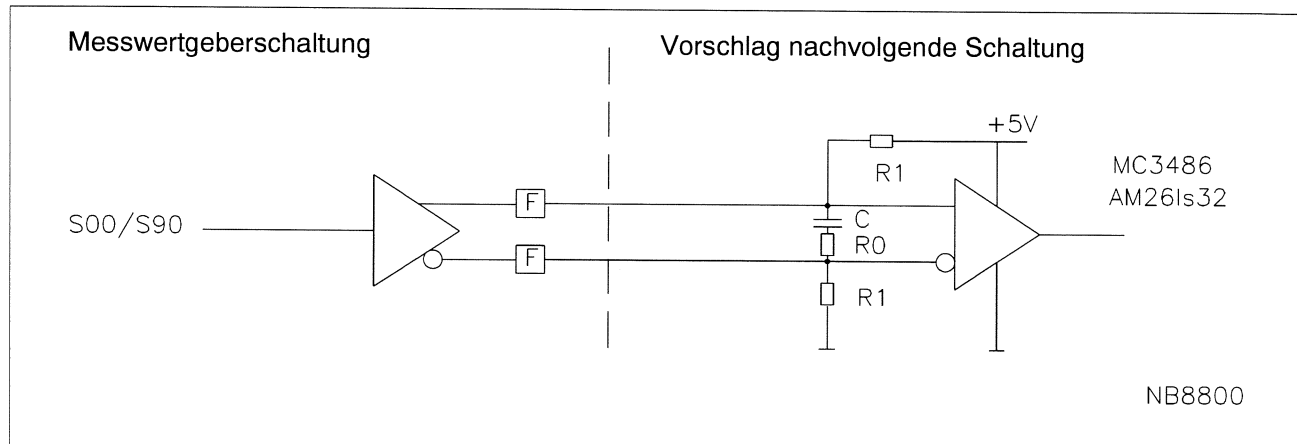


Fig. 12 Weitergabe des S00/S90-Signals an die nachfolgende Schaltung

- R1=4,7 K Ω verhindert das Schalten des Empfängers bei Kabelbruch
- C =1..10 nF verringert die Leistungsaufnahme
- R0=120..140 Ω Charakt. Impedanz des Philips Kabels

3.2 MARKR

MARKR und dessen invertierten Signal MARKRN entsprechen RS422. Es sind Gebernulldarken die an einer bestimmten Stelle innerhalb einer jeden Maßstabrasterteilung erzeugt werden, und zwar alle $635 \mu\text{m}$.

Die Lage (Bild 13) der Nullmarke bezogen auf S00/S90 wird von einer der Flanken von S00 oder S90 bestimmt. Welche Flanke das ist wird durch das Einschalten der CNC bedingt. Wenn das Meßsystem einmal eingebaut ist wird die Nullmarke immer an der gleichen Stelle innerhalb der Rasterteilung erzeugt.

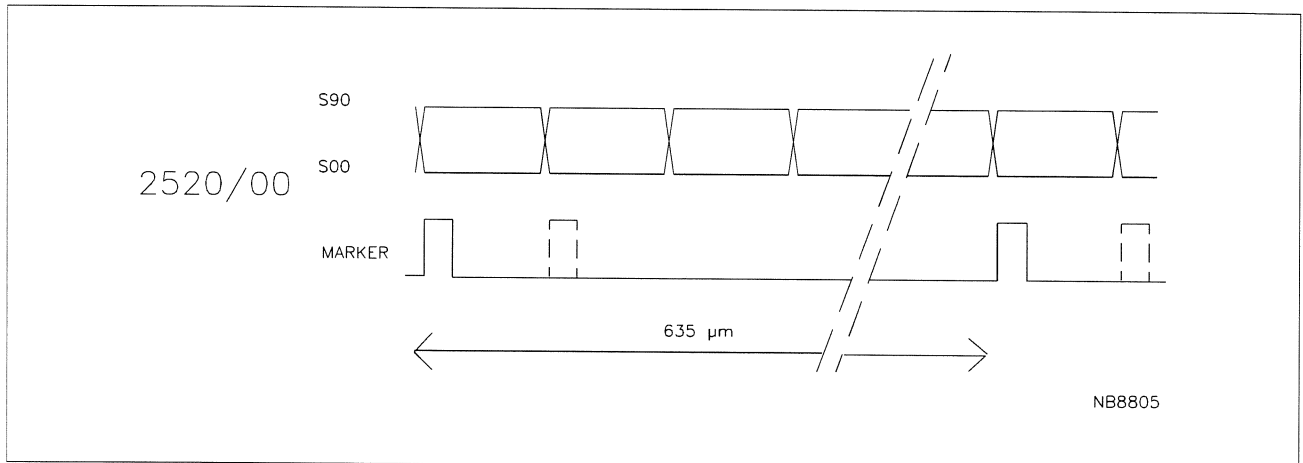


Fig. 13 Nullmarken des PE2520/00

Anmerkung: Bei Anwendung des Meßwertgebers PE 2520/00 wird die Nullmarke alle $635 \mu\text{m}$ erzeugt (Bild 13). Bei Anwendung des PE 2520/10 mit eingebautem In-Bereich-Schalter wird eine Nullmarke erzeugt jedesmal wenn das AREA-Signal aktiv wird (Bild 14).

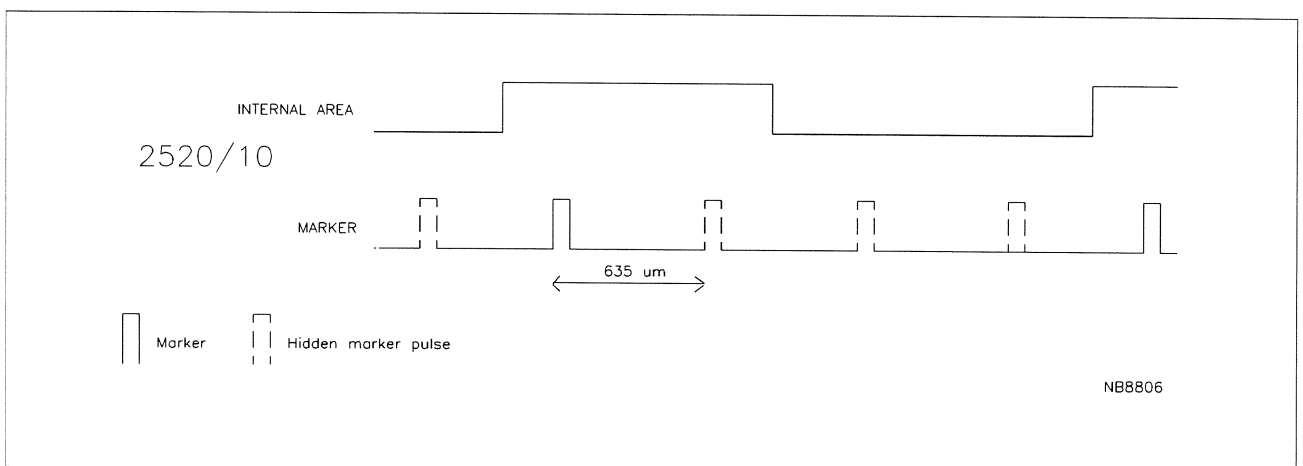


Fig. 14 Nullmarken des PE2520/10

Anmerkung: Die Impulsbreite von MARKR ist von der Geberauflösung und der Frequenz des S00/S90-Signals (d.h. von der Schlittengeschwindigkeit) abhängig:

min. 100 ns bei einer Auflösung von $0,1 \mu\text{m}$,

min. 250 ns bei einer Auflösung von $0,5 \mu\text{m}$.

Bild 15 zeigt, wie das MARKR-Signal an die nachfolgende Schaltung weitergegeben wird.

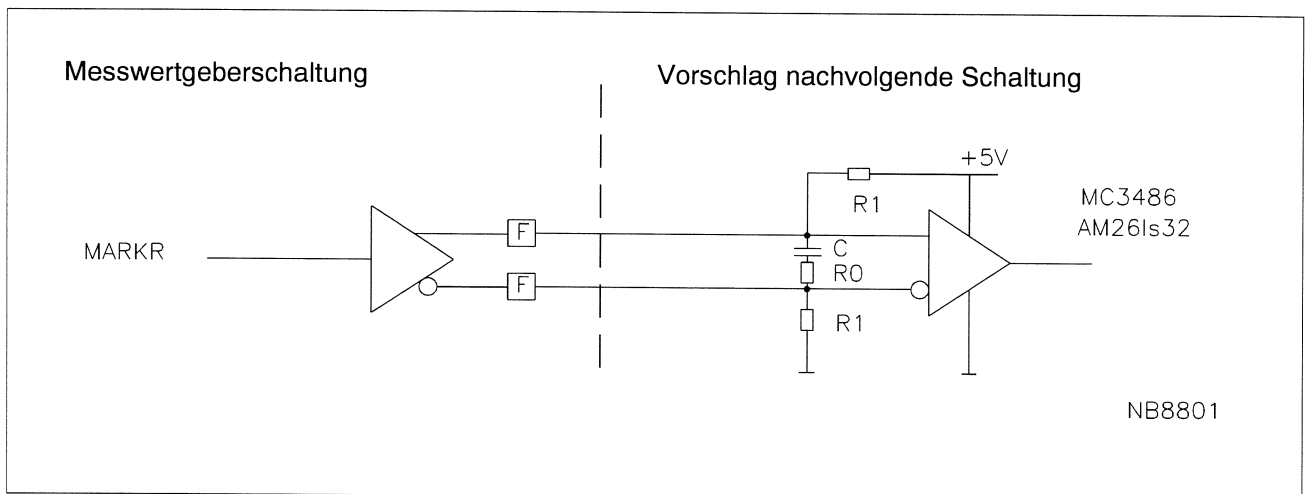


Fig. 15 Weitergabe des MARKR-Signals an die nachfolgende Schaltung

- $R1=4,7\text{ K}\Omega$ verhindert das Schalten des Empfängers bei Kabelbruch
- $C =1..10\text{ nF}$ verringert die Leistungsaufnahme
- $R0=120..140\ \Omega$ Charakt. Impedanz des Philips Kabels

3.3 AREA

Das Signal AREA dient zum genauen Setzen des Referenzpunktes. Die Lage des Referenzpunktes ergibt sich aus der Koinzidenz des AREA-Signals und der Nullmarke des Meßwertgebers.

Die Spezifikation des Ausgangssignals AREA lautet:

$V_{out L} = \leq 0,8 \text{ V}$ bei $I_{out} = -20 \text{ mA}$

$V_{out H} = \geq 5 \text{ V}$ und $\leq 13,5 \text{ V}$

Die Größe von R1 muß derart sein dass die Ausgangsstrom niedriger ist als 20 mA (bei unterschiedliche Speisespannung)

AREA geht auf H-Pegel wenn der eingebaute Näherungsschalter des PE 2520/10 von einem an geeigneter Stelle montierten induktiven Nocken betätigt wird. Sobald das AREA-Signal aktiv wird erzeugt der Meßwertgeber einen einzigen Nullimpuls, mit dem der Maschinenreferenzpunkt festgelegt wird.

Bei Anwendung des PE 2520/00 muß ein externer Näherungsschalter und ein Nocken angebracht werden.

Bild 16 zeigt, wie das AREA-Signal an die nachfolgende Schaltung weitergegeben wird.

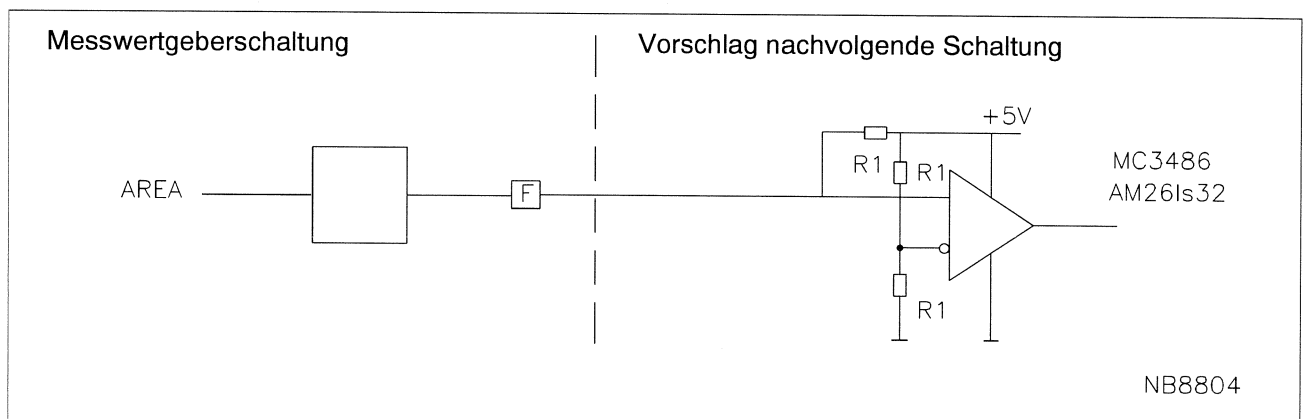


Fig. 16 Weitergabe des AREA-Signals an die nachfolgende Schaltung

3.4 PREALM

Die Spezifikation des Signals PREALM lautet:

$V_{out L} = \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_{out} = -20 \text{ mA}$

$V_{out H} = \geq 2,5 \text{ V}$ bei $I_{out} = 20 \text{ mA}$

PREALM wird erzeugt wenn folgende Bedingungen gelten:

PE 2520/00:

- die Verschmutzung am Maßstab oder Meßkopflinse einen festvorgegebenen Grenzwert erreicht hat.

PE 2520/10:

- die Verschmutzung am Maßstab oder Meßkopflinse einen festvorgegebenen Grenzwert erreicht hat.

- das AREA-Signal zu nahe an der Nullmarke liegt; siehe Kapitel 5.

Jede Verunreinigung von Maßstab und Meßkopflinse wird von der optoelektronischen Schaltung erkannt. Wenngleich das System weitgehend unempfindlich ist gegen Verschmutzung, wird beim Erreichen eines bestimmten Verschmutzungsgrades das Voralarmsignal PREALM ausgegeben. Es bedeutet, daß das System nach wie vor einwandfrei arbeitet (kein Verlust von S00/S90-Impulsen), der Maßstab/Meßkop jedoch möglichst schnell gereinigt werden muß.

PREALM hat eine minimale Impulsbreite von 160 ms und bleibt aktiv wenn kein Voreinstellsignal eintrifft.

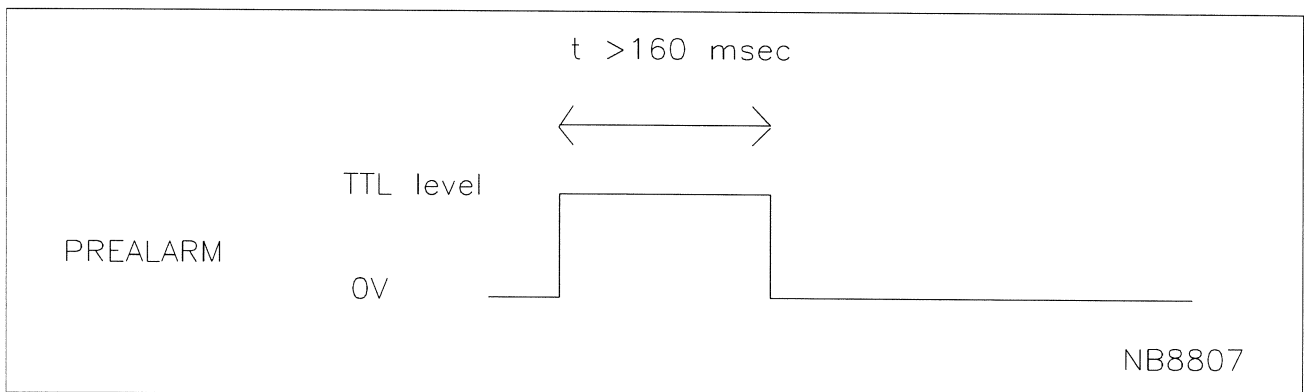


Fig. 17 Signal PREALM

Bild 18 zeigt, wie das PREALM-Signal an die nachfolgende Schaltung weitergegeben wird.

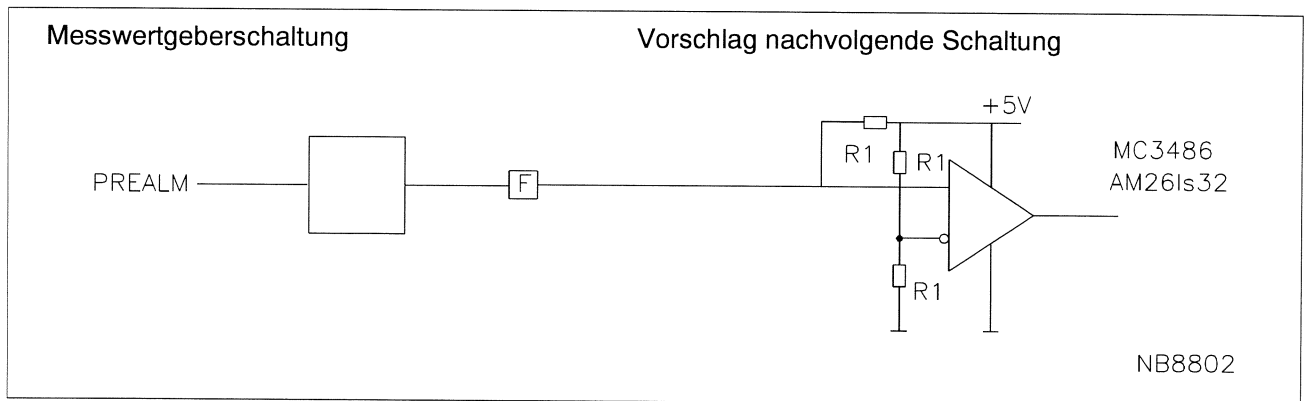


Fig. 18 Weitergabe des PREalm-Signals an die nachfolgende Schaltung.

- R1=4,7 K Ω verhindert das Schalten des Empfängers bei Kabelbruch

3.5 ALARMN

Die Spezifikation des Signals ALARMN lautet:

$V_{out} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_{out} = -20 \text{ mA}$
 $V_{out H} \geq 2,5 \text{ V}$ bei $I_{out} = 20 \text{ mA}$

ALARMN wird erzeugt wenn die Schmutzanhäufung am Maßstab oder Meßkopf zu groß wird oder aber wenn ein Betriebsfehler vorliegt, z.B. die Überschreitung der maximalen Verfahrensgeschwindigkeit.

Das ALARMN-Signal hat eine minimale Impulsbreite von 160 ms und ist aktiv 0 Volt.

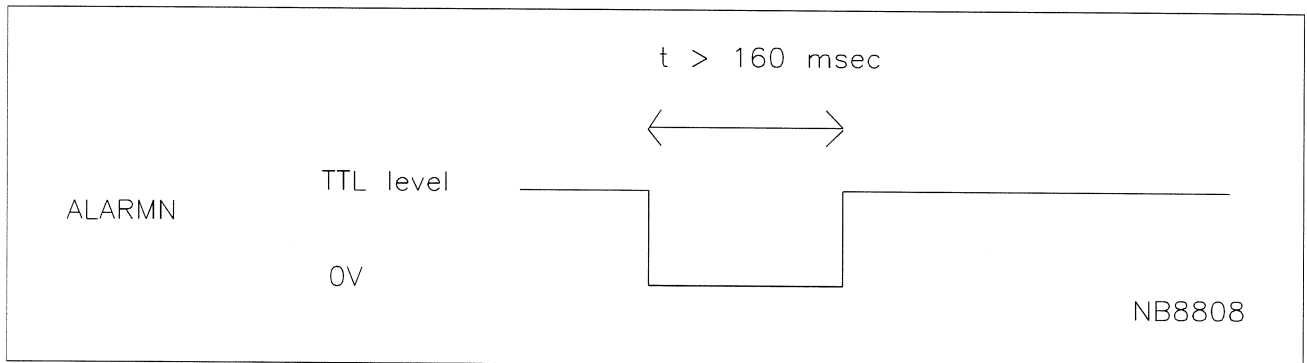


Fig. 19 Signal ALARMN

Bild 20 zeigt, wie das ALARMN-Signal an die nachfolgende Schaltung weitergegeben wird.

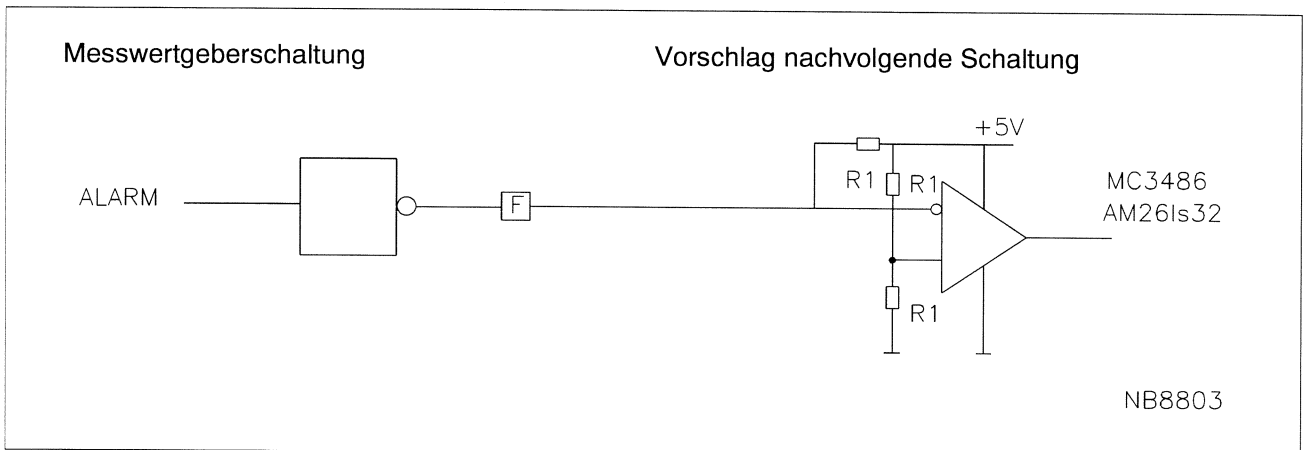


Fig. 20 Weitergabe des ALARMN-Signals an die nachfolgende Schaltung

- $R1 = 4,7 \text{ K}\Omega$ verhindert das Schalten des Empfängers bei Kabelbruch
- $C = 1..10 \text{ nF}$ verringert die Leistungsaufnahme
- $R0 = 120..140 \Omega$ Charakt. Impedanz des Philips Kabels

3.6 RSEL

Das Signal RSEL erlaubt die Auswahl der internen Auflösung des Meßwertgebers (Bild 21).

Bei RSEL-Low (0 V) beträgt die Auflösung 0,1 μm .

Bei RSEL-High (5 V) oder wenn RSEL nicht angeschlossen ist beträgt die Auflösung 0,5 μm .

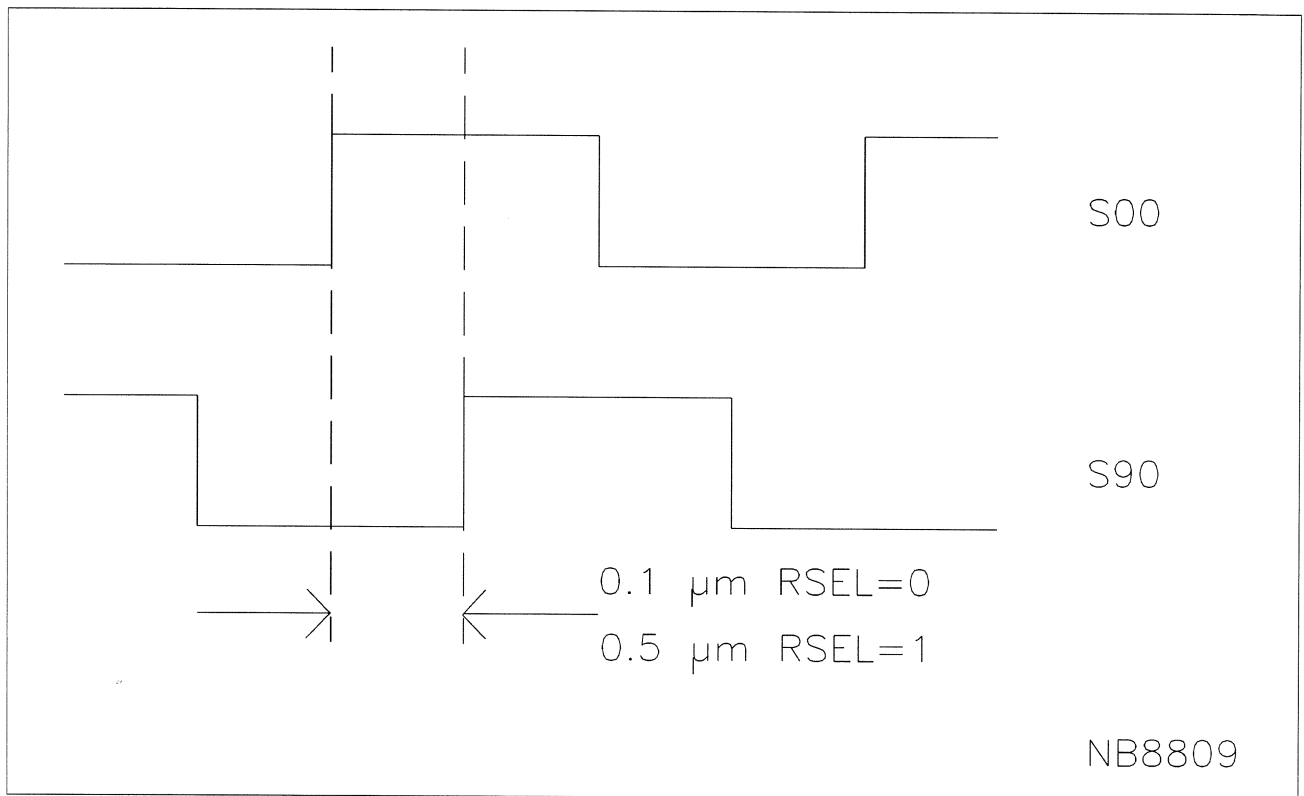


Fig. 21 Signal RSEL

Anmerkung: Max. Geschwindigkeit bei 0,1 μm Auflösung: 50 m/min
bei 0,5 μm Auflösung: 100 m/min

3.7 EINSCHALTEN

Um zu vermeiden, daß gleich nach dem Einschalten unkontrollierte Ausgangssignale erzeugt werden, werden die Signale S00, S90, MARKR, ALARM und PREALM nach dem Einschalten für maximal 40 ms auf 0 V gelegt.

3.8 VERDRAHTUNG

Die Länge des Verbindungskabels mit dem der Meßwertgeber an die Positionsanzeige, den externen Adapter oder die numerische Steuerung angeschlossen ist, kann maximal 100 m betragen.

Das Kabel ist so zu verlegen, daß es nicht durch Maschinenteile oder Späne beschädigt werden kann. Das Kabel kann mit Schellen befestigt werden oder in Kunststoff- oder Stahlrohrführungen verlegt werden.

Es ist darauf zu achten, daß der Kunststoff-Außenmantel des Kabels nicht durchstochen wird, weil die darunter liegende Metallschirmung von der Werkzeugmaschine elektrisch getrennt sein muß. Mehrere Geberkabel können risikolos dicht zusammen verlegt werden. Sie sollten aber mindestens 25 cm von anderen stromführenden Kabeln entfernt sein, außer wenn sie durch Stahlrohrführungen voneinander getrennt sind.

Für die Anschlußbelegung des Verbindungssteckers am nachfolgenden Gerät sei auf die betreffende Dokumentation verwiesen.

Die Bilder 22 und 23 zeigen das Verbindungskabel bzw. die Anschlußbelegung des 14-poligen Verbindungssteckers.

Kabel:

Typ : 14-adriges Kabel (verdrihte Zweidrahtleitung) mit Gesamtabschirmung
 $(5 \cdot 2) \cdot 0,14 \text{ mm}^2 + (2 \cdot 2) \cdot 0,25 \text{ mm}^2$

Bestellcode : PE 2523/00 9418 025 23001 PHILIPS

Max. Kabellänge : 100 m

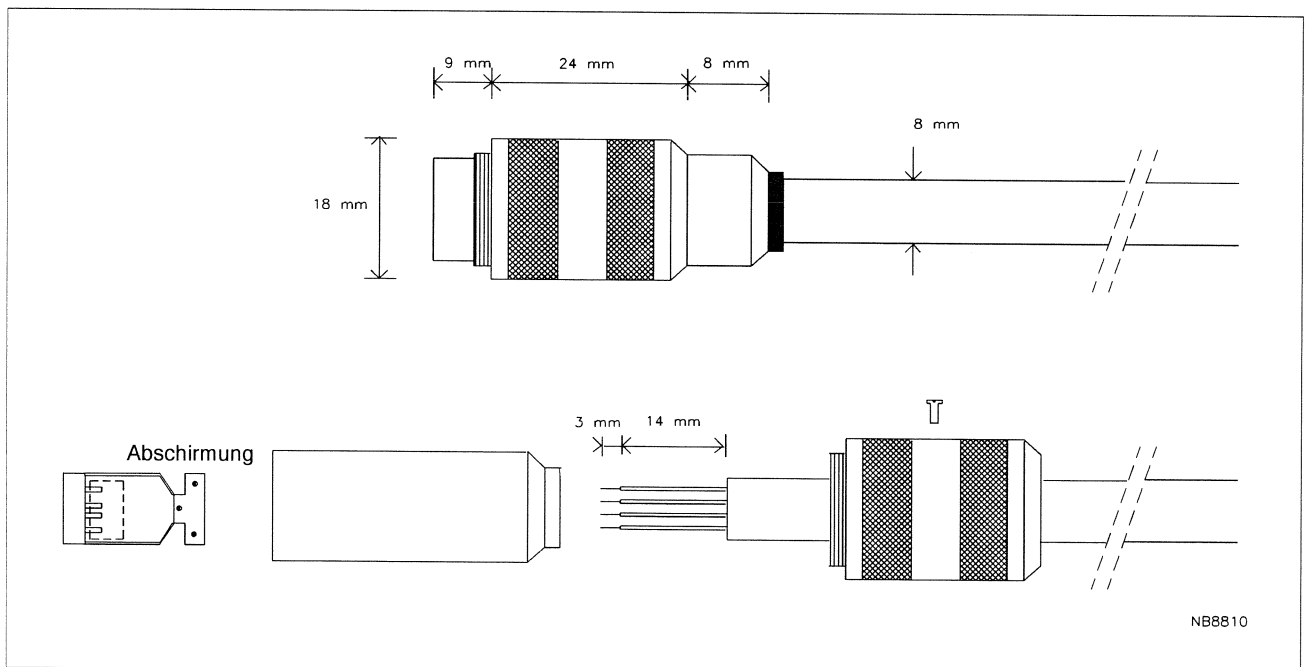


Fig. 22 Verbindungskabel samt Stecker für LMS5

Verbindungsstecker (zum Geber):

Typ : Runder 14-poliger Stiftstecker
 Bestellcode : PE 2521 9418 025 21001
 Schutzart : IP40 nach DIN 40050

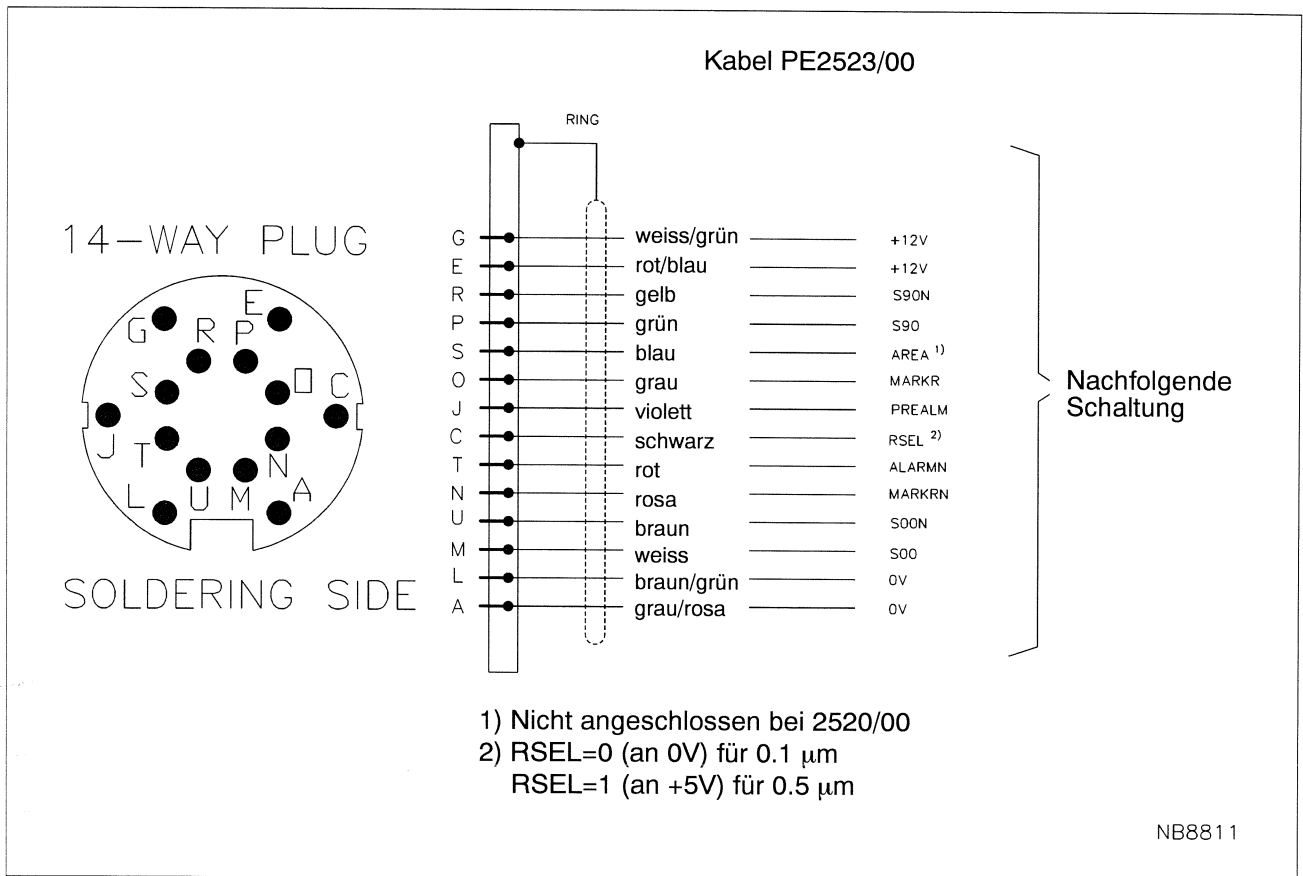


Fig. 23 Verbindungsstecker zum Geber

Anmerkung: Eine Seite der Kabelabschirmung wird an das Gehäuse des Gebersteckers gelegt, die andere Seite auf die Masse (Gehäuse) der nachfolgenden Schaltung.

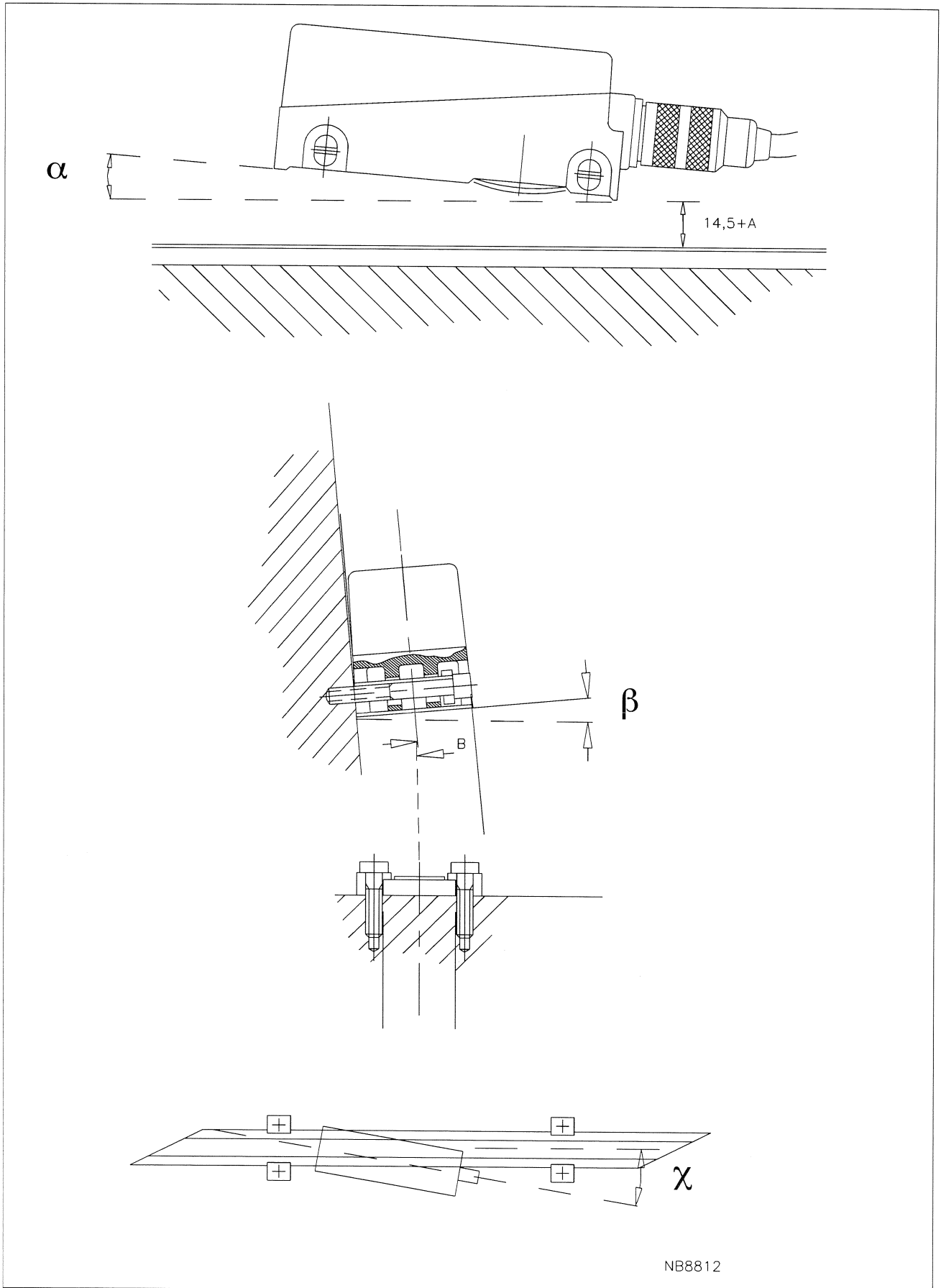


Fig. 24 Dynamische Toleranzen zwischen Geber und Maßstab

4 MASSTÄBE

Im allgemeinen wird der Typ des verwendeten Maßstabs vom verfügbaren Montageraum und vom gewünschten Genauigkeitsgrad bestimmt. Die flachen Maßstäbe der PE2460-Serie ergeben ein genaueres Meßsystem als die quadratischen Maßstäbe der PE2480-Serie. Um diesen höheren Genauigkeitsgrad aufrecht zu erhalten müssen die in den Maßzeichnungen gegebenen Anbautoleranzen sehr genau eingehalten werden.

Desweiteren muß beim Anbau von flachen Maßstäben die Rautiefe der Montagefläche berücksichtigt werden. Sie muß kleiner als 0,05 mm Spitze-Spitze sein. Sollte wegen der Form oder Oberflächenbeschaffenheit des Gestells oder der Werkzeugmaschine einen direkten Anbau der flachen Maßstäbe innerhalb dieser Toleranzwerte nicht möglich sein, muß der Werkzeugmaschinenhersteller ein geeigneter Montagebalken aus Gußseisen oder Stahl zur Verfügung stellen, dessen Form einen einwandfreien Anbau der Maßstäbe erlaubt.

Die quadratischen Maßstäbe der Serie PE 2480 dagegen werden normalerweise dort angewendet, wo die Güte der Montagefläche nicht sehr hoch und der Anbau weniger kompliziert ist. In diesem Fall sorgen die mitgelieferten, bereits vormontierten selbstjustierenden Unterlegscheiben für Flexibilität und ergibt sich eine steife Unterstützung an der Montagefläche.

Für beide Fälle gilt, daß die verschiedenen Freiheitsgrade, die sich beim Verfahren in einer Achse ergeben, die Genauigkeit des Systems beeinträchtigen können. Um diesen Effekt auf ein Minimum herabzusetzen sind folgende Toleranzwerte einzuhalten (siehe auch Bild 24):

Variiert α während der Geberverlagerung
über $0,02^\circ$, so beträgt der maximale Fehler $5 \mu\text{m}$
bzw.
über $0,01^\circ$, so beträgt der maximale Fehler $2,5 \mu\text{m}$

Varriert A während der Geberverlagerung
über $0,1 \text{ mm}$ und ist a gleich $0,1^\circ$, so beträgt der maximale Fehler $0,2 \mu\text{m}$
bzw.
über $0,1 \text{ mm}$ und ist a gleich $0,01^\circ$, so beträgt der maximale Fehler $0,02 \mu\text{m}$

Variiert β während der Geberverlagerung
über $0,1^\circ$, so beträgt der maximale Fehler $0,12 \mu\text{m}$
bzw.
über $0,5^\circ$, so beträgt der maximale Fehler $0,6 \mu\text{m}$

Varriert B (Bild 25) während der Geberverlagerung
über $0,1 \text{ mm}$, so beträgt der maximale Fehler $0,5 \mu\text{m}$
bzw.
über $0,2 \text{ mm}$, so beträgt der maximale Fehler $1 \mu\text{m}$

Der Einfluß der Variation von χ auf die Genauigkeit ist während der Verlagerung des Meßwertgebers minimal.

Der Maßstab wird normalerweise am Gestell der Werkzeugmaschine befestigt, der Meßwertgeber am bewegenden Schlitten. Falls erforderlich kann dies aber auch umgekehrt sein. In beiden Fällen wird der Maßstab so angebracht, daß er parallel zur Bewegungsrichtung der zu messenden Achse liegt und so nahe als praktisch möglich zur Werkzeugspindel.

Es empfiehlt sich den Maßstab mit der Glasfläche in vertikaler Lage zu montieren, damit die Schmutzanhäufung auf ein Minimum beschränkt bleibt.

Im folgenden werden die Maßstäbe im Detail beschrieben, wobei die entsprechenden Faltszeichnungen am Ende dieser Anleitung zur Referenz herangezogen werden können.

4.1 FLACHE MASSTÄBE - PE2460-SERIE

Netto-Meßlänge

Die Netto-Meßlänge ist die maximale Länge eines Maßstabs bzw. einer Reihe von Maßstäben die gemessen werden kann. Dies ist von den Abmessungen des Sichtfeldes des Meßwertgebers abhängig (Bild 25).

Die Netto-Meßlänge errechnet sich indem die gesamte Nennlänge um 30 mm verringert wird.
Beispiel:

$$\begin{array}{rcl} \text{Nennlänge} = & 960 & \\ & \underline{-30} & \\ & 930 = \text{Netto-Meßlänge} & \end{array}$$

Beim Anbau der Maßstäbe muß aber von der Gesamtlänge ausgegangen werden, um die für die Aneinanderreihung von Maßstäben benötigte wirkliche Länge zu bestimmen.

Die Gesamtlänge eines Maßstabs (oder einer Reihe von Maßstäben) errechnet sich indem die Nennlänge um 22 mm erhöht wird.

Beispiel:

$$\begin{array}{rcl} \text{Nennlänge} = & 960 & \\ & \underline{+22} & \\ & 982 = \text{Gesamtlänge} & \end{array}$$

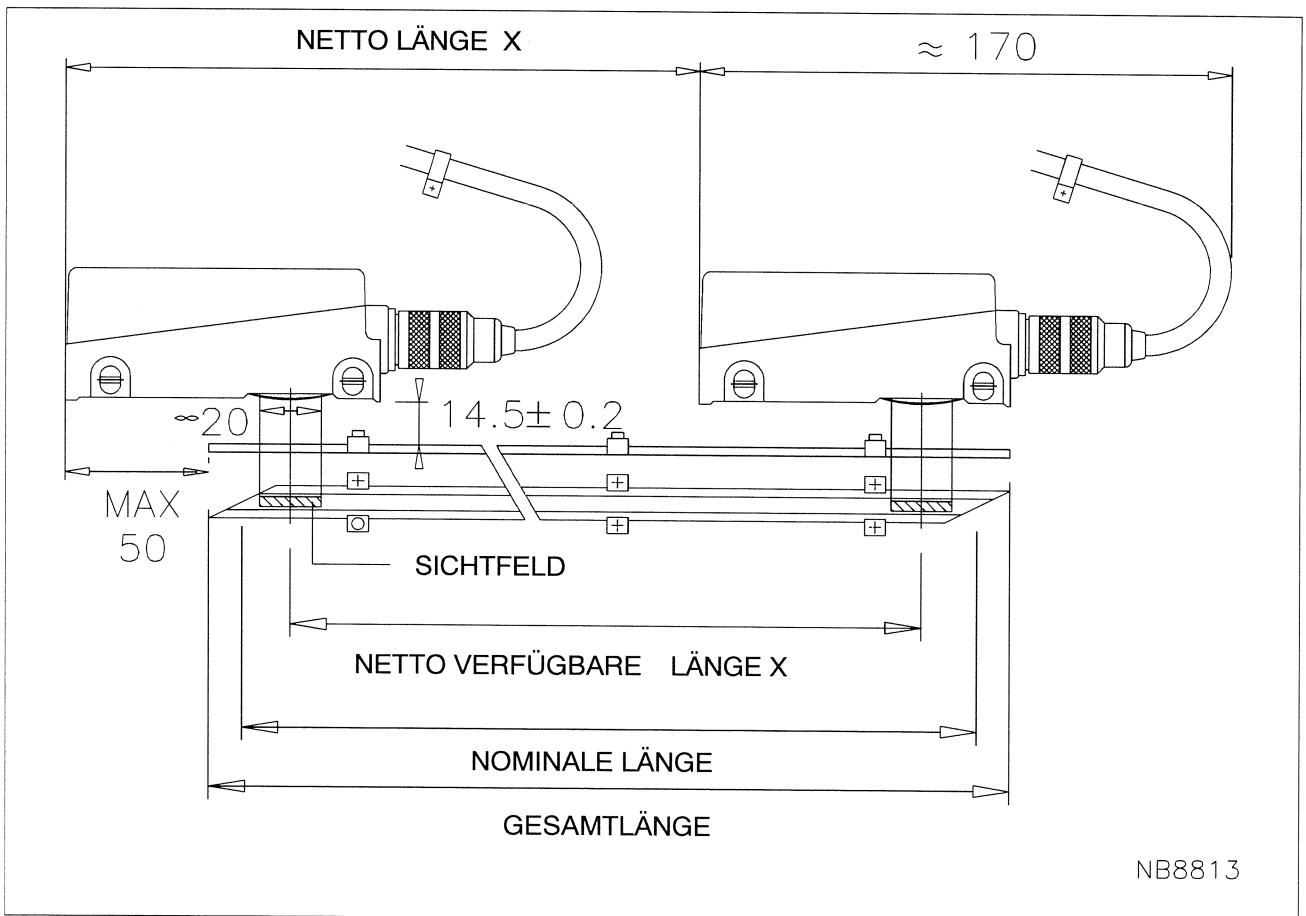


Fig. 25 Bestimmung der Netto-Meßlänge

Hinweis: X verweist auf die Faltzeichnung am Ende dieser Anleitung.

4.2 ANBAU DER FLACHEN MASSTÄBE

Die Befestigung der Maßstäbe erfolgt mit Hilfe der mitgelieferten Befestigungsklemmen und Sechskantschrauben (Bild 26). Damit die Maßstäbe parallel zum Maschinenbett verlaufen, müssen die oberen und unteren Klemmenmittelpunkte in gleichbleibendem Abstand zueinander und parallel zum Bett angeordnet werden. Der Abstand (Bild 26) beträgt $27,5 \pm 0,3$ mm, bei einer Maßstabbreite von $22 - 0,2$ mm.

Um diese Parallelität zu erlangen wird am Maschinenschlitten eine Reißnadel befestigt, mit der die zwei Mittelpunktslinien über die ganze Länge des Fahrwegs an der Montagefläche (Maschinengestell oder Montagebalken) angerissen wird.

Mit Hilfe eines Körners wird die Lage der einzelnen Montagelöcher auf den Rißlinien markiert. Weitere Maßstäbe werden mit einem Zwischenraum von etwa $0,3$ mm zum vorherigen Maßstab montiert, wobei der Abstand zwischen dem ersten und letzten Klemmenmittelpunkt zweier aufeinanderfolgenden Maßstäbe 68 ± 2 mm sein muß.

Die Löcher werden gebohrt und mit Innengewinde versehen, zur Aufnahme von M5x15-Schrauben. Der linke Maßstab wird jetzt als erster mit den Befestigungsklemmen festgesetzt. Die Schrauben werden handfest angezogen, um nachher eine abschließende Justierung zu ermöglichen. Bei der abschließenden Justierung werden die Schrauben mit einem Drehmoment von $2,5$ Nm angezogen.

Bei Anwendung eines Montagebalkens muß der lineare Ausdehnungskoeffizient zwischen 10 und $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ liegen. Darüber hinaus ist folgendes zu beachten (siehe Bild 27):

- der Balken muß genügend steif sein um Drehung auf ein Minimum zu beschränken
- der Balken muß so ausgelegt sein, daß sich der Maßstab einwandfrei anbauen läßt
- wenn der Balken aus mehreren Teilen besteht, müssen die Enden der einzelnen Teile, wie bei den Maßstäben, einen Winkel von 45° aufweisen
- wenn der Balken aus mehreren Teilen besteht, muß der Zwischenraum zwischen den einzelnen Teilen 5 bis 6 mm betragen

4.3 ANBAU UND JUSTIERUNG DES MESSWERTGEBERS

Wie bereits im Kapitel 2 beschrieben, kann die Spalte zwischen Maßstab und Geber ($14,5 \pm 0,2$ mm) mit Hilfe eines Distanzblocks ermittelt werden. Dazu wird der Geber auf die Mitte des Maßstabs gefahren, der Distanzblock zwischen den beiden geschoben und der Geber festgeschraubt (Bild 28). Anschließend wird der erste Maßstab festgesetzt, wonach die Justierung der folgenden Maßstäbe (Abschnitt 4.4) vorgenommen werden kann

Anmerkung: Es ist darauf zu achten, daß der Distanzblock nicht an irgendwelchen auf dem Maßstab zurückgebliebenen Leimresten anliegt.

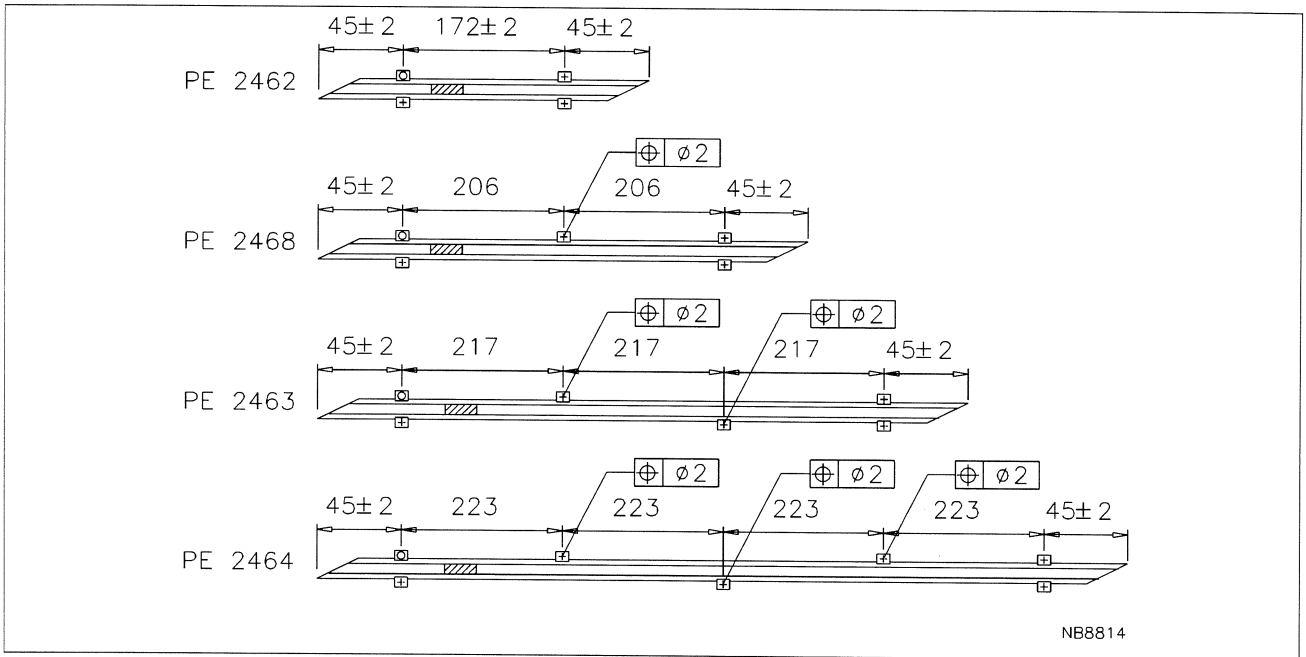


Fig. 26 Anordnung der Befestigungsklemmen

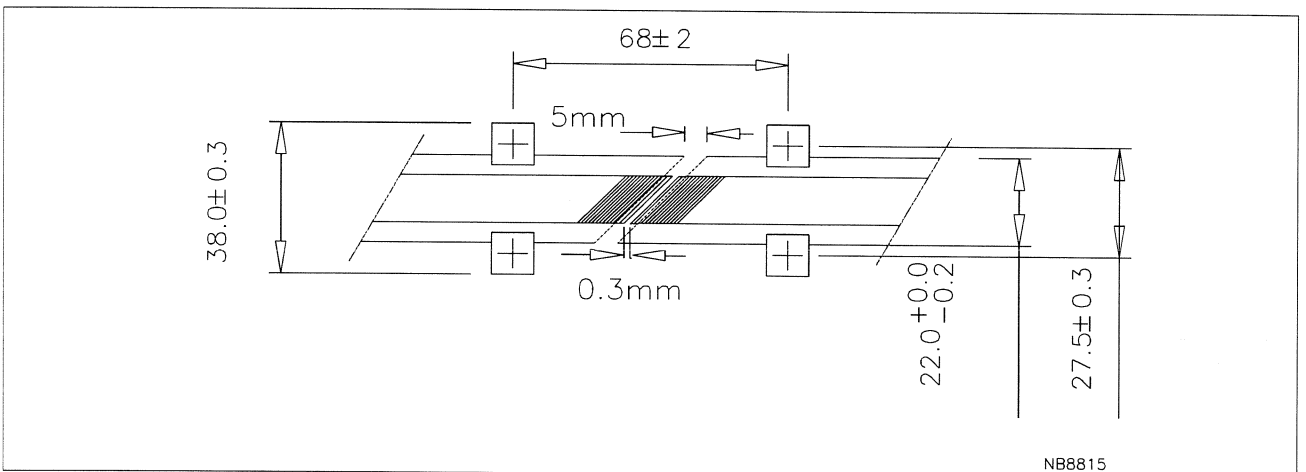


Fig. 27 Montagebalken

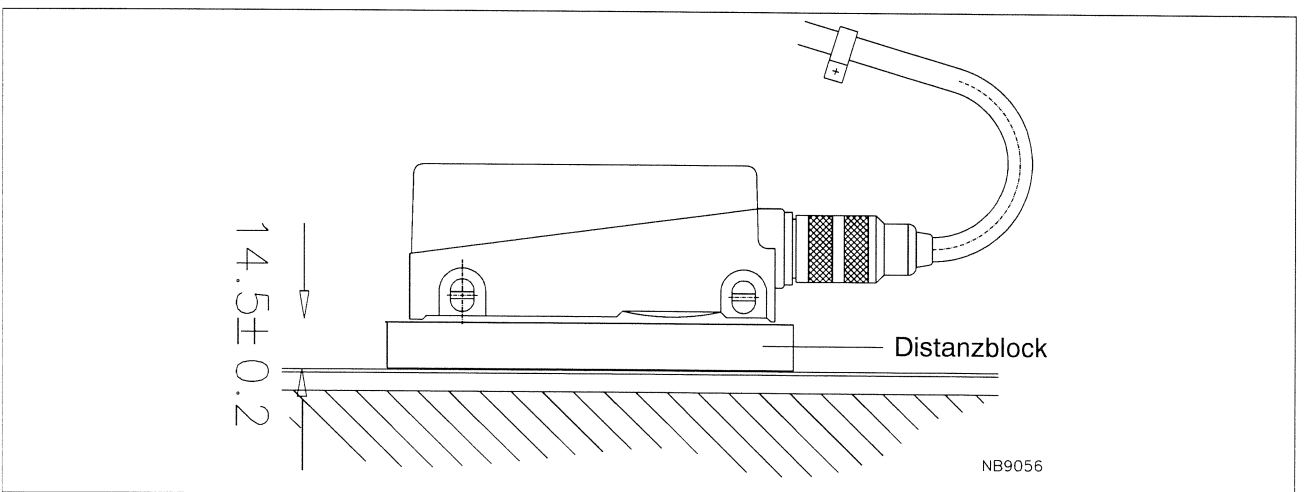


Fig. 28 Justierung des Meßwertgebers

4.4 JUSTIERUNG DER FLACHEN MASSTÄBE (ENDGÜLTIGE JUSTIERUNG)

Wenn zum Messen des Verfahrwegs in einer Achse mehrere Maßstäbe aneinandergereiht sind, so müssen diese zwecks genauer Ablesung richtig justiert werden. Im folgenden sind drei Justiermethoden beschrieben, eine für einen hohen Genauigkeitsgrad (unter Anwendung eines Laser-Meßsystems), die beiden anderen für einen niedrigeren Genauigkeitsgrad (mit Hilfe von Endmaßen oder zweier Meßwertgeber).

Vor Anfang der Justierung sollte visuell geprüft werden ob die Raster an der Stoßstelle zweier Maßstäbe richtig ausgerichtet sind und ob das Meßsystem verdrahtet und betriebsfähig ist.

Justierung mit Hilfe von Endmaßen:

An einer geeigneten Stelle der Führungsschiene der Werkzeugmaschine ein Bezugsendmaß anbringen, als Bezugspunkt für die Messung der Schlittenposition (mit einer am Schlitten angebrachten Meßuhr). Der Schlitten so verfahren, daß sich der Geber gerade zur Linken der Stoßstelle zweier Maßstäbe befindet (Bild 30).

Am Schlitten eine Meßuhr (Auflösung 1 μm) anbringen. Die Sichtanzeige einschalten (Auflösung 1 μm) und etwa 30 Minuten warten bis die Betriebstemperatur erreicht ist und die Endmaße die gleiche Temperatur wie die Werkzeugmaschine haben.

Nachdem diese Vorbereitungen getroffen sind und sichergestellt ist daß der Geber und der erste Maßstab richtig justiert worden sind (Abschnitt 4.3), wird folgendermaßen vorgegangen:

- Den Schlitten nach links fahren zum Anfahren des Bezugsendmaßes und die Meßuhr auf Null setzen (Bild 29)
- Die Sichtanzeige auf Null rücksetzen
- Den Schlitten über die Stoßstelle fahren und zwar so weit, bis ein zweites Endmaß zwischen dem Bezugsendmaß und der Meßuhr geschoben werden kann
- Den Schlitten nach links verfahren bis die Meßuhr das Ende des zweiten Endmaßes berührt und auf Null steht (Bild 30)
- Der in der Sichtanzeige dargestellte Wert sollte der Länge des Endmaßes zuzüglich 1 μm Stapelfaktor entsprechen

Wird ein abweichender Wert gefunden, den zweiten Maßstab durch sanftes Klopfen mit Hammer und Stahldorn justieren. Zu diesem Zweck sind in den Maßstäben kleine Löcher vorgesehen (Bild 31).

Den Vorgang wiederholen bis die Ablesung richtig ist. Danach die Befestigungsschrauben des Maßstabs anziehen. Anschließend das Meßergebnis nochmals prüfen.

Den vollständigen Vorgang an den weiteren Stoßstellen wiederholen.

Die Auflösung der Sichtanzeige wieder auf den gewünschten Wert einstellen.

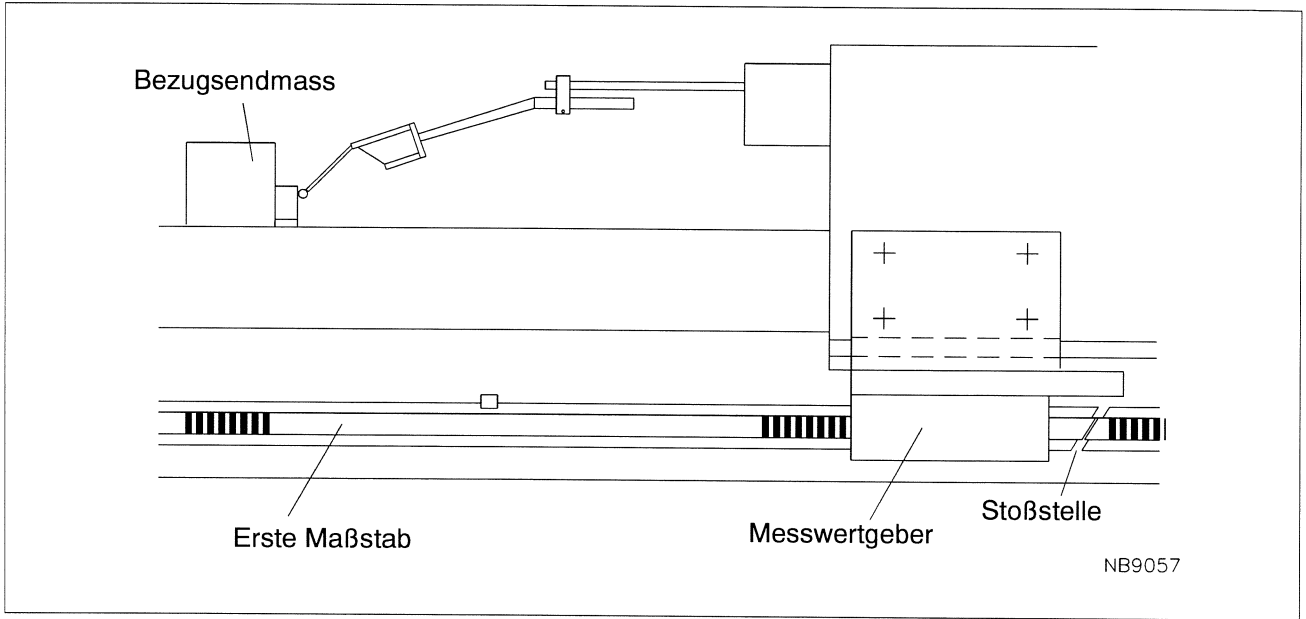


Fig. 29 Endgültige Justierung mit Hilfe von Endmaßen

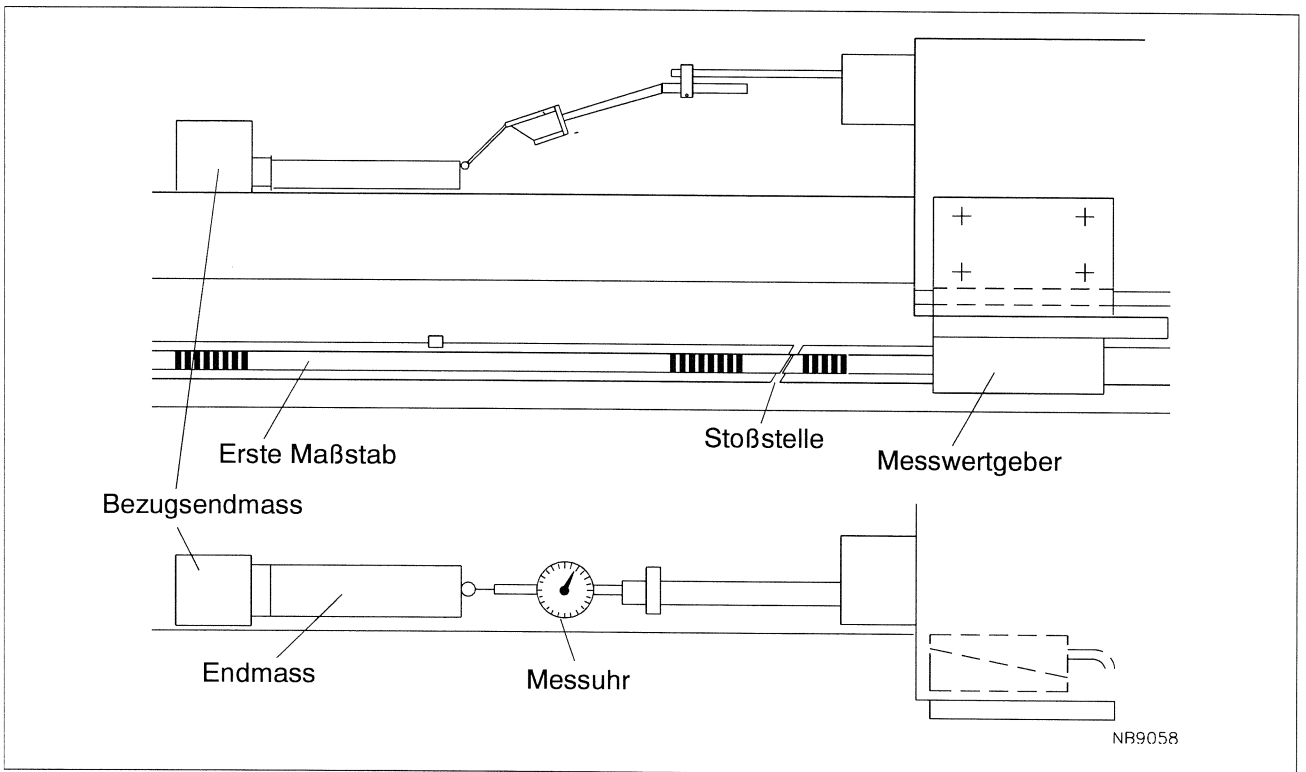


Fig. 30 Endgültige Justierung mit Hilfe von Endmaßen

Justierung mit Hilfe eines Laser-Meßsystems:

Die Sichtanzeige einschalten (Auflösung 1 μm) und etwa 30 Minuten warten bis die Betriebstemperatur erreicht ist.

Das Laser-Meßsystem an die Führungsschiene der Werkzeugmaschine anbringen, so daß der Verfahrweg des Werkzeugmaschinenschlittens gemessen werden kann. Das System einschalten und warten bis sich eine stabile Betriebstemperatur eingestellt hat. Nachdem die Anzeige am Laser-Meßsystem für Temperatur, Luftfeuchte, atmosphärischen Druck sowie thermischen Ausdehnungskoeffizient der Maschine kompensiert worden ist, wird folgendermaßen vorgegangen:

- Die Sichtanzeige sowie die Anzeige des Laser-Meßsystems auf Null setzen
- Mit Hilfe der beiden Anzeigen einige Messungen (etwa 6 bis 8) zur Linken der ersten Stoßstelle durchführen, die Unterschiede notieren und den mittleren Fehlerwert berechnen; siehe auch Bild 32
- Den Schlitten über einen etwas größeren Weg als die Länge des ersten Maßstabs verfahren. Darauf achten, daß das Sichtfeld des Gebers völlig über die Stoßstelle der Maßstäbe gefahren wird.
- Mit Hilfe der beiden Anzeigen einige Messungen (etwa 6 bis 8) zur Rechten der Stoßstelle durchführen, die Differenzen notieren und den mittleren Fehlerwert berechnen
- Falls sich zwischen den mittleren Werten (mittlere Differenz, Bild 32) der ersten Serie Ablesungen (linke Seite der Stoßstelle) und der zweiten Serie Ablesungen eine Differenz ergibt, den rechten (zweiten) Maßstab durch sanftes Klopfen mit Hammer und Stahldorn justieren. Zu diesem Zweck sind in den Maßstäben kleine Löcher vorgesehen (Bild 31).

Den Vorgang wiederholen bis die Justierung korrekt ist. Danach die Befestigungsschrauben des Maßstabs anziehen. Anschließend das Meßergebnis nochmals prüfen.

Den vollständigen Vorgang an den weiteren Stoßstellen wiederholen.

Die Anzeigen nicht auf Null rücksetzen um eine Kumulation von Fehlern zu vermeiden.

Die Auflösung der Sichtanzeige wieder auf den gewünschten Wert einstellen.

Justierung mit Hilfe zweier Meßwertgeber:

Bei Anwendung eines zweiten (zeitweiligen) Meßwertgebers werden zwei Werte angezeigt. Der erste Wert ist der Bezugswert (aktueller Verfahrweg), der zweite Wert der Verfahrweg, der beim Fahren über die Stoßstelle zurückgelegt wird.

Voraussetzung für eine einwandfreie Wirkung ist, daß die Entfernung zwischen den beiden Gebern mindestens die Hälfte aber weniger als die Gesamtlänge des vorherigen Maßstabs ist. Beim Verfahren des Schlittens lassen sich die beiden Werte dann gleichzeitig ablesen.

Wenn der erste Geber völlig über die Stoßstelle gefahren ist und der zweite Geber sich noch gegenüber dem vorherigen Maßstab befindet, wird die Verfahrbewegung angehalten. Sind die beiden Ablesungen unterschiedlich, wird der nächste Maßstab durch sanftes Klopfen mit Hammer und Stahldorn justiert. Danach wird der Meßvorgang wiederholt, und zwar solange bis die beiden angezeigten Werte gleich sind.

Anschließend wird der Maßstab festgesetzt.

Das Meßergebnis wird danach nochmals geprüft.

Der vollständige Vorgang wird für den weiteren Stoßstellen wiederholt.

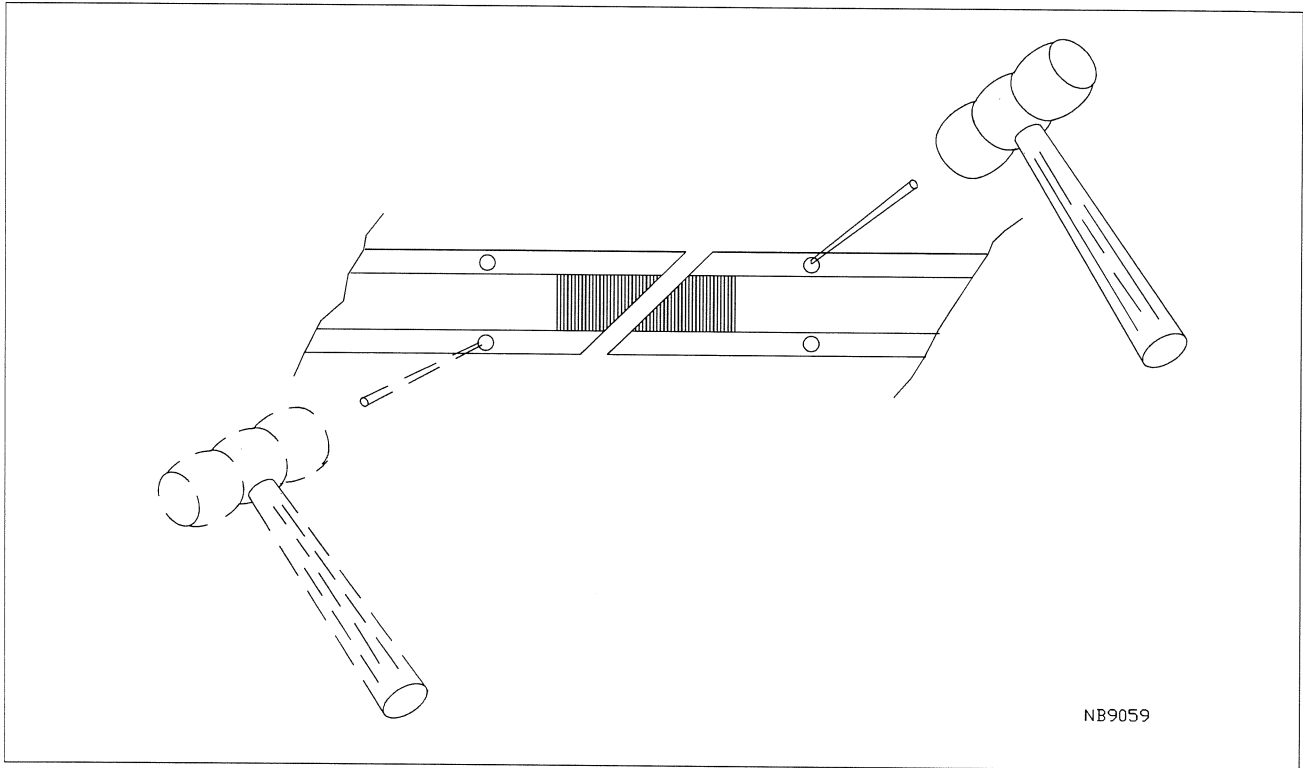


Fig. 31 In Position klopfen des Maßstabes

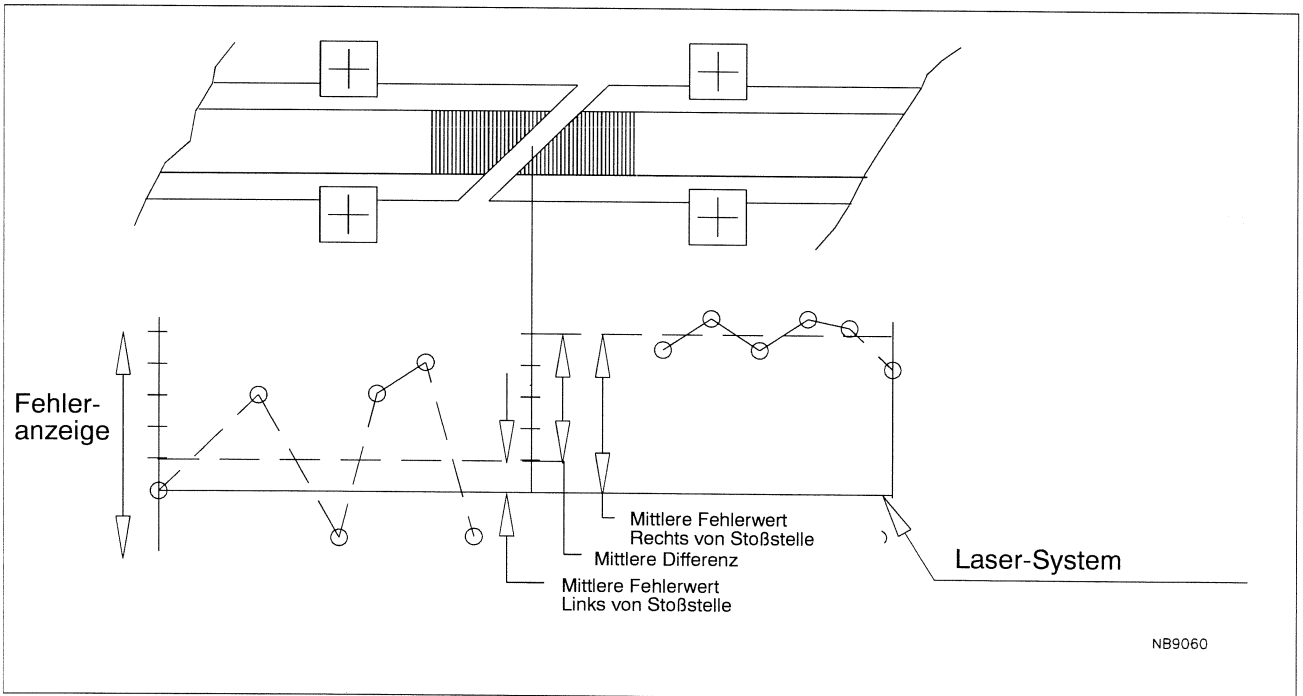


Fig. 32 Justierung mit Hilfe eines Laser-Systems

4.5 QUADRATISCHE MASSTÄBE - PE2480-SERIE

Netto-Meßlänge

Die Netto-Meßlänge ist die maximale Länge eines Maßstabs bzw. einer Reihe von Maßstäben die gemessen werden kann. Dies ist von den Abmessungen des Sichtfeldes des Meßwertgebers abhängig (Bild 33).

Wenn der Verfahrensweg einer Achse nur einen Maßstab umfaßt, so errechnet sich die Netto-Meßlänge indem die Nennlänge um 20 mm verringert wird. Werden aber mehrere Maßstäbe (eine Reihe von Maßstäben) verwendet, so muß die Nennlänge um 22 mm verringert werden.

Beispiel:

$$\begin{array}{rcl} \text{Nennlänge} = & 1920 & (2 \times \text{PE } 2485) \\ & \underline{-22} & \\ & 1898 & = \text{Netto-Meßlänge} \end{array}$$

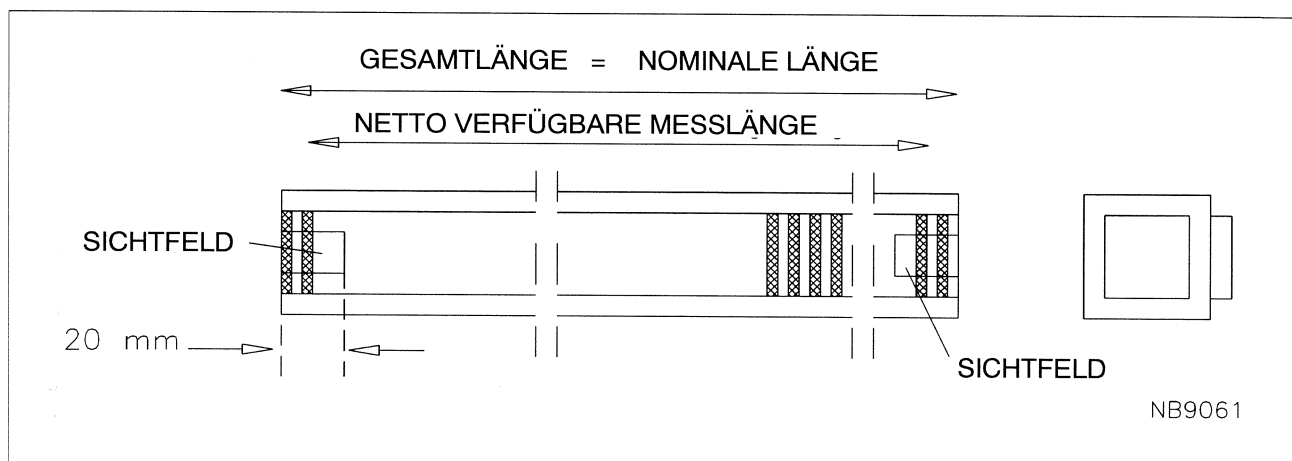


Fig. 33 Bestimmung der Netto-Meßlänge

4.6 ANBAU DER QUADRATISCHEN MASSTÄBE

Die Maßstäbe sind mit zwei selbstjustierenden Unterlegscheiben und Schrauben vormontiert, die eine optimale Justierung an der Montagefläche ermöglichen (Bild 34).

Der Abstand zwischen den Mittelpunkten der Montagelöcher (Bild 35 Tabelle 1 Spalte B) ist für jede Maßstablänge verschieden.

Der Abstand zwischen Beginn des Maßstabs und Mittelpunkt des ersten Loches ist in Spalte A angegeben (und im Bild). Spalte L gibt die Nennlänge an, Spalte X die Netto-Meßlänge (siehe auch Abschnitt 4.5).

Damit die Maßstäbe parallel zum Maschinenbett verlaufen, wird am Maschinenschlitten eine Reißnadel befestigt, mit der eine Mittelpunktlinie über die ganze Länge des Verfahrwegs an der Montagefläche (Maschinengestell oder Montagebalken) angerissen wird.

Mit Hilfe eines Körners wird die Position einer jeden Befestigungsschraube auf der Reißlinie markiert.

Bei einer Aneinanderreihung von Maßstäben muß der Abstand zwischen dem ersten Loch eines beliebigen vorherigen Maßstabs und dem ersten Loch des nächsten Maßstabs (Bild 35) dem in Spalte S angegebenen Wert entsprechen. Diese Werte sollten nur verwendet werden wenn für die ganze Länge des Verfahrwegs zwei Maßstäbe gleicher Länge benötigt werden. Sind mehr als zwei Maßstäbe gleicher Länge notwendig, so sind die genaueren Werte in Spalte SX zu verwenden.

In Tabelle 2 sind die Werte von S angegeben für den Fall zwei Maßstäbe unterschiedlicher Länge in Reihe montiert werden. Die erste Spalte gibt an welcher der erste und welcher der zweite Maßstab des Maßstabpaares ist (in Bild 35 mit I bzw. II angegeben). Die weiteren Spalten geben den Wert von S für die verschiedenen Kombinationen an.

Beispiele:

Wird zuerst der Maßstab PE 2482 und danach der Maßstab PE 2485 angebaut, so ergibt sich für S den Wert 400 mm.

Werden die beiden Maßstäbe in umgekehrter Reihenfolge angebaut, so ergibt sich für S den Wert 800 mm (Tabelle 2).

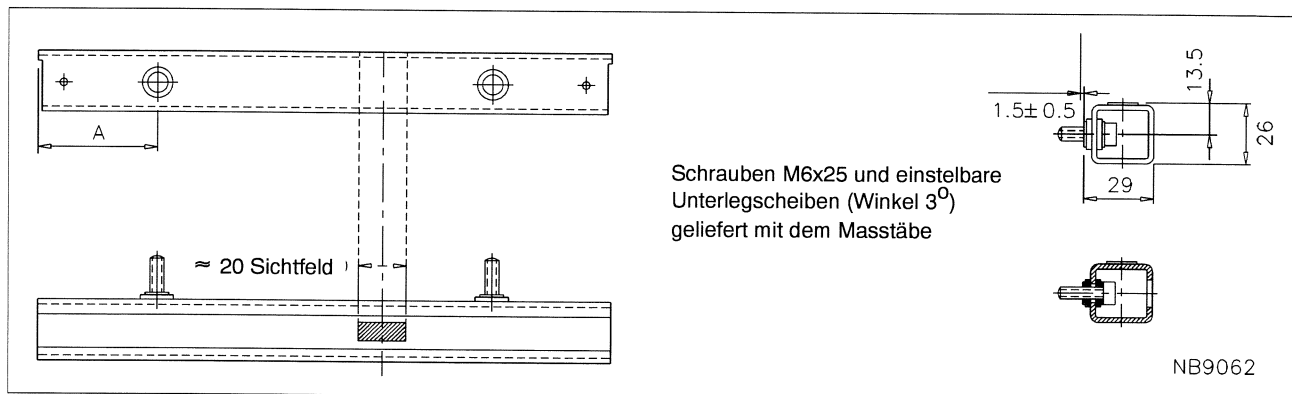


Fig. 34 Befestigungsmaterial

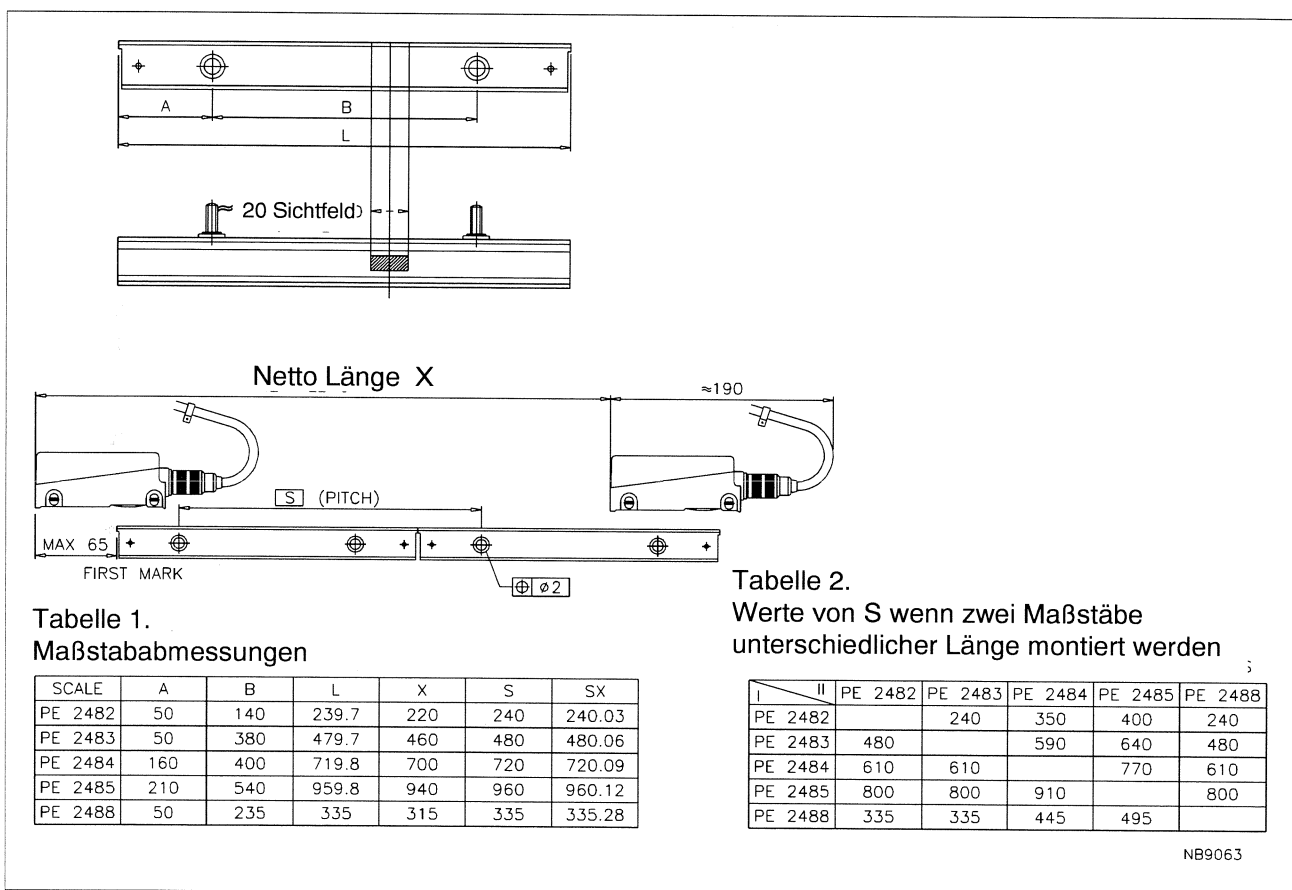


Fig. 35 Maßstababmessungen und Anbaudaten

Prüfung der Parallelität der Montagefläche

Vorgehensweise:

- Eine Meßuhr am ersten Befestigungspunkt des Maßstabs aufsetzen (Bild 36 Punkt 1) und den angezeigten Wert notieren.
- Den Schlitten auf Befestigungspunkt 2 fahren und prüfen ob die Abweichung innerhalb von 0,3 mm der gesamten Montagefläche ist (siehe Anmerkung).
- Wiederhole dies für alle zwei aufeinanderfolgenden Befestigungspunkte eines jeden Maßstabs; stets muß die Abweichung innerhalb von 0,3 mm liegen.
- Wenn die Abweichung zu groß ist, die Werte notieren und beim Anbau der Maßstäbe an den betreffenden Stellen geeignete Unterlegscheiben verwenden.

Anmerkungen: Bild 37 zeigt die Abmessungen der Unterlegscheiben.

Außer dem angegebenen Toleranzwert von 0,3 mm für die Parallelität ist es wichtig, daß die Fläche rund den markierten Punkten (1, 2, 3, 4 in Bild 37) im Umkreis von 12 mm flach ist (0,05 mm).

Anbau der Maßstäbe

Vorgehensweise:

- Löcher von 5 mm Durchmesser bis auf mindestens 18 mm Tiefe bohren und Innengewinde für 6 mm Schrauben schneiden mit einer Gewindetiefe von mindestens 15 mm für Blindlöcher.
- Beim Bohren der Löcher ist zu beachten, daß der Bohrer nicht mehr als 5°, in allen Richtungen, von der Position senkrecht auf Fläche A abweicht (Bild 38).
- Die kleinen Feder mit denen die Bolzen und Unterlegscheiben fixiert sind entfernen und die Maßstäbe anbauen.
- Die Schrauben handfest anziehen um eine endgültige Justierung zu ermöglichen; siehe Abschnitt 4.7 und 4.8.

Bei der endgültigen Justierung (Abschnitt 4.8) werden die Schrauben mit einem Drehmoment von 2,5 Nm angezogen.

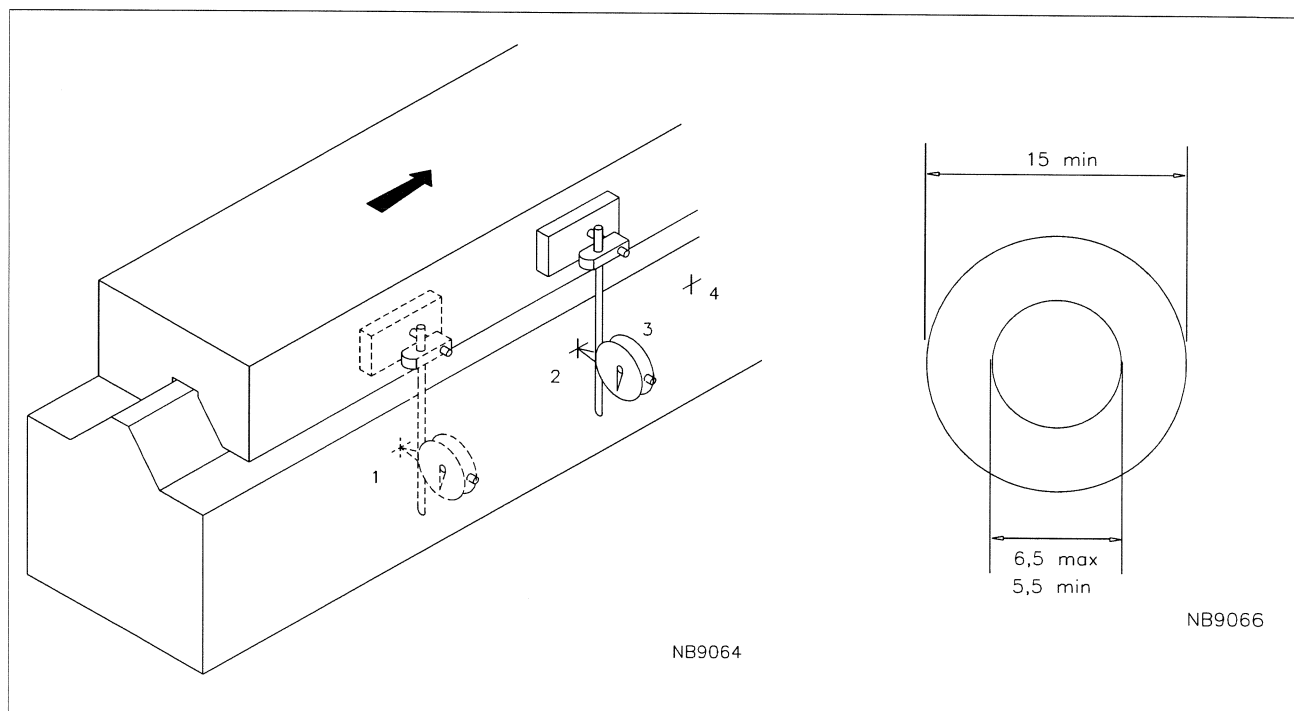


Fig. 36

Fig. 37

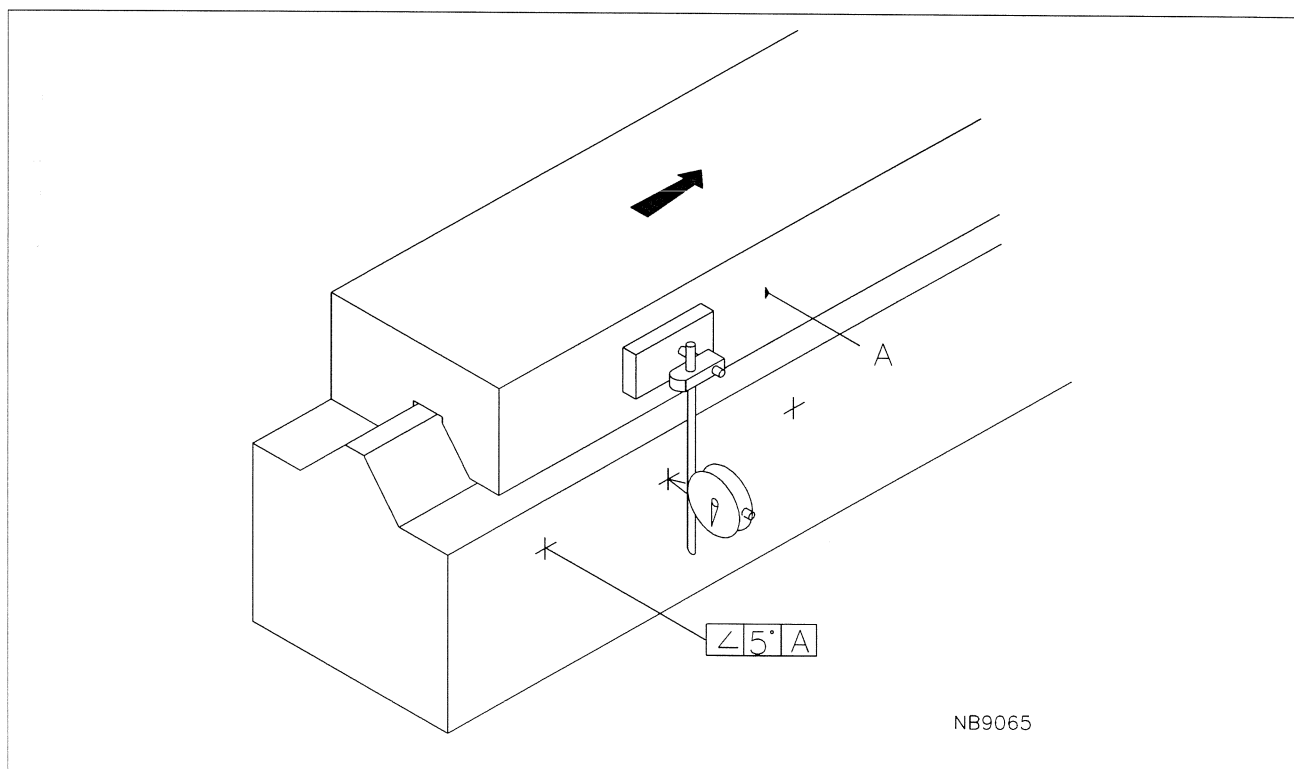


Fig. 38 Prüfen der Parallelität der Montagefläche

4.7 ANBAU DES MESSWERTGEBERS UND JUSTIERUNG DER MASSTÄBE

Wie bereits im Kapitel 2 beschrieben kann die Spalte zwischen Maßstab und Geber ($14,5 \pm 0,2$ mm) mit Hilfe eines Distanzblocks ermittelt werden.

Vorgehensweise:

- Den Schlitten so verfahren daß sich der Geber am linken Ende des ersten Maßstabs befindet (Bild 39 Punkt 1)
- Den Distanzblock zwischen den beiden schieben und den Geber festschrauben
- Die linke Schraube des Maßstabs anziehen
- Den Distanzblock entfernen und den Schlitten so verfahren daß sich der Geber am rechten Ende des Maßstabs befindet (Bild 39 Punkt 2)
- Den Maßstab mit Hilfe des Distanzblocks justieren
- Die rechte Schraube des Maßstabs anziehen
- Den Abstand am linken Ende des Maßstabs mit Hilfe des Distanzblocks nochmals prüfen

Die Spalte und Parallelität sollten jetzt in Ordnung sein. Wenn nicht, ist die Parallelität des Maßstabs zu prüfen (Bild 40) und mit Hilfe von Unterlegscheiben zu korrigieren. Gleichmaßen bei den anderen Maßstäben vorgehen. Die Schrauben noch nicht endgültig anziehen (siehe Abschnitt 4.8).

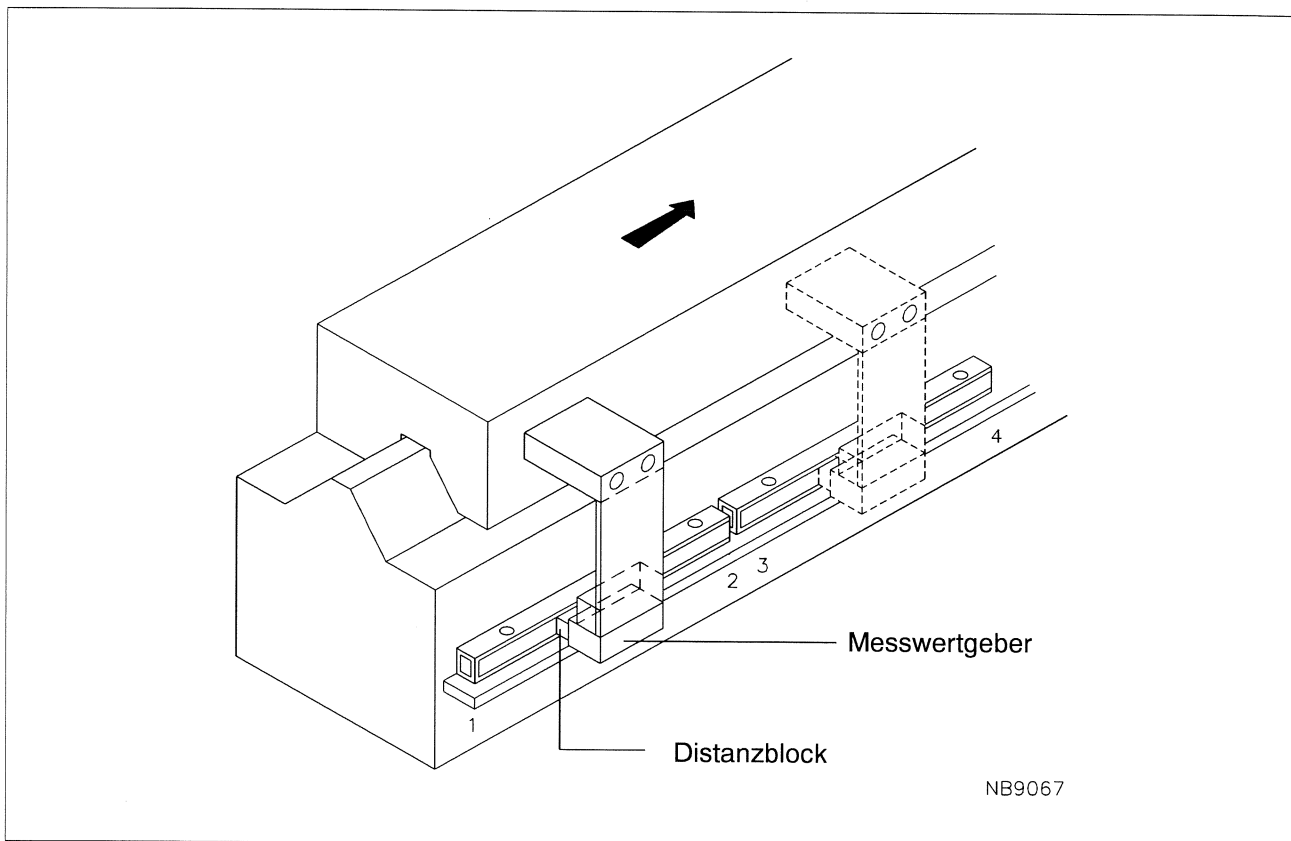


Fig. 39 Justieren von Geber und Maßstab

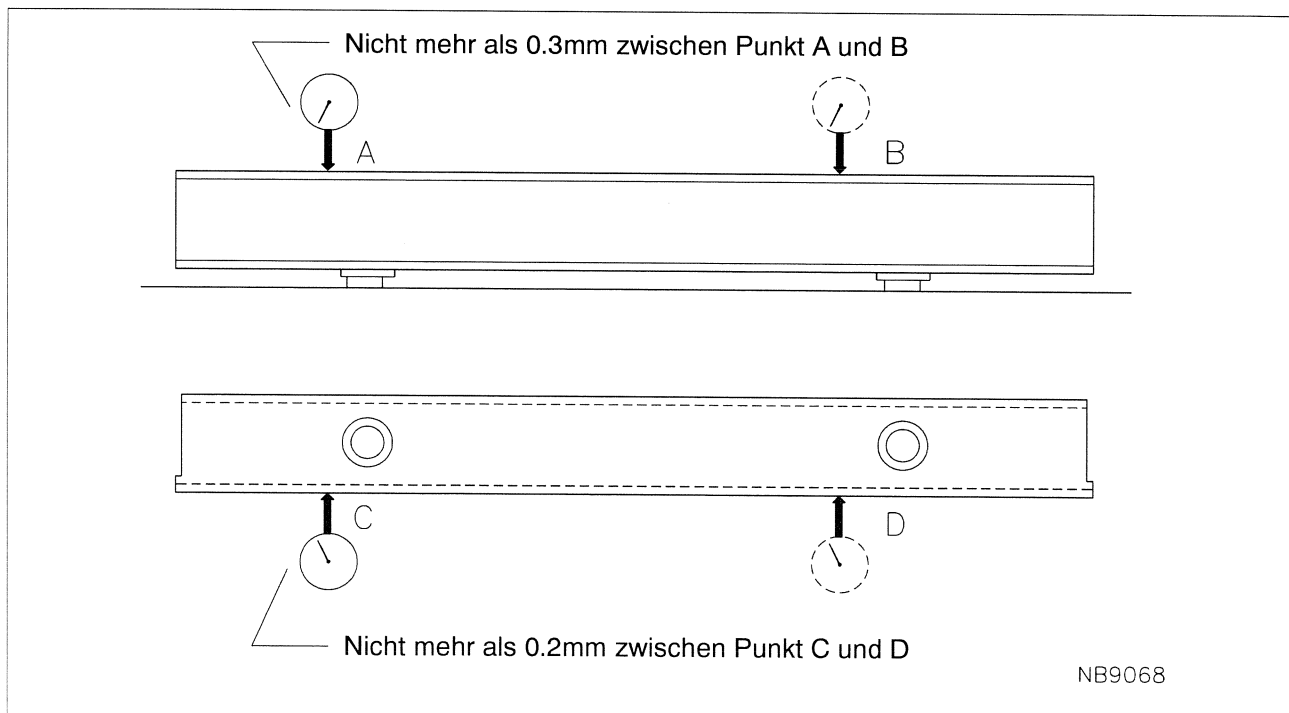


Fig. 40 Prüfen der Parallelität des Maßstabs

4.8 JUSTIERUNG DER QUADRATISCHEN MASSTÄBE (ENDGÜLTIGE JUSTIERUNG)

Wenn zum Messen des Verfahrenswegs in einer Achse mehrere Maßstäbe aneinandergereiht sind, so müssen diese zwecks genauer Ablesung richtig justiert werden. Im folgenden sind drei Justiermethoden beschrieben, eine für einen hohen Genauigkeitsgrad (unter Anwendung eines Laser-Meßsystems), die beiden anderen für einen niedrigeren Genauigkeitsgrad (mit Hilfe von Endmaßen oder zweier Meßwertgeber). Vor Anfang der Justierung sollte geprüft werden ob das Meßsystem verdrahtet und betriebsfähig ist.

Justierung mit Hilfe von Endmaßen:

An einer geeigneten Stelle der Führungsschiene der Werkzeugmaschine ein Bezugsendmaß anbringen, als Bezugspunkt für die Messung der Schlittenposition (mit einer am Schlitten angebrachten Meßuhr). Der Schlitten so verfahren, daß sich der Geber gerade zur Linken der Stoßstelle zweier Maßstäbe befindet.

Am Schlitten eine Meßuhr (Auflösung 1 μm) anbringen. Die Sichtanzeige einschalten (Auflösung 1 mm) und etwa 30 Minuten warten bis die Betriebstemperatur erreicht ist und die Endmaße die gleiche Temperatur wie die Werkzeugmaschine haben.

Nachdem diese Vorbereitungen getroffen sind und sichergestellt ist daß der Geber und der erste Maßstab richtig justiert worden sind (Abschnitt 4.7), wird folgendermaßen vorgegangen:

- Den Schlitten so verfahren, daß der Geber sich gerade am rechten Ende des ersten Maßstabs befindet.
- Ein Bezugsendmaß und eine Meßuhr an die Werkzeugmaschine bzw. die Führungsschiene anbringen (Bild 29)
- Den Schlitten nach links verfahren bis die Nadel der Meßuhr das Bezugsendmaß berührt.
- Meßuhr und Sichtanzeige beide auf Null setzen.
- Den Schlitten soweit über die Stoßstelle fahren, daß zwischen Bezugsendmaß und Meßuhr ein zweites Endmaß eingefügt werden kann (Bild 30).
- Den Schlitten nach links verfahren bis die Nadel der Meßuhr das Ende des Endmaßes berührt und die Meßuhr wieder Null anzeigt.

- Der in der Sichtanzeige dargestellte Wert sollte der Länge des Endmaßes zuzüglich 1 mm Stapelfaktor entsprechen.

Wird ein abweichender Wert gefunden, den zweiten Maßstab durch sanftes Klopfen mit einem kleinen Hammer justieren. **NICHT GEGEN DIE GLASSEITE KLOPFEN.**

Den Vorgang wiederholen bis die Ablesung richtig ist. Danach die Befestigungsschrauben des Maßstabs anziehen. Anschließend das Meßergebnis nochmals prüfen.

Den vollständigen Vorgang an den weiteren Stoßstellen wiederholen.

Die Auflösung der Sichtanzeige wieder auf den gewünschten Wert einstellen.

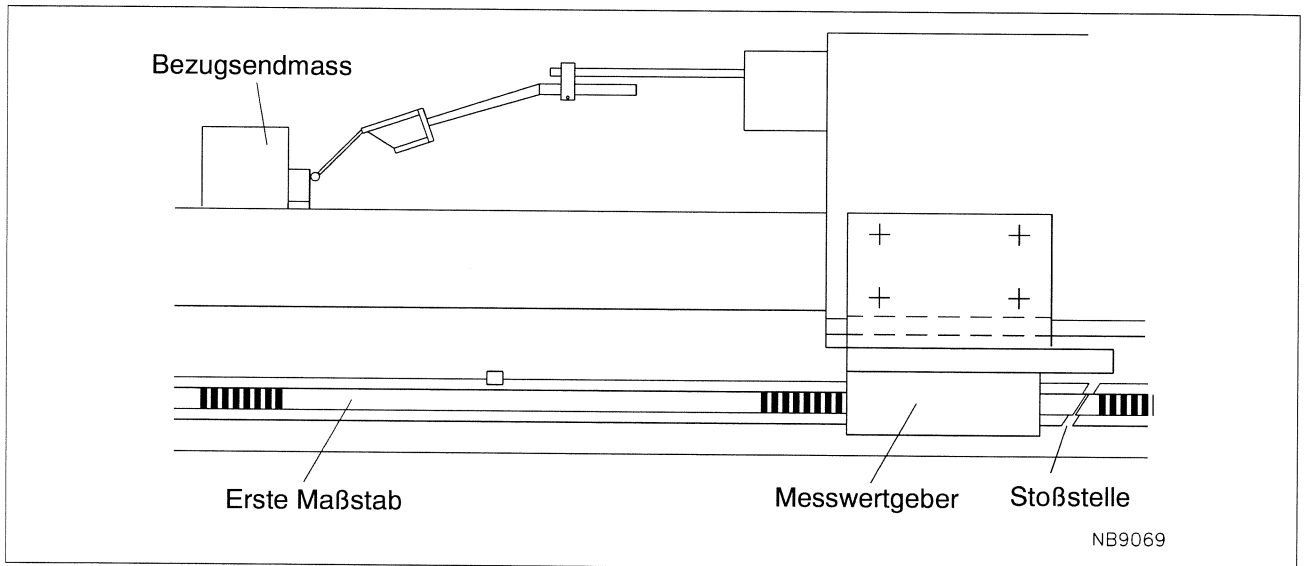


Fig. 41 Justieren mit Hilfe von Endmaßen

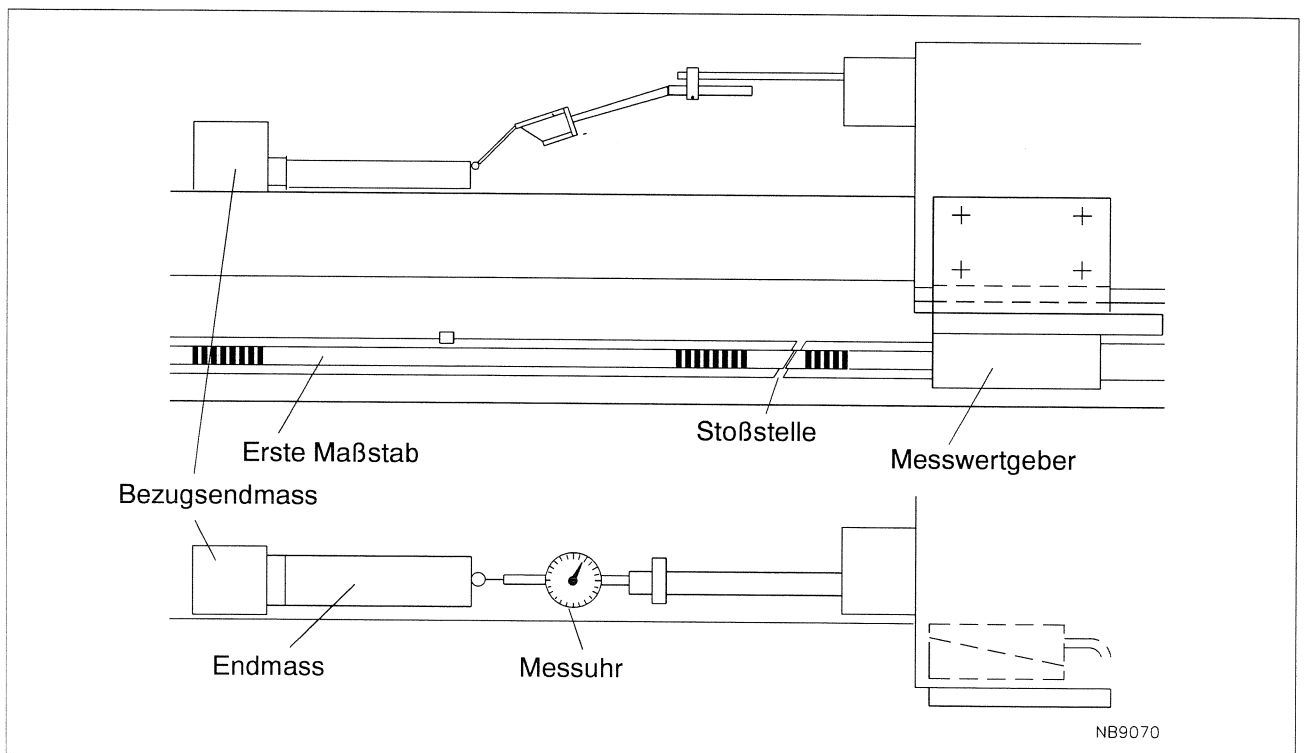


Fig. 42 Justieren mit Hilfe von Endmaßen

Justierung mit Hilfe eines Laser- Meßsystems:

Die Sichtanzeige einschalten (Auflösung 1 μm) und etwa 30 Minuten warten bis die Betriebstemperatur erreicht ist.

Das Laser-Meßsystem an die Führungsschiene der Werkzeugmaschine anbringen, so daß der Verfahrweg des Werkzeugmaschinenschlittens gemessen werden kann. Das System einschalten und warten bis sich eine stabile Betriebstemperatur eingestellt hat. Nachdem die Ablesung am Laser-Meßsystem für Temperatur, Luftfeuchte, atmosphärischen Druck sowie thermischen Ausdehnungskoeffizient der Maschine kompensiert worden ist, wird folgendermaßen vorgegangen:

- Die Sichtanzeige sowie die Anzeige des Laser-Meßsystems auf Null setzen
- Mit Hilfe der beiden Anzeigen einige Messungen (etwa 6 bis 8) zur Linken der ersten Stoßstelle durchführen, die Unterschiede notieren und den mittleren Fehlerwert berechnen.
- Den Schlitten über einen etwas größeren Weg als die Länge des ersten Maßstabs verfahren. Darauf achten, daß das Sichtfeld des Gebers völlig über die Stoßstelle der Maßstäbe gefahren wird.
- Mit Hilfe der beiden Anzeigen einige Messungen (etwa 6 bis 8) zur Rechten der Stoßstelle durchführen, die Differenzen notieren und den mittleren Fehlerwert berechnen
- Falls sich zwischen den mittleren Werten der ersten Serie Ablesungen (linke Seite der Stoßstelle) und der zweiten Serie Ablesungen eine Differenz ergibt, den rechten (zweiten) Maßstab durch sanftes Klopfen mit einem Hammer justieren.

Den Vorgang wiederholen bis die Justierung korrekt ist. Danach die Befestigungsschrauben des Maßstabs anziehen. Anschließend das Meßergebnis nochmals prüfen.

Den vollständigen Vorgang an den weiteren Stoßstellen wiederholen. Die Anzeigen nicht auf Null rücksetzen, um eine Kumulation von Fehlern zu vermeiden.

Die Auflösung der Sichtanzeige wieder auf den gewünschten Wert einstellen.

Justierung mit Hilfe zweier Meßwertgeber:

Bei Anwendung eines zweiten (zeitweiligen) Meßwertgebers werden zwei Werte angezeigt. Der erste Wert ist der Bezugswert (aktueller Verfahrweg), der zweite Wert der Verfahrweg dar, der beim Fahren über die Stoßstelle zurückgelegt wird.

Voraussetzung für eine einwandfreie Wirkung ist, daß die Entfernung zwischen den beiden Gebern mindestens die Hälfte aber weniger als die Gesamtlänge des vorherigen Maßstabs ist. Beim Verfahren des Schlittens lassen sich die beiden Werte dann gleichzeitig ablesen.

Wenn der erste Geber völlig über die Stoßstelle gefahren ist und der zweite Geber sich noch gegenüber dem vorherigen Maßstab befindet, wird die Verfahrbewegung angehalten. Sind die beiden Ablesungen unterschiedlich, wird der nächste Maßstab durch sanftes Klopfen mit einem Hammer justiert. Danach wird der Meßvorgang wiederholt, und zwar solange bis die beiden angezeigten Werte gleich sind. Anschließend wird der Maßstab festgesetzt.

Das Meßergebnis wird danach nochmals geprüft.

Der vollständige Vorgang wird für die weiteren Stoßstellen wiederholt.

5 SETZEN DES REFERENZPUNKTES

Die Wiederholgenauigkeit des Referenzpunktes läßt sich auf einen Wert innerhalb von $0,1 \mu\text{m}$ bzw. $0,5 \mu\text{m}$ einstellen, je nach der gewählten Auflösung. Der Referenzpunkt kann in jeder beliebigen Maßstabrasterteilung von $635 \mu\text{m}$ gelegt werden. Die Stelle wird mit dem Signal AREA markiert. Das AREA-Signal kann auf verschiedene Weisen erzeugt werden, je nachdem welcher Gebertyp eingesetzt wird.

Bei Anwendung des Meßwertgebers PE 2520/00 wird das AREA-Signal von einem externen Mikroschalter erzeugt. Der Schalter wird durch einen an geeigneter Stelle angebauten Nocken betätigt. Vom Schalter geht das AREA-Signal zur nachfolgenden Schaltung (z.B. einer CNC).

Der Geber PE 2520/10 hat einen eingebauten Näherungsschalter. Der Näherungsschalter wird beim Vorbeifahren an einer an geeigneter Stelle angebrachten Fahne (induktiver Nocken, Kapitel 2) betätigt. Das erzeugte AREA-Signal wird an Pin S des Gebersteckers ausgegeben (Bild 23).

Um eine genaue Referenzpunktlage zu erlangen sollte der Montage von Nocken/Mikroschalter (für den PE 2520/00) und Fahne (für den PE 2520/10) mit größter Sorgfalt vorgenommen werden.

Von Natur ist die Wiederholgenauigkeit (Schaltzeitpunkt) eines Schalters nicht konstant. Ein guter Schalter hat eine Wiederholgenauigkeit von $< 100 \mu\text{m}$.

Die Lage des Referenzpunktes ist unabhängig vom (ungenauen) Schalter, weil er das Resultat der Koinzidenz des AREA-Signals und der Gebernullmarke ist. Wichtig ist, daß der In-Bereich-Schalter innerhalb der gleichen Maßstabrasterteilung betätigt wird.

Beispiel:

Wird der Schalter gerade vor der Nullmarke betätigt, so wird das Signal MARKR 1 erzeugt (Bild 43). Infolge der Wiederholgenauigkeit des Schalters besteht die Möglichkeit, daß der Schalter das nächste Mal zum Zeitpunkt 2 betätigt wird, wobei das Signal MARKR 2 erzeugt wird. Die Differenz zwischen MARKR 1 und MARKR 2 ist dann $635 \mu\text{m}$.

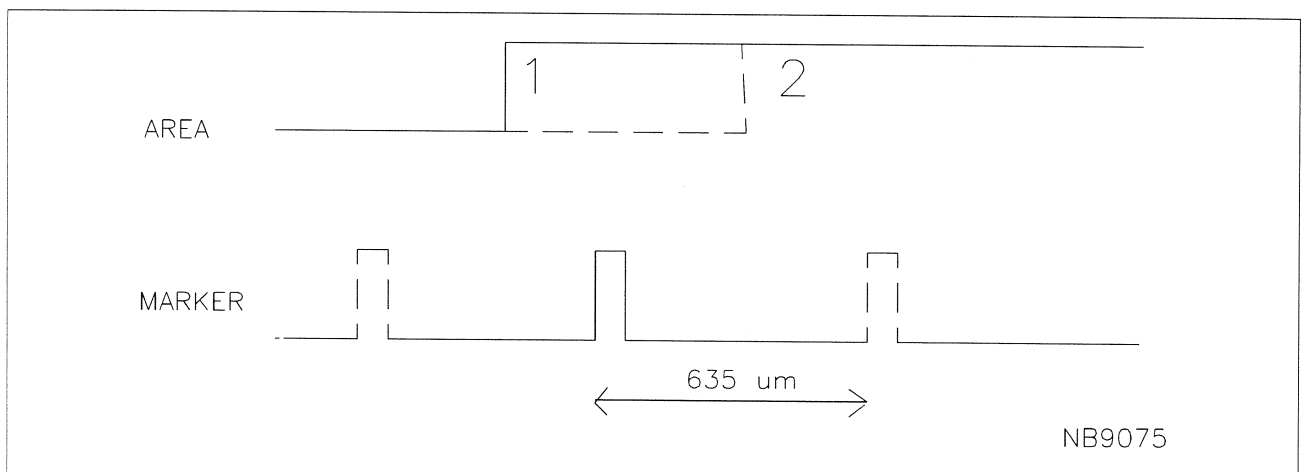


Bild 43 Koinzidenz des AREA-Signals und der Nullmarke

Das AREA-Signal und die Nullmarke sollten nicht zu nahe beieinander liegen. Ein bestimmter Bereich auf beiden Seiten der Nullmarke gilt als "verbotener Bereich". Dazwischen liegt der "sichere Bereich" (Bild 44).

Der Meßwertgeber PE 2520/10 besitzt eine interne Signalverarbeitungsschaltung, die dafür sorgt, daß der Näherungsschalter im richtigen Moment betätigt wird.

Ein Bereich von $64\ \mu\text{m}$ auf beiden Seiten der Nullmarke wird vom System als "verbotener Bereich" angesehen. Wird das AREA-Signal im "verbotenen Bereich" erzeugt, so erfolgt eine Voralarmmeldung (Signal PREALM, Abschnitt 3.4).

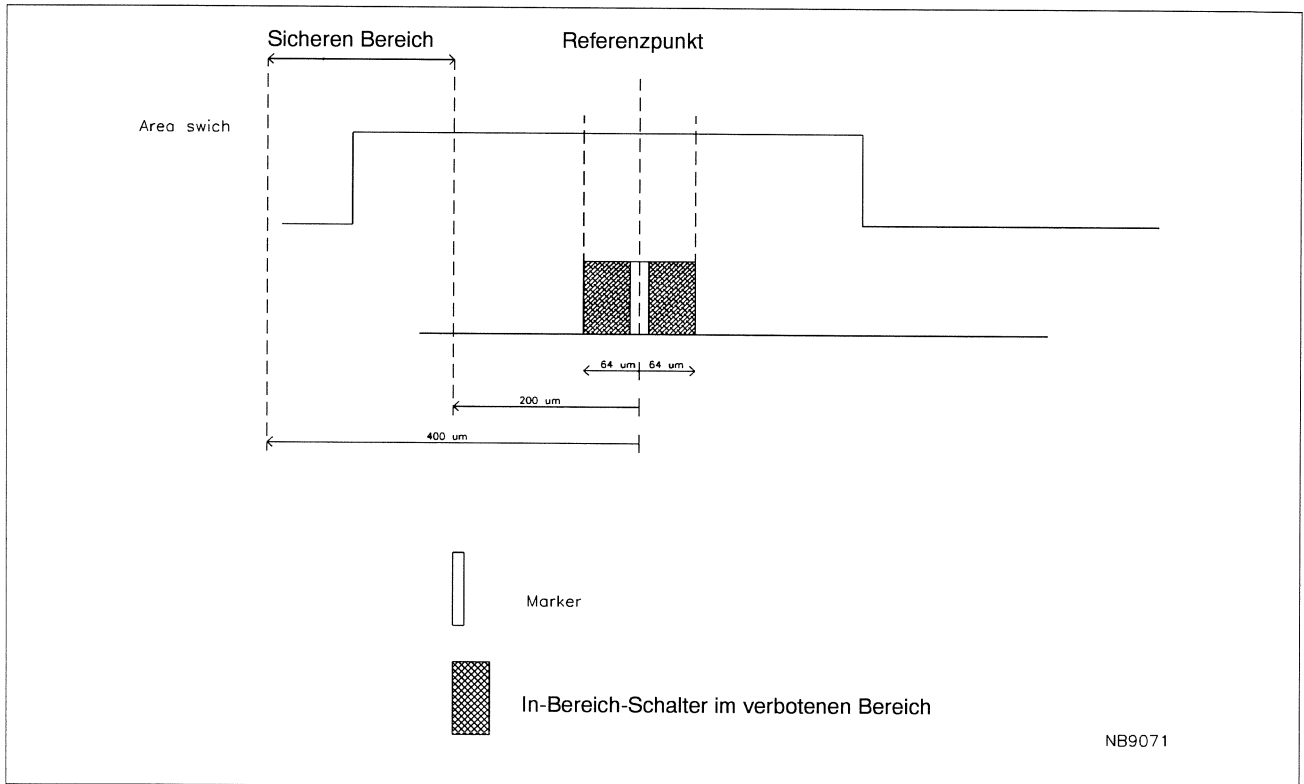


Fig. 44 Referenzpunkt

Anmerkung: Die Lage des Meßwertgebers bestimmt ob der In-Bereich-Schalter im "verbotenen Bereich" bzw. im "sicheren Bereich" betätigt wird.

Wie bereits erörtert müssen Schalter und Nocken bzw. Fahne so nahe als praktisch möglich an der Stelle montiert werden, an der der Referenzpunkt gesetzt werden soll. Die Befestigungsschrauben für den Nocken bzw. der Fahne werden handfest angezogen, wobei genügend Spielraum vorhanden sein muß um die Erzeugung des AREA-Signals im richtigen Moment zu ermöglichen. Vorher ist zu prüfen, ob Maßstab und Meßwertgeber richtig angebaut und justiert sind und alle Teile verdrahtet sind.

Bei Anwendung des PE 2520/00 muß die Erzeugung des AREA-Signals extern realisiert werden. Eine Möglichkeit besteht darin, daß der Abstand (in Inkrementen) zwischen dem AREA-Signal und der nächsten Nullmarke ermittelt wird.

Das AREA-Signal muß etwa in der Mitte des "sicheren Bereiches" (zwischen 200 und $400\ \mu\text{m}$) erzeugt werden, andernfalls kann der Referenzpunkt in der nächsten Maßstabrasterteilung geraten (siehe Beispiel zum PE 2520/10).

6 TECHNISCHE DATEN

Mechanisch

- Abmessungen : siehe Maßskizze
- Gewicht : 0,2 Kg
- Temperaturbereich : im Betrieb : +5⁰ bis +45⁰C
Lagerrung : -40⁰ bis +70⁰C
- Luftfeuchtigkeit : 5 bis 90% (nichtkondensierend)
- Luftdruck : > 25 kPa
- Vibrationsbeständigkeit : < 200 m/Sek.Sek
- Schockbeständigkeit : < 100 m/Sek.Sek
- Umgebungsschutz : Geberkabel:
IP66 nach DIN 40050, IEC 529
- Max. Geschwindigkeit : 100 m/min bei 0,5 µm Auflösung
50 m/min bei 0,1 µm Auflösung

Elektrisch

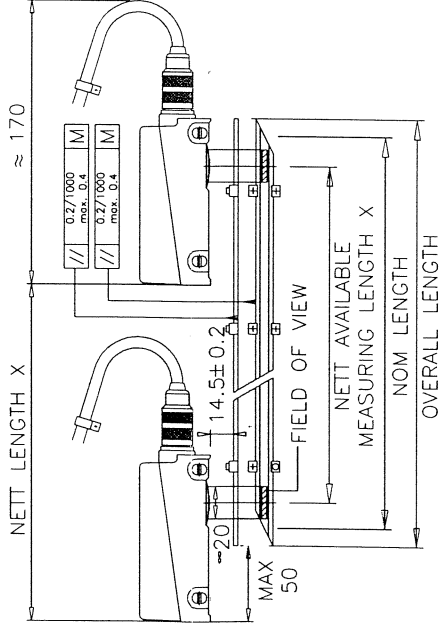
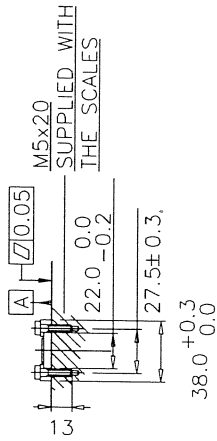
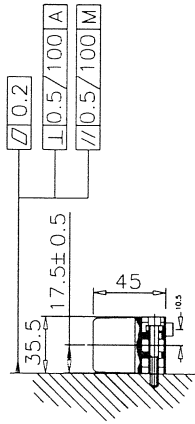
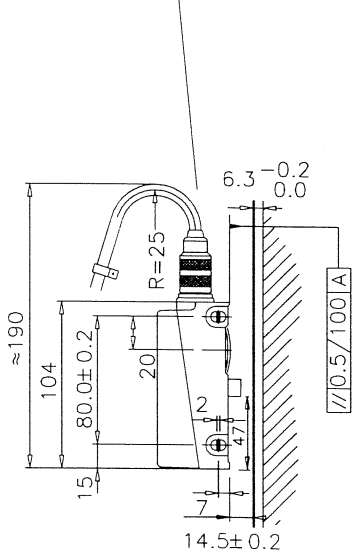
- Nennspannung : +12 V 10%, gemessen am Geber
RMS-Restwelligkeit < 0,1 V, 50-100 Hz
- Nennstrom : max. 100 mA für PE 2520/00
max. 125 mA für PE 2520/10
- EMI/RFI-Schutz : nach IEC 801-4
- Max. Kabellänge : 100 m (bei 45⁰C, Spannungsabfall 1,1 V)
(erforderliches Kabel: Philips-Kabel 9418 025 23001)
- Auflösung : Konfiguration : 0,1 µm oder 0,5 µm,
abhängig vom Status von RSEL (nach 4-
facher Multiplikation)
- Max. Frequenz : siehe Bild 9 und 10
- Schleppfehler : max. 1 Inkrement bei Verfahrbewegungen mit konstanter
Geschwindigkeit
- EMC-Emission : nach UN-D-1639/04 Klasse B

Prüfnormen

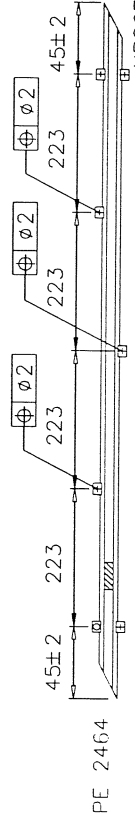
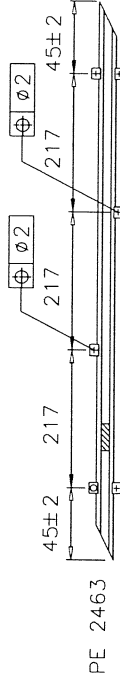
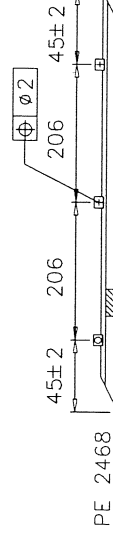
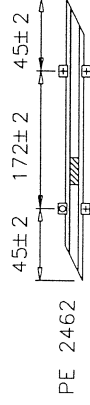
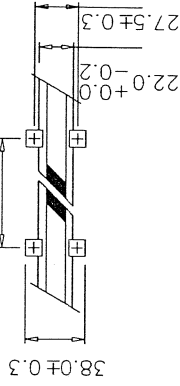
- Mechanische Prüfungen : nach IEC 68
- Elektrische Prüfungen : nach IEC 204
- Umgebungsprüfungen : mechanisch nach IEC 68
klimatisch nach IEC 68
- Max. Geschwindigkeit : 100 m/min bei 0,5 µm Auflösung
50 m/min bei 0,1 µm Auflösung

M REFERS TO MACHINE GUIDE

CONNECTOR SCREWS M5x40
AND ISOLATION MATERIALS
SUPPLIED WITH THE TRANSDUCER



Join of two scales



X	NOM. UP TO 210 mm	OVERALL LENGTH	PE 2462	PE 2468	PE 2463	PE 2464
450	480	502	1			
690	720	742		1		
930	960	982			1	
1170	1200	1222	1			
1410	1440	1462		1		
1650	1680	1702			1	
1890	1920	1942				2
2130	2160	2182	1			2
2370	2400	2422		1		2
2610	2640	2662			1	2
2850	2880	2902				3

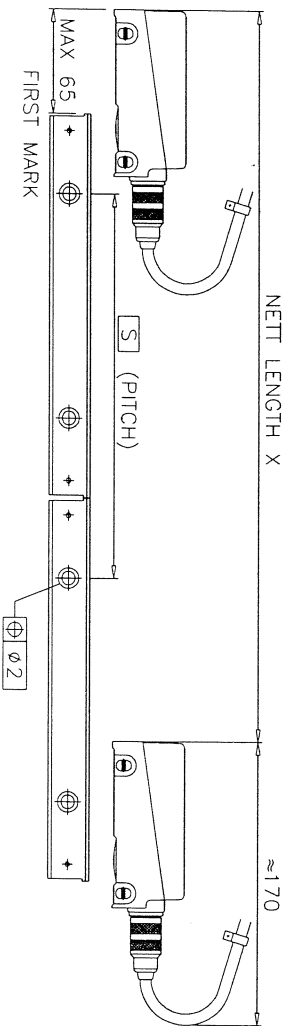
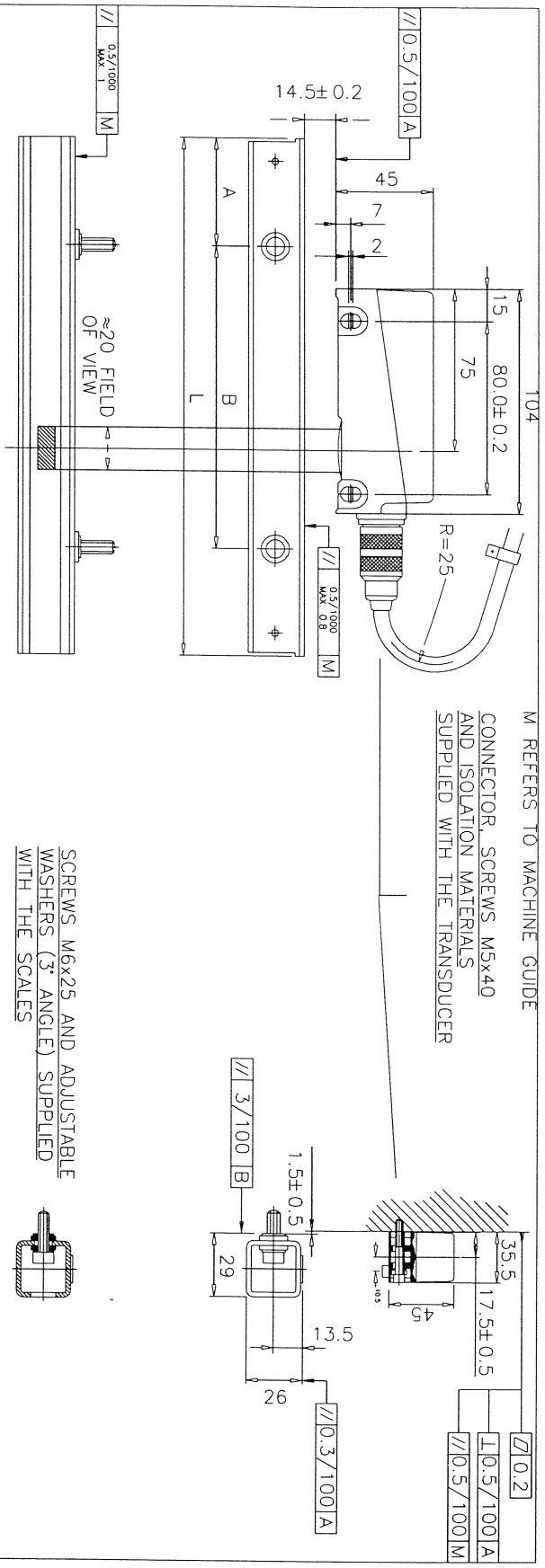


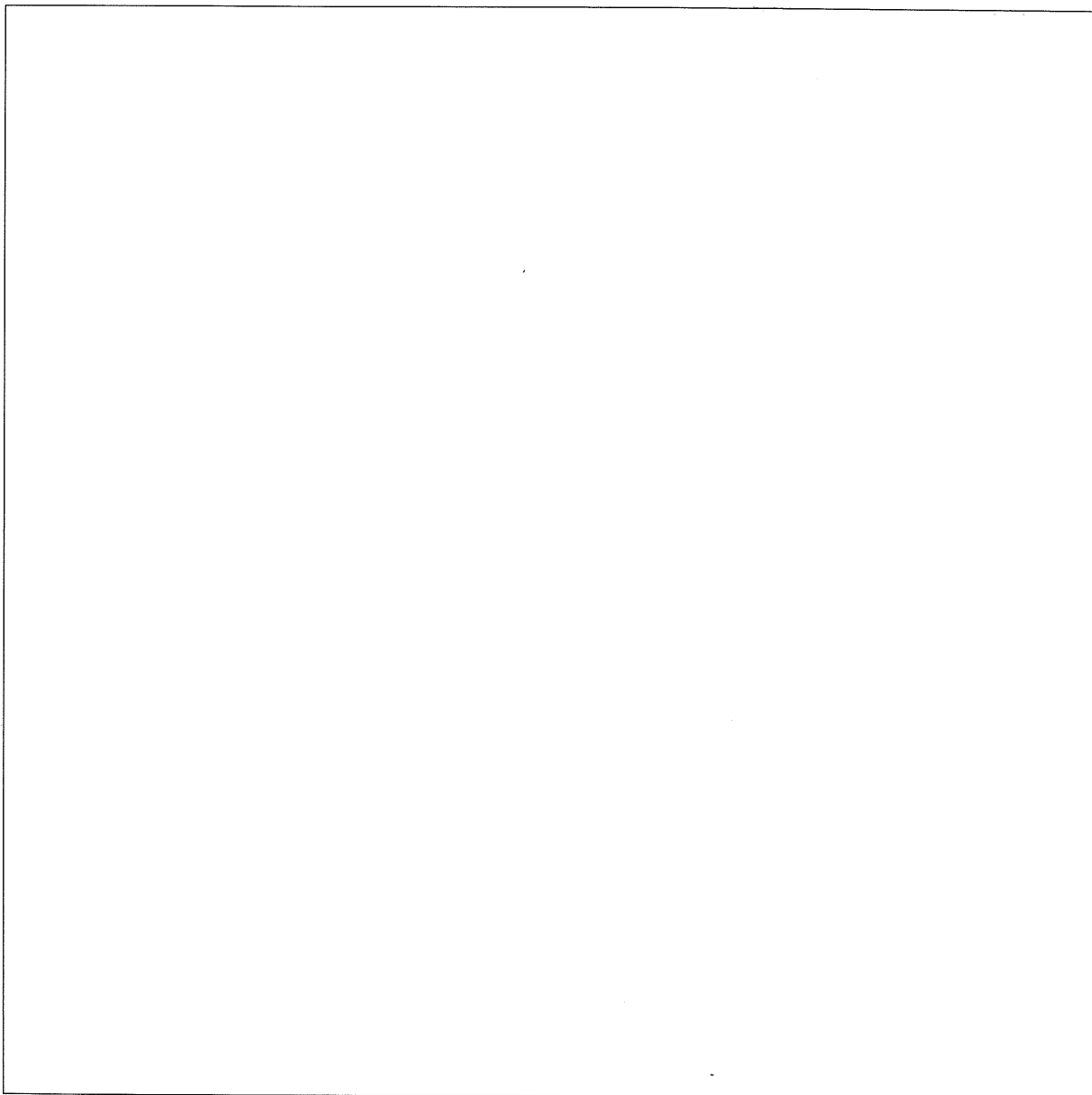
TABLE 1:
DIMENSIONS OF THE VARIOUS SCALES

SCALE	A	B	L	X	S	SX
PE 2482	50	140	239.7	220	240	240.03
PE 2483	50	380	479.7	460	480	480.06
PE 2484	160	400	719.8	700	720	720.09
PE 2485	210	540	959.8	940	960	960.12
PE 2488	50	235	335	315	335	335.28

TABLE 2:
VALUE OF S WHEN JOINING TWO DIFFERENT SIZE SCALES

I	II	PE 2482	PE 2483	PE 2484	PE 2485	PE 2488
PE 2482			240	350	400	240
PE 2483		480		590	640	480
PE 2484		610	610		770	610
PE 2485		800	800	910		800
PE 2488		335	335	445	495	

Installation manual/Inbetriebnahmeanleitung Manuel d'installation Linear Measuring System (LMS5)



920214 / 4822 873 20428



CONTENTS

1	INTRODUCTION	1-1
1.1	ORDERING NUMBERS	1-1
2	TRANSDUCERS PE 2520/00/10	2-1
2.1	MOUNTING	2-2
3	SIGNAL-DESCRIPTION	3-1
3.1	INCREMENTAL SIGNALS S00, S90, S00N AND S90N.	3-1
3.2	MARKER	3-5
3.3	AREA	3-7
3.4	PRE-ALARM	3-8
3.5	ALARMN	3-10
3.6	RSEL	3-11
3.7	POWER-UP	3-11
3.8	WIRING-UP	3-12
4	SCALES	4-1
4.1	FLAT SCALES - PE 2460 SERIES	4-2
4.2	MOUNTING THE FLAT SCALES	4-3
4.3	MOUNTING AND ADJUSTING THE TRANSDUCER	4-3
4.4	ALIGNING THE FLAT SCALES (FINAL ADJUSTMENT)	4-5
4.5	SQUARE SCALES - PE 2480 SERIES	4-9
4.6	MOUNTING THE SQUARE SCALES	4-10
4.7	MOUNTING THE TRANSDUCER AND ADJUSTMENT OF THE SCALES	4-14
4.8	ALIGNING THE SQUARE SCALES (FINAL ADJUSTMENT)	4-16
5	SETTING-UP THE REFERENCE POINT	5-1
6	TECHNICAL-DATA	6-1

1 INTRODUCTION

The transducer LMS5 is basically an opto-electronic system that processes the reflected signal received from an optically grated scale.

The use of digital interpolation techniques enables very high resolutions to be achieved. Motion dependent output signals are RS422 square waves S00 and S90 and the reverse signals S00N and S90N.

The optical signal is continuously scanned by a photocell array, which permits contamination of the scale and/or transducer to be monitored. In case of potential measurement problems, the system generates pre-alarm and alarm data.

Using the information given in this manual the Philips Linear Measuring System can be correctly installed, aligned and serviced.

The information given in this manual is for various types of Transducers, Scales and Cables that comprise the Philips Linear Measuring System. These items embrace the following PE numbers.

1.1 ORDERING NUMBERS

<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Ordering code</i>	<i>Service ordering code</i>
<i>Transducers</i>			
Transducer LMS 5 (excl. area switch)	PE 2520/00	9418 025 20001	5322 693 91484
Transducer LMS 5 (incl. area switch)	PE 2520/10	9418 025 20101	5322 693 91484 5
Transducer LMS 5 (incl. connector cable part)	PE 2522/00	9418 025 22001	not available
Transducer LMS 5 (incl. area switch and connector cable part)	PE 2522/10	9418 025 22101	not available
connector cable part	PE 2521/00	9418 025 21001	5322 265 41124

<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Ordering code</i>	<i>Service ordering code</i>
<i>Scales</i>			
<i>flat type</i>			
Scale nom. length 240 mm	PE 2462/00	9418 024 62001	not available
Scale nom. length 480 mm	PE 2468/00	9418 024 68001	not available
Scale nom. length 720 mm	PE 2463/00	9418 024 63001	not available
Scale nom. length 960 mm	PE 2464/00	9418 024 64001	not available
<i>square type</i>			
Scale nom. length 240 mm	PE 2482/00	9418 024 82001	not available
Scale nom. length 335 mm	PE 2488/00	9418 024 88001	not available
Scale nom. length 480 mm	PE 2483/00	9418 024 83001	not available
Scale nom. length 720 mm	PE 2484/00	9418 024 84001	not available
Scale nom. length 960 mm	PE 2485/00	9418 024 85001	not available
<i>Cables</i>			
Cable LMS 5 (per meter)	PE 2523/00	9418 025 23001	not available
<i>Installation parts</i>			
Insulating plate		not available	5322 466 92284
Insulating sleeve		not available	5322 530 20821
insulating washer		not available	5322 532 52046

In order to install suitable measuring system for a particular application a choice of each item is available. The degree of accuracy required will of course determine the time spent for accurate mounting as well as the items needed to install the system.

In the same way the tools and extra materials required for the installation will also need to be considered and made available before any steps are taken (these are not provided by Philips).

It is for this reason that the differences and general requirements of these items are outlined in each chapter and should be read before proceeding with the installation.

At the end of this manual are two pull-out drawings giving the necessary assembly information for both types of scales.

Extracts from these drawings have been used in chapter 4, where a detailed description of each is also given. The pull-out can be used simultaneously with the rest of the manual contents.

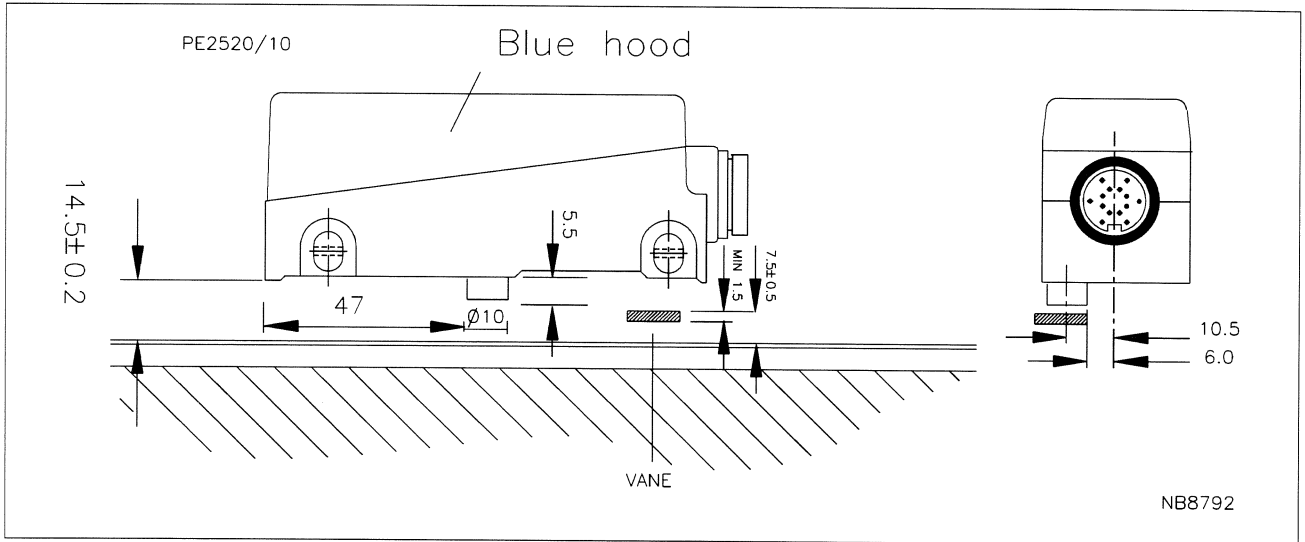


Fig. 1 PE2520/10

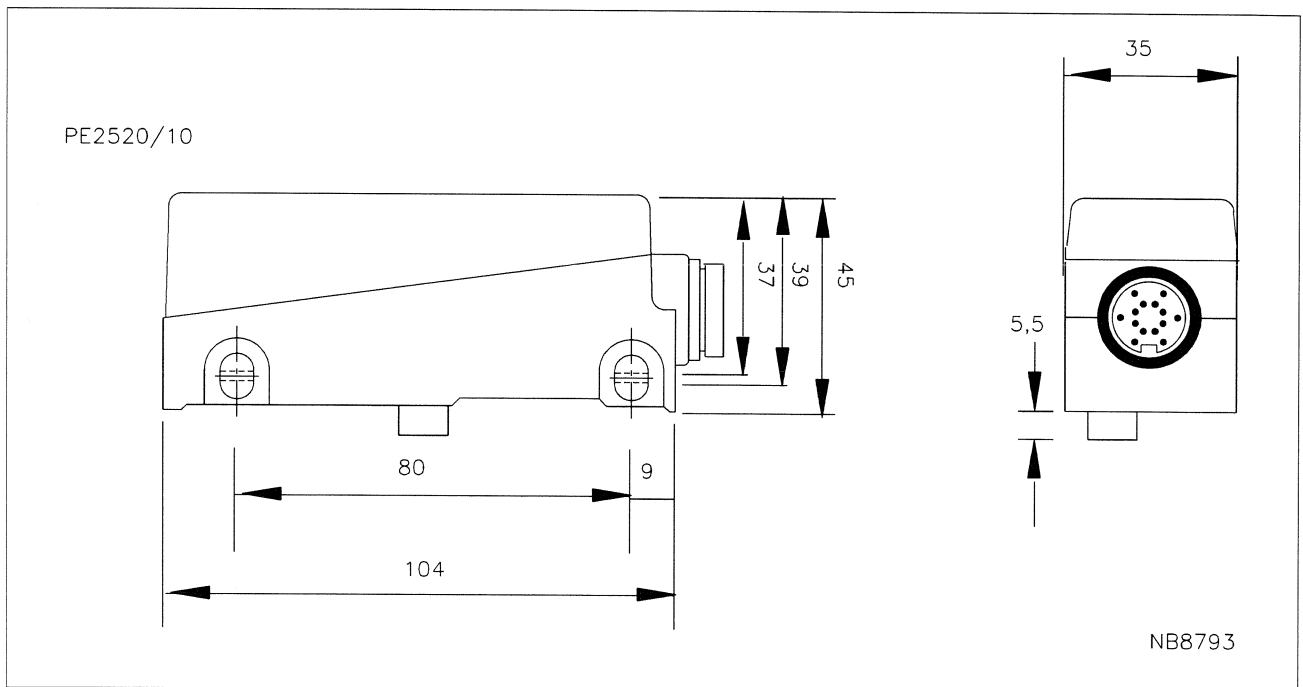


Fig. 2 PE2520/10

2 TRANSDUCERS PE 2520/00 AND PE 2520/10

The two types of transducers are very similar, the difference being that the PE 2520/10 is fitted with an built in area switch and the PE 2520/00 without. The significance of this is that the triggering of the area signal for reference point search (refer to chapter 5) is accomplished in different ways.

The built in proximity switch of the PE 2520/10 (figure 1) is triggered by mounting a vane (an inductive cam) on the same side as the scales at the selected location of the reference point. The material of the vane must be steel or cast iron and is not supplied.

When using the PE 2520/00 (figure 3) switch and cam are not provided. A micro-switch must be fixed externally . To activate it, a cam will need to be mounted at the appropriate point along the axis.

To adjust the reference point setting refer to chapter 5. The cam or micro-switch for transducer PE2520/00 and the vane for transducer PE 2520/10 should be fixed in the approximate location and be left loose with sufficient play to enable final adjustment.

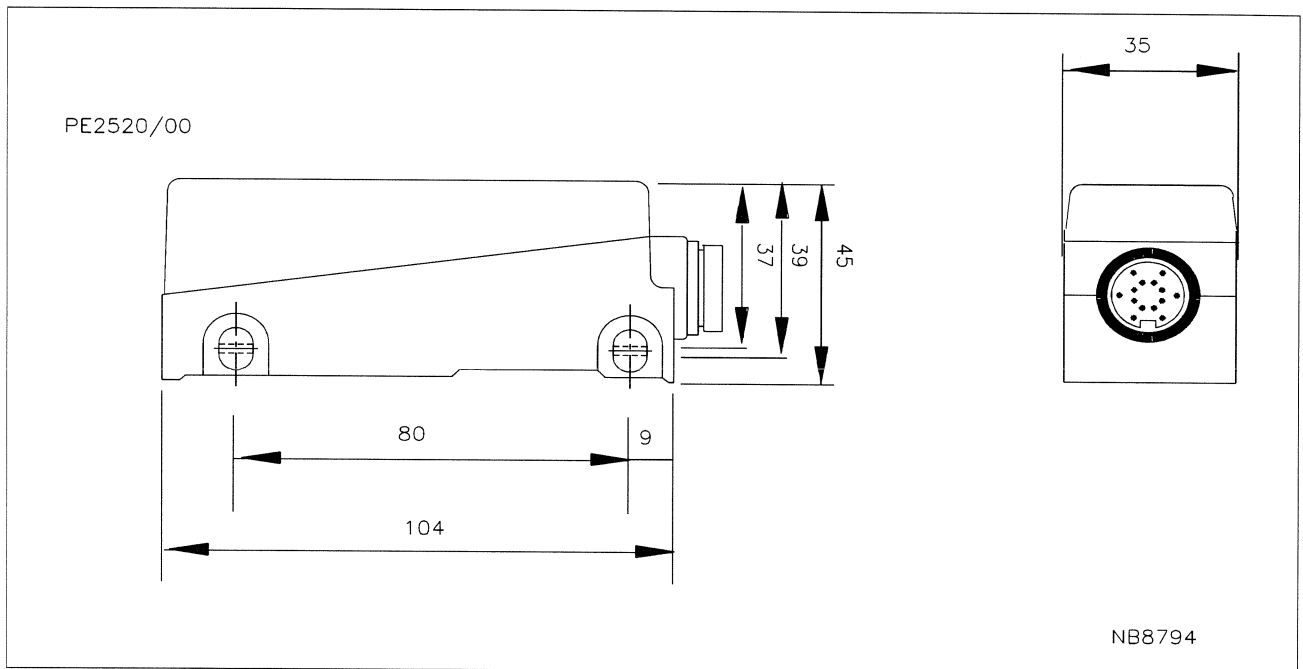


Fig. 3 PE2520/00

2.1 MOUNTING

The transducers (one per axis) are normally attached to the moving slide while the scales are attached to the machine tool frame; this can be changed around if more convenient. If necessary the transducers should be attached with a mounting bracket (not supplied); its shape being determined by the type of machine tool being used (an example is given in figure 4)

The transducer is mounted with two 5 mm Allen bolts. Insulating plate, sleeves and washers are provided to prevent earth loops as shown in figure 5. A 14-way plug can be supplied, where the total length of the transducer (including plug and cable) is as shown in figure 6.

The position of the transducers in relation to the scales is given in detail in chapter 4.

The gap between transducer and scale as shown in figure 5 is 14.5 ± 0.2 mm. This spacing (and parallelism - for square scales only) between scale and transducer can be determined by using a spacing block made from aluminium, the dimensions of which are given in figure 7. It must also be noted that the centre of the transducer lens must coincide with the centre of the scale, where a tolerance of 0.2 mm maximum must be observed (figure 5).

The mounting holes on the bracket must be drilled and tapped with M5 thread. These holes must be aligned centrally to the transducer mounting holes to enable minor corrections for the final adjustment of the transducer. The final adjustment is also described in chapter 4

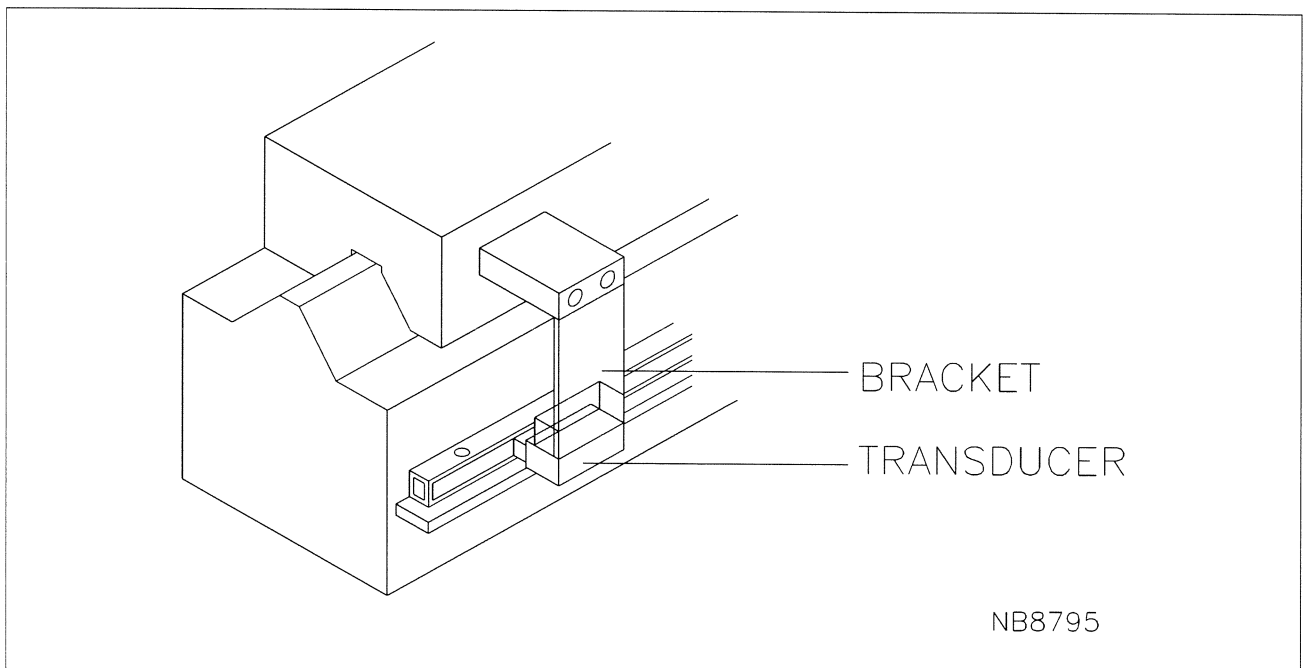


Fig. 4 Mounting bracket (example)

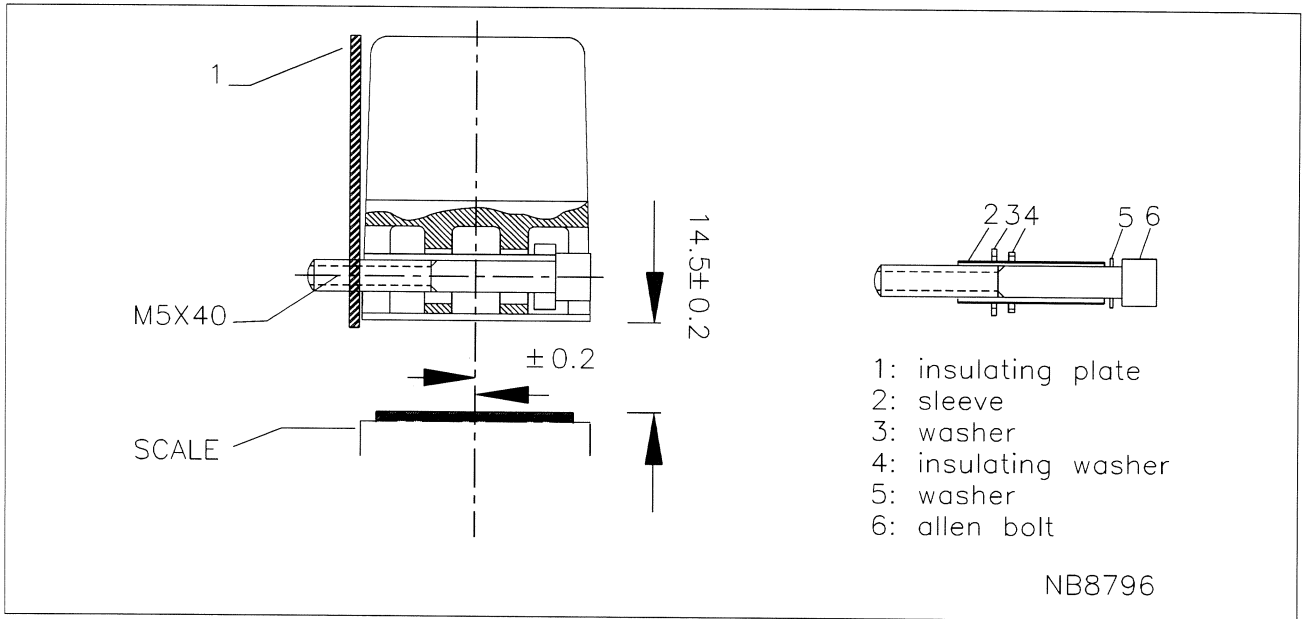


Fig. 5 Transducer mounting fixtures

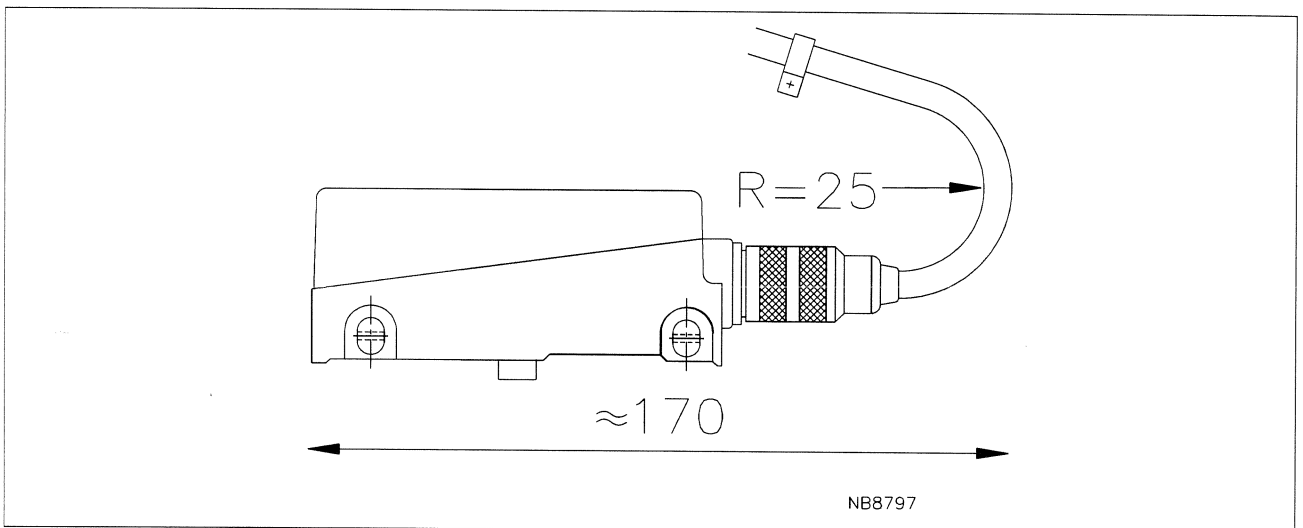


Fig. 6 Overall length

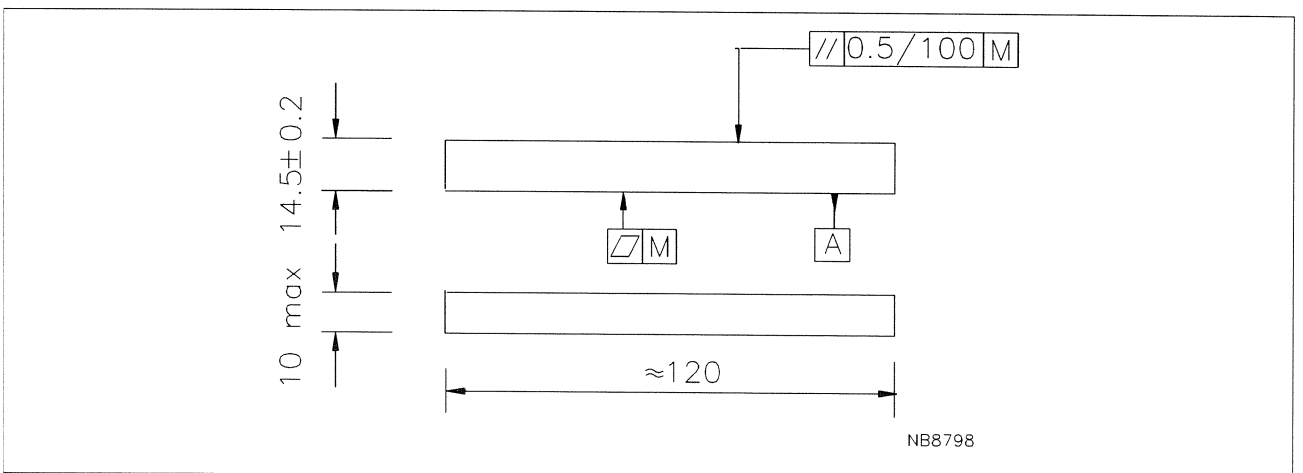


Fig. 7 Spacing block

3 SIGNAL DESCRIPTION

The following paragraph gives a description of the output for the LMS5 measuring system. Check in the installation manual of the CNC if the CNC is being prepared for the LMS5 system. If the CNC is not prepared for a LMS5 system this chapter gives suggestions of how to connect the LMS5 to subsequent electronics. In this case of a Philips CNC preparation of hardware and software has been done.

3.1 INCREMENTAL SIGNALS S00, S90, S00N AND S90N.

S00 and S90 and the reverse signals S00N and S90N are signals (figure 8) according to RS422 standard .

S90 is shifted in phase by 90 degrees with reference to S00 to discriminate the direction of the movement.

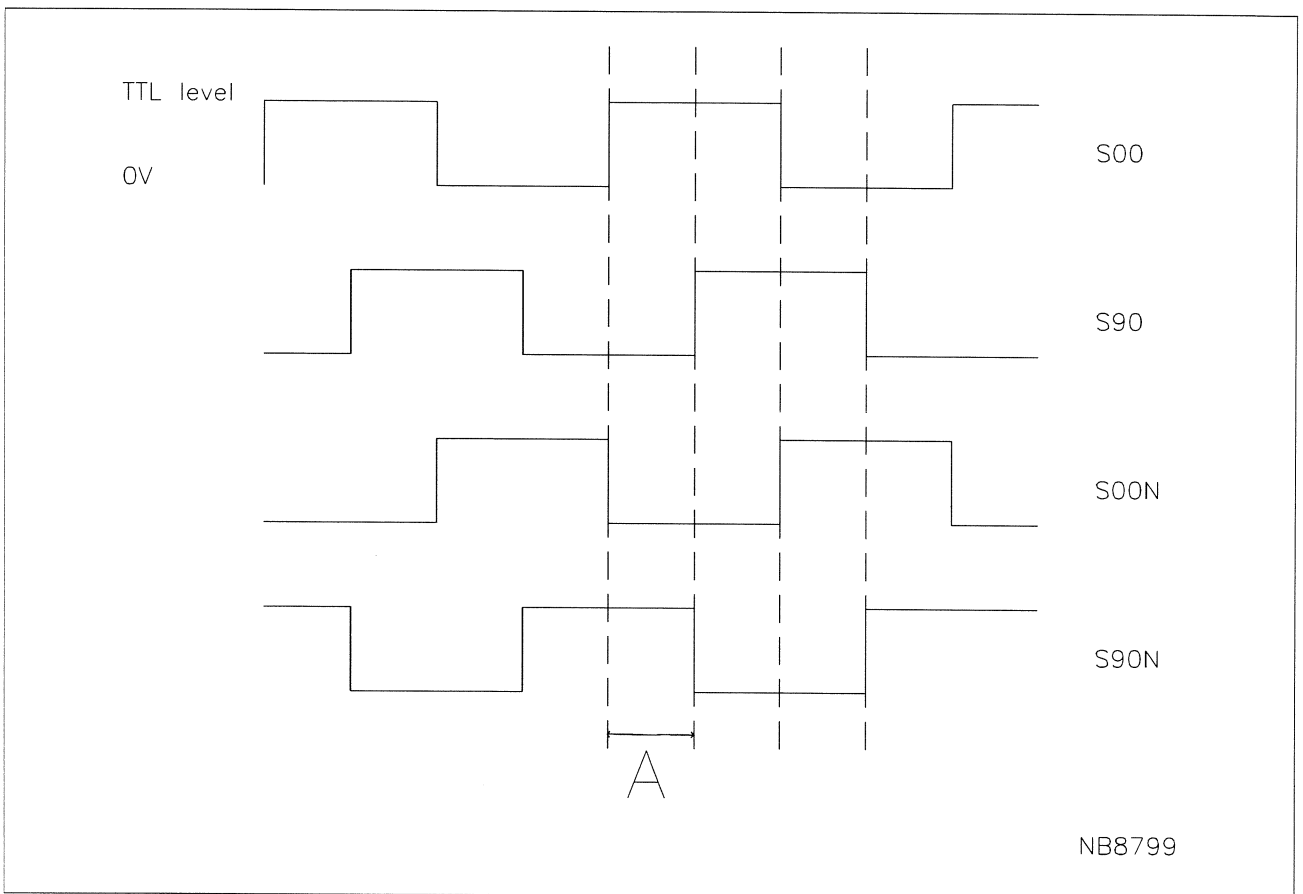


Fig. 8 S00/S90 signal

Remark: The distance between two S00/S90 edges (A) :

- At resolution of 0.5 μm and traverse speed 100 m/min $\geq 0.25 \mu\text{sec}$
- At resolution of 0.1 μm and traverse speed 50 m/min $\geq 0.10 \mu\text{sec}$

Depending on the chosen resolution the displacement output signals S00 and S00N resp. S90 and S90N have a maximum frequent. To avoid spasmodic (burst-wise) output displacement, signals from the opto-electronics are internal processed and given out as signals with a constant frequency. Because of the internal processing of the signals the following maximum frequencies (figure 9 and 10) are given out as the output.

S00/S90 frequency's:

The continuous line is the mean values, the dashed lines is the maximum possible frequents.

max. 1 MHz for 0.5 micrometer resolution.

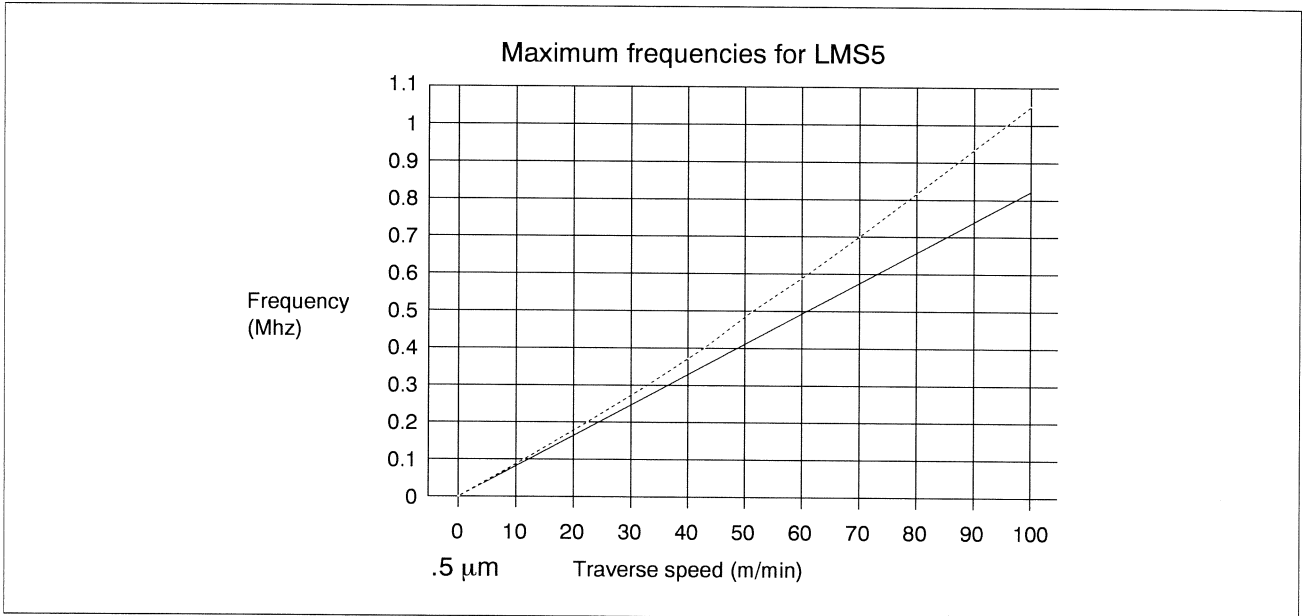


Fig. 9 S00/S90 frequencies for LMS5 (0.5 μm resolution)

max. 2.5 MHz for 0.1 micrometer resolution.

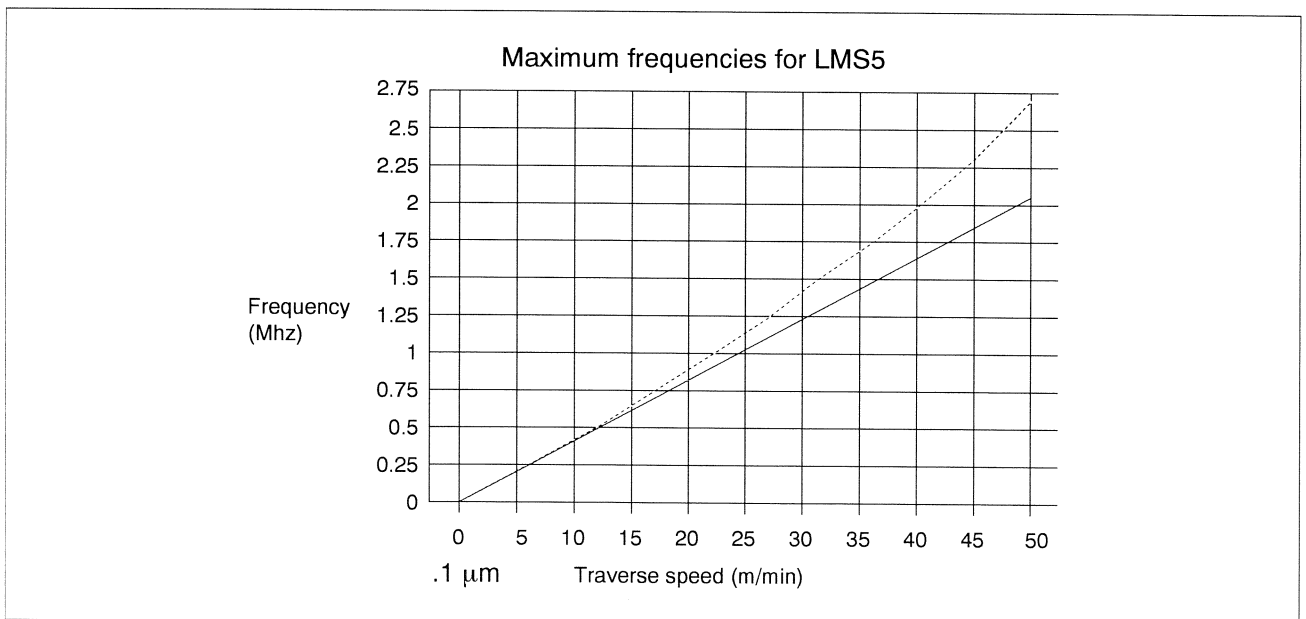


Fig. 10 S00/S90 frequencies for LMS5 (0.1 μm resolution)

Following distance

There is no following distance during constant velocity movements, during accelerations or deceleration a following distance can occur. The figure below shows the following distance in respect to the acceleration/acceleration. There is a following distance in one direction of the movement from the axis. There is no following distance in the other direction. This is because of the internal processing of the signals which translates generated sinus waves to S00/S90 signals.

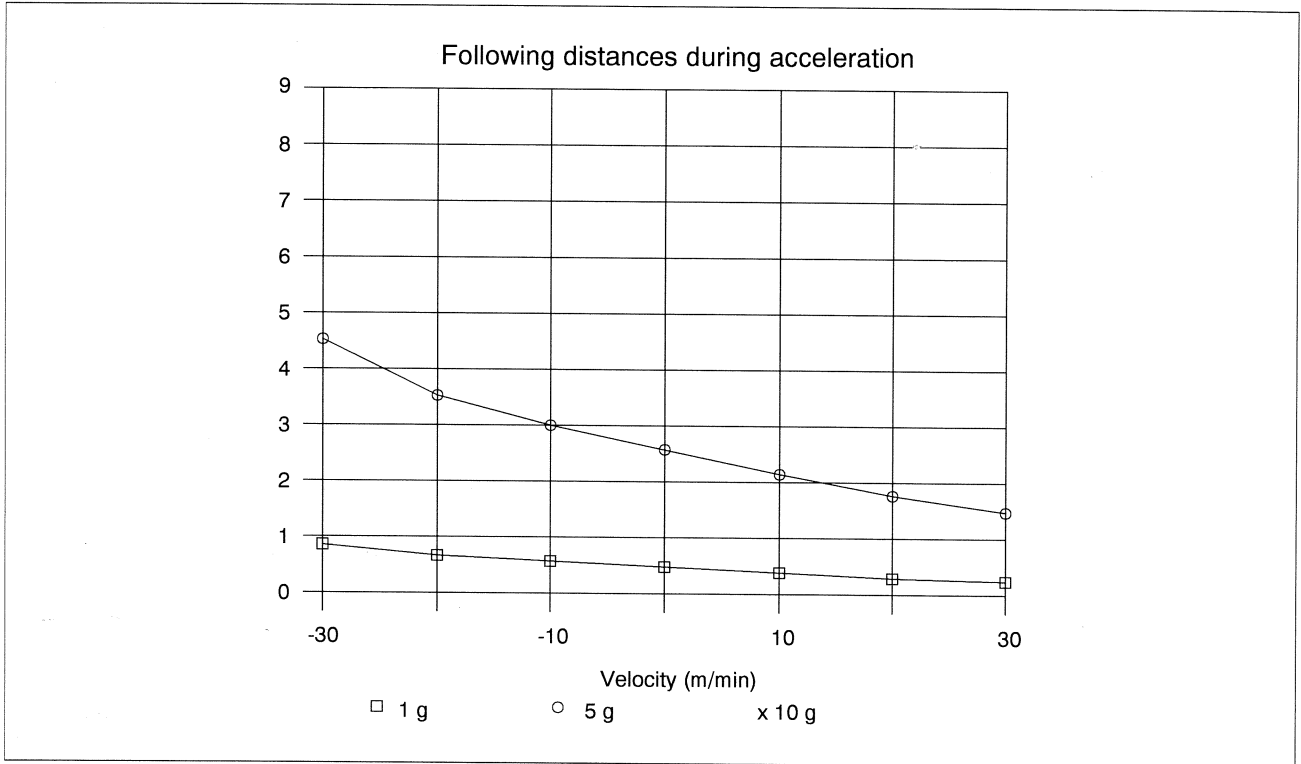


Fig. 11

Note: During normal machine operation maximum values of 30 m/min and 0.5 g can occur. The resulting following distance is always <math> < 0.5 \mu\text{m}</math>. Figure 11 gives an overview during normal operations.

SIGNAL DESCRIPTION

As the displacement signals are complementarily, the use of a dual line receiver is advisable (AM3486, MC3486 etc.). figure 12 shows an example of how to connect subsequent electronics.

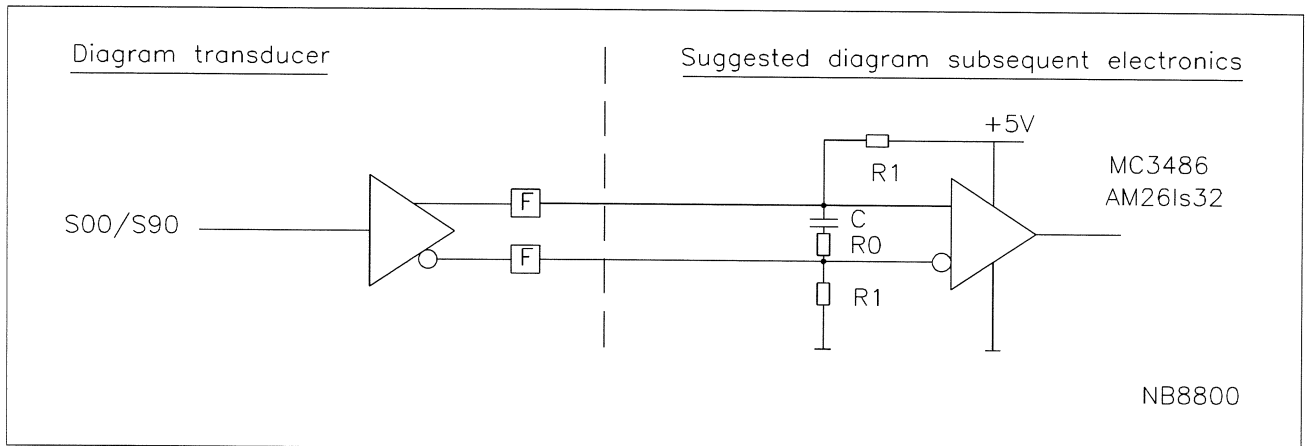


Fig. 12 Subsequent electronics

- R1=4,7K Ω prevents switching of the receiver in case of cable break.
- C =1..10 nF reduces power consumption.
- R0=120..140 Ω Philips characteristic cable impedance.

3.2 MARKER

MARKR and its reverse MARKRN are signals according to RS422 standard. These are marker signals generated at a specific position within each pitch of the scale, i.e., at every 635 microns. The position (figure 13) of the marker in respect to S00/S90 is related to one of the flanks of the signals S00 or S90. On which flank depends on start up of the CNC. Once the measuring system is mounted the marker signals is always generated at the same place in the pitch.

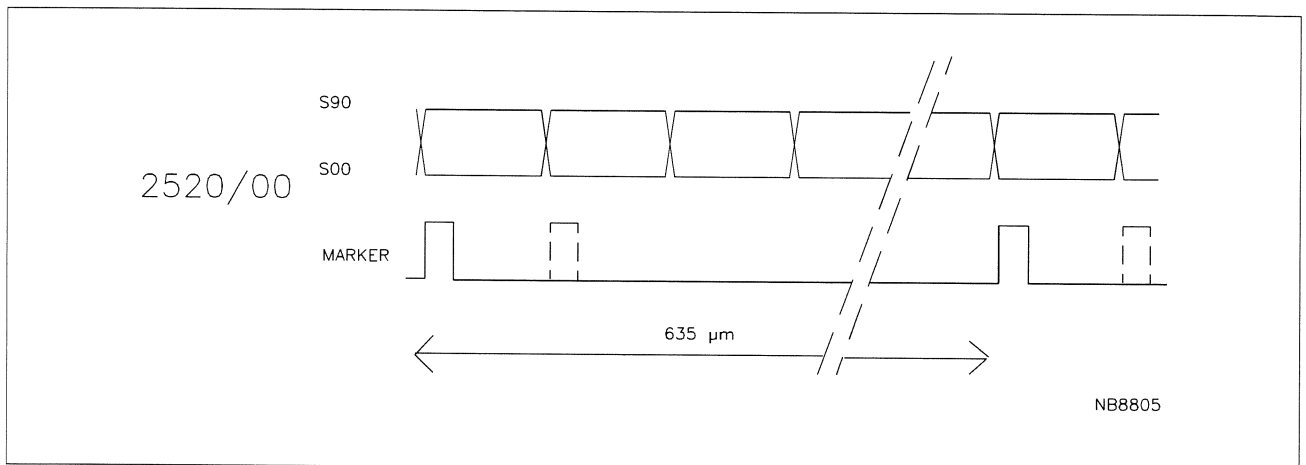


Fig. 13 Marker signals of PE2520/00

Remark: for the PE 2520/00 the marker signal is always active (figure 13) and is generated every 635 μm . In case of using the PE 2520/10 with build in area switch the marker signal is generated once after the area signal is active (figure 14).

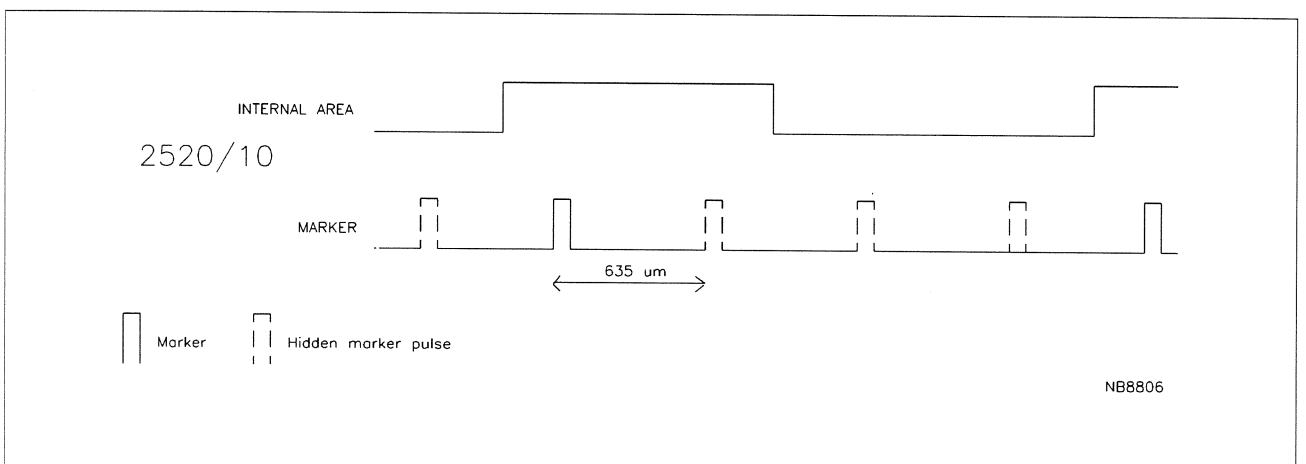


Fig. 14 Marker signals of PE2520/10

Remark: the MARKR pulse depends on the transducer resolution and the frequency of S00/S90 signal (i.e. slide velocity) with a width of :

min. 100 ns at 0.1 micrometer resolution.

min. 250 ns at 0.5 micrometer resolution.

figure 15 shows an example how to connect the marker signal to subsequent electronics.

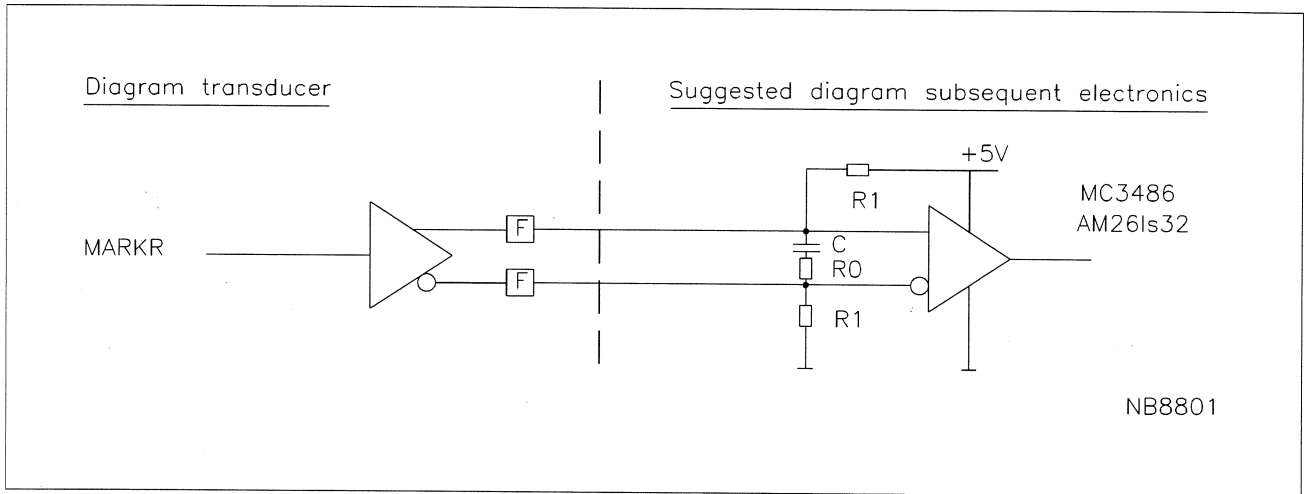


Fig. 15

- R1=4,7K Ω prevents switching of the receiver in case of cable break.
- C =1..10 nF reduces power consumption.
- R0=120..140 Ω Philips characteristic cable impedance.

3.3 AREA

The AREA signal is used to determine a very accurate reference point. The reference point is found on the coincidence of the AREA signal with the marker pulse.

The output signal area is an open collector output and has the following specification: .

$V_{out L} = \leq 0.8 \text{ V}$ at $I_{out} = -20 \text{ mA}$

$V_{out H} = \geq 5 \text{ V}$ and $\leq 13.5 \text{ V}$

The size of the pull-up resistor (R1) should be chosen in such a way that (depending on the supply voltage) the current does not exceed 20 mA.

AREA will be high if the build-in proximity switch is activated by a inductive cam, placed in the relevant position. If the area signal is active the transducer then generates a single marker pulse which is used to establish the machines reference point.

In case the PE 2520/00 is been fitted, an external area switch and cam have to be installed.

figure 16 shows an example how to connect the AREA to subsequent electronics.

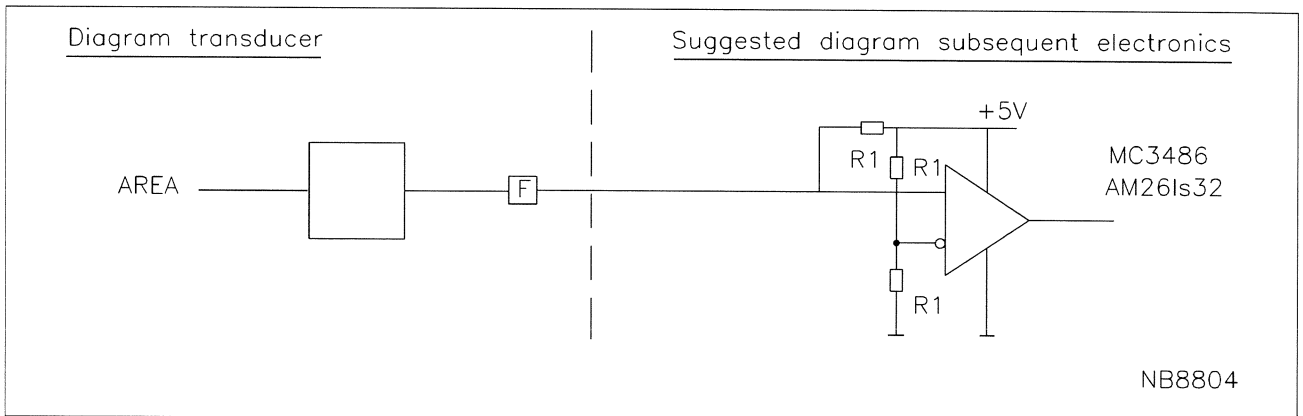


Fig. 16

3.4 PRE-ALARM

The signal PREALM has the following specifications :

V out L = $\leq 0.5V$ at I out = $-20mA$

V out H = $\geq 2.5 V$ at I out = $20mA$

The PREALM signal is generated at the following circumstances:

PE 2520/00:

- if contamination build up on the scale or transducer lense a fixed pre-set level.

PE 2520/10:

- if contamination build up on the scale or transducer lens a fixed pre-set level .
- if the AREA-signal is to close the marker pulse. See chapter 5 for proper installation.

The opto electronics circuit detects contamination on the scales or transducer lens. Although the system is very insensitive to contamination, at a certain degree of contamination a prealarm signal is generated to warn the machine operator.

When the PREALM-signal is active the system is still working properly (NO LOSS OF S00/S90 PULSES). The user should clean the scale/transducer as soon as possible

PREALM has a minimum pulse width of 160 msec and stays active if the pre- set signal is not achieved.

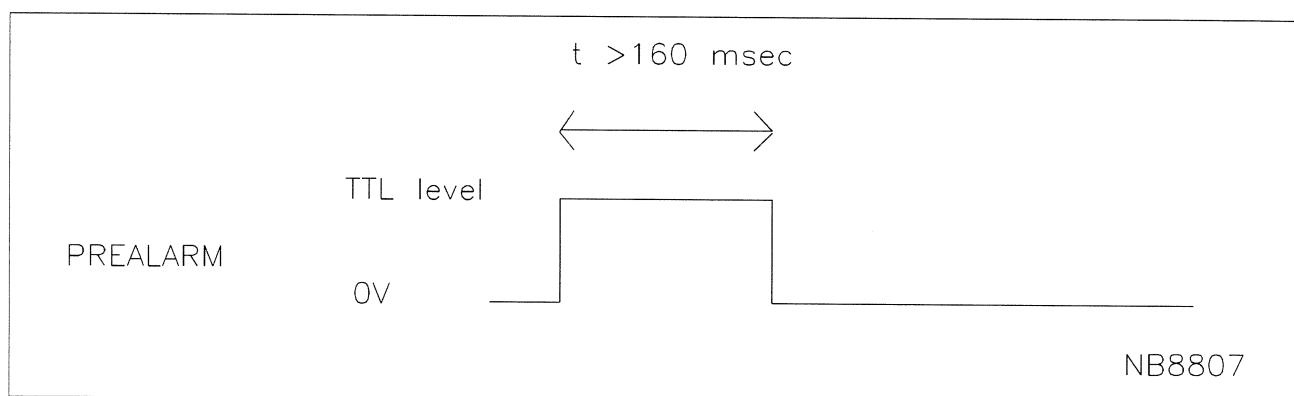


Fig. 17 Prealarm signal

figure 18 shows an example how to connect the PREALM to subsequent electronics.

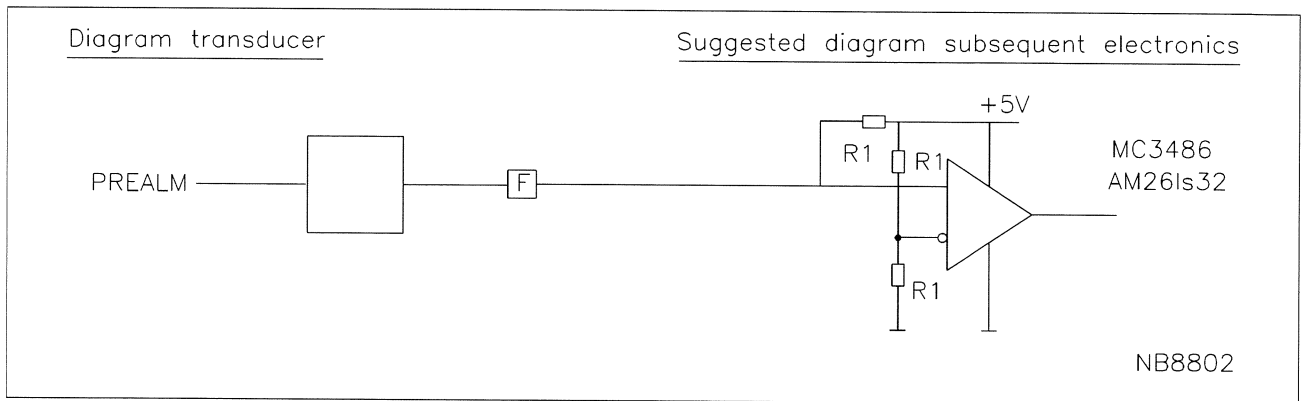


Fig. 18 Subsequent electronics for the PRE-ALARM signal

- R1= 4,7K Ω prevents switching of the receiver in case of cable break.

3.5 ALARMN

The signal ALARMN has the following specifications :

$V_{out L} = \leq 0.5V$ at $I_{out} = -20mA$

$V_{out H} = \geq 2.5 V$ at $I_{out} = 20mA$

If contamination builds up too high on the scale or transducer , or if there is an operational error such as exceeding the traverse speed then this signal is given. The ALARMN signal, has a minimum pulse width of 160 msec and is 0V when active.

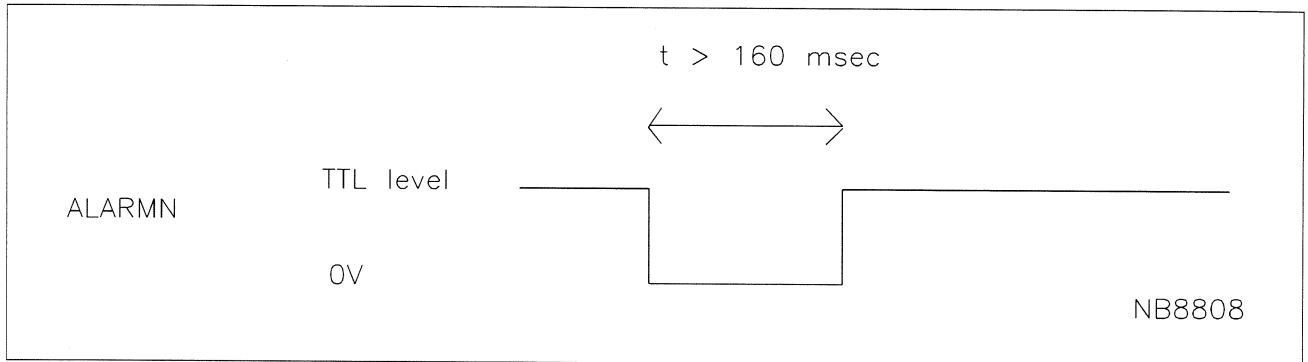


Fig. 19 Alarm signal

figure 20 shows an example how to connect the ALARMN to subsequent electronics.

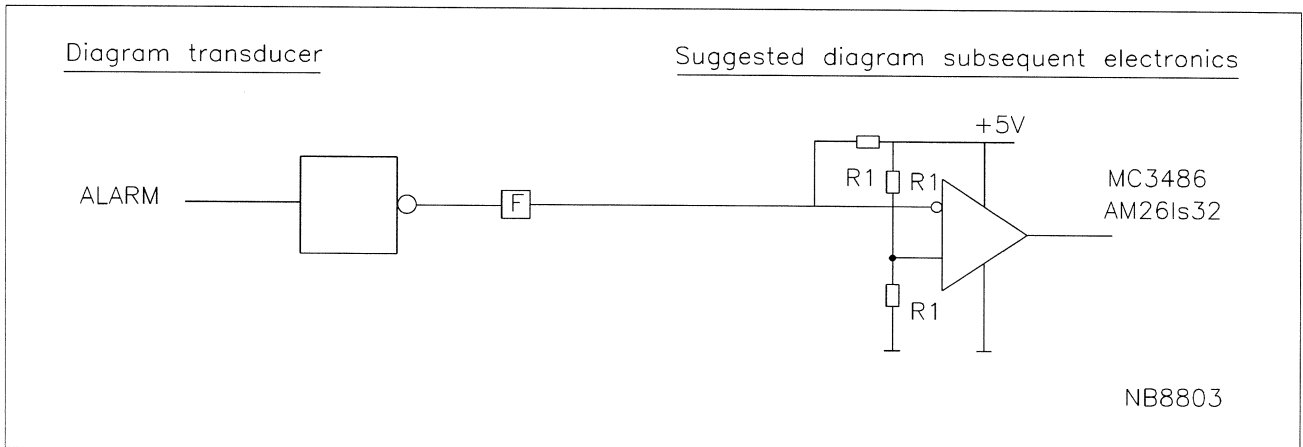


Fig. 20 Subsequent electronics for the ALARMN

- $R1=4,7K \Omega$ prevents switching of the receiver in case of cable break.
- $C = 1..10 \text{ nF}$ reduces power consumption.
- $R0=120..140\Omega$ Philips characteristic cable impedance.

3.6 RSEL

With the RSEL input the internal transducer resolution can be selected (figure 21).

The resolution will be 0.1 micron if RSEL is low (0V)

The resolution will be 0.5 micron if RSEL is high (5 V) or open (not connected)

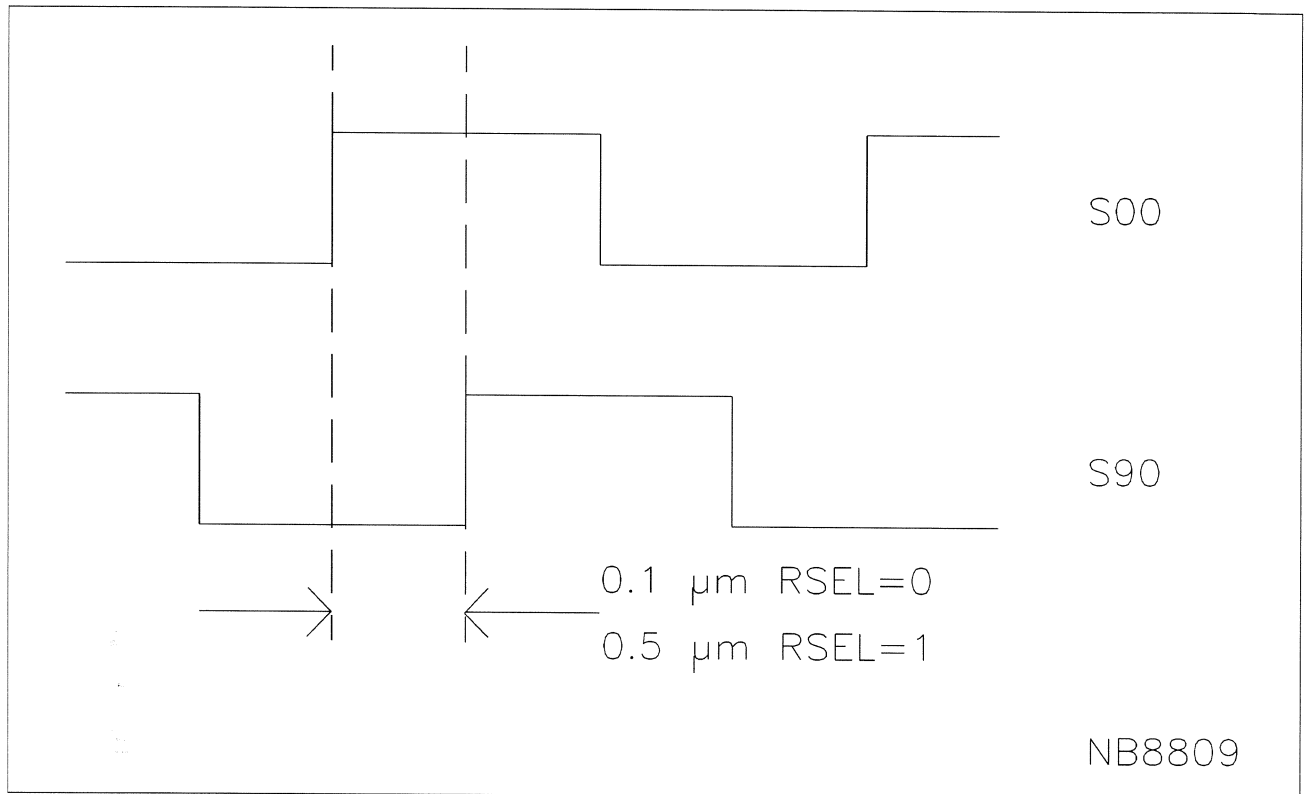


Fig. 21 RSEL signal

Remark: Max. velocity: 50 m/min at resolution 0.1 μm.
100 m/min at resolution 0.5 μm.

3.7 POWER-UP

To prevent uncontrolled generation of output signals immediately following power-up, the output signals S00, S90, MARKR, ALARM and PREALM are reset to 0 V for a maximum of 40 ms after power has been turned on.

3.8 WIRING-UP

The length of the connection cable linking the transducer with the read-out, external adapter, or numerical control, can be up to 100 m.

The cable-run must be chosen so as to protect the cable from damage by machine parts or swarfs. The cable can be slipped into position or run in plastic or steel conduit. Care must be taken not to puncture the outer plastic coating of the cable since the metal screening underneath must be electrically insulated from the machine tool.

Cables from the transducer can safely be clipped close together. They should be spaced at least 25 cm from other current carrying cables, unless they are separated by steel conduits.

Reference must be made to the relevant documentation for the wiring of the plugs of the electronic system being used.

Figures 22 and 23 give the cable along with the connections to the 14-way plug.

Cable:

Cabletype : 14 cores twisted pair with overall shielding
 $(5 \times 2) \times 0.14 \text{ mm}^2 + (2 \times 2) \times 0.25 \text{ mm}^2$

ordering : PE2523/00 9418 025 23001 PHILIPS

Max. cablelength : 100 m

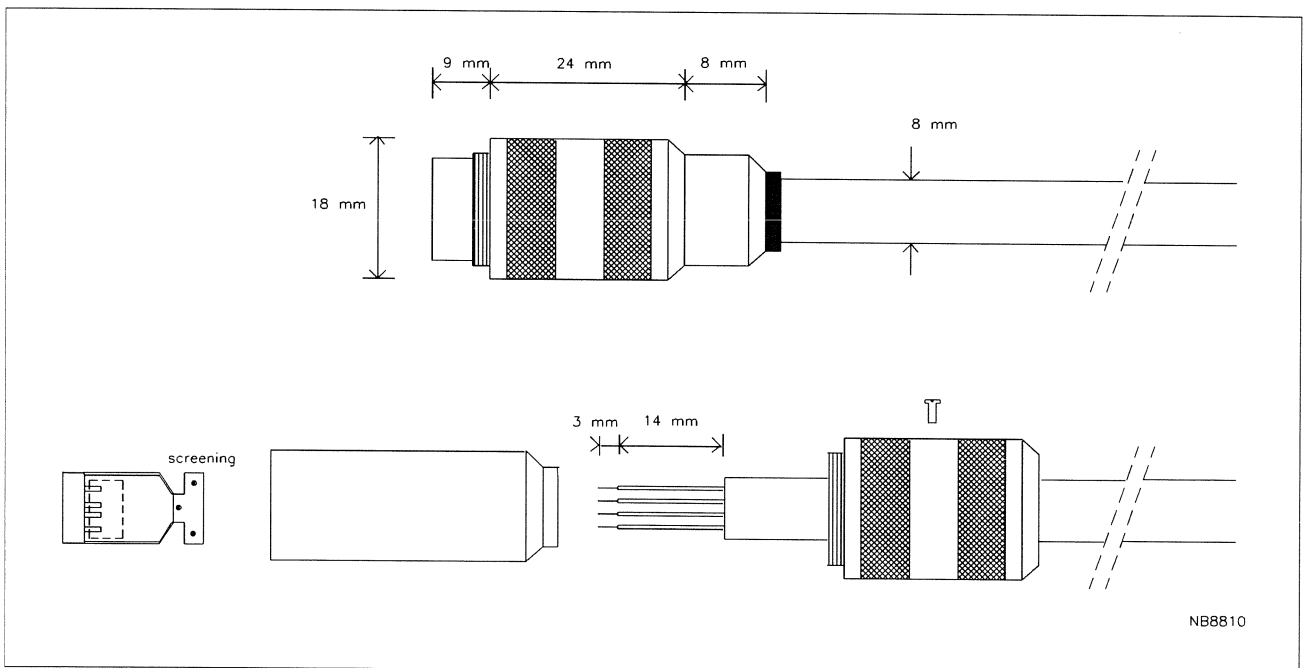


Fig. 22 Cable + Connector cable part for LMS5 transducer

Connector cable part:

- type : circular, 14 pole, male connector
- ordering : PE25219418 025 21001
- protection : IP40 according to DIN standard 40050

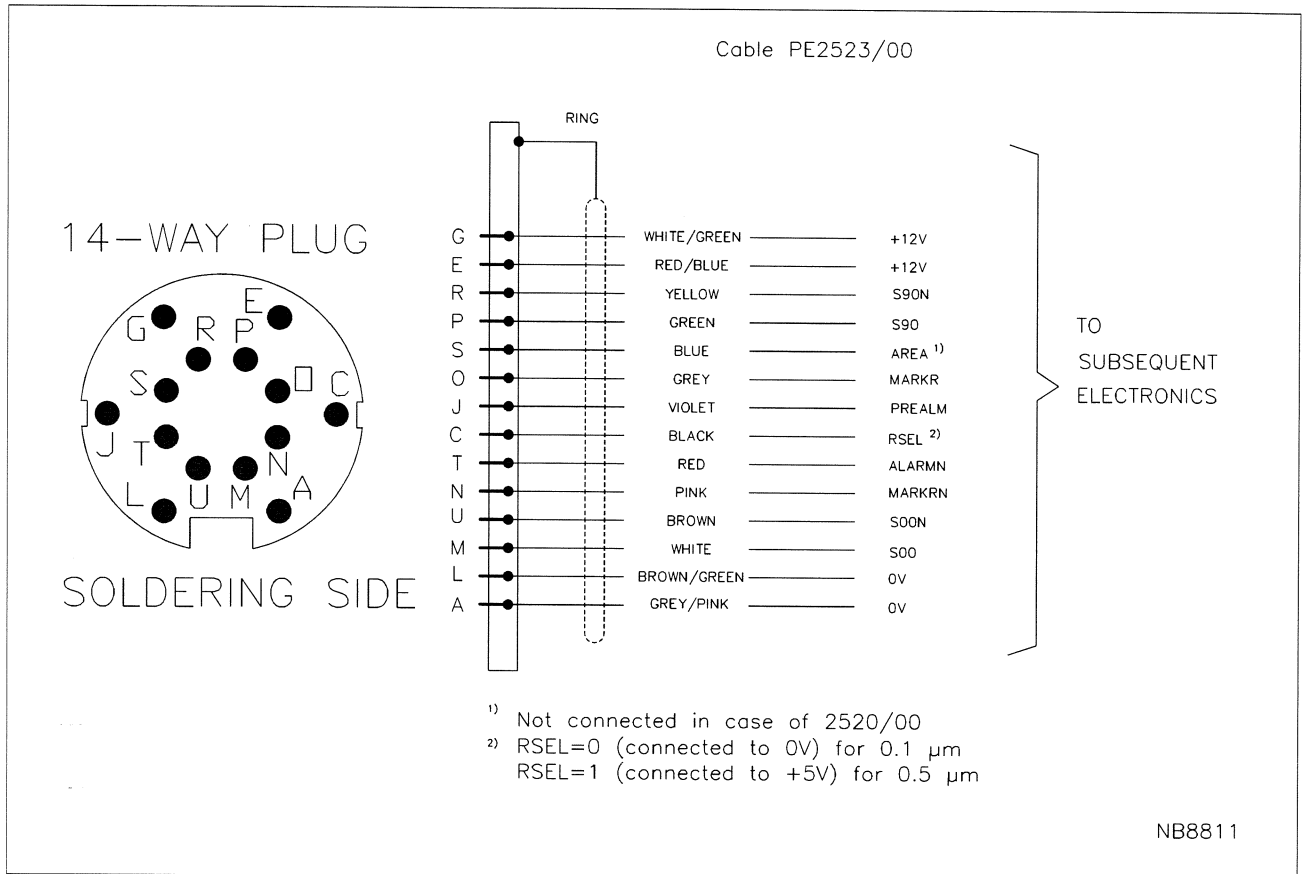


Fig. 23 Connector cable part

Remark: The screening of the cable should be connected at one side to the transducer connector-housing and on the other side to the ground (housing) of the subsequent electronics.

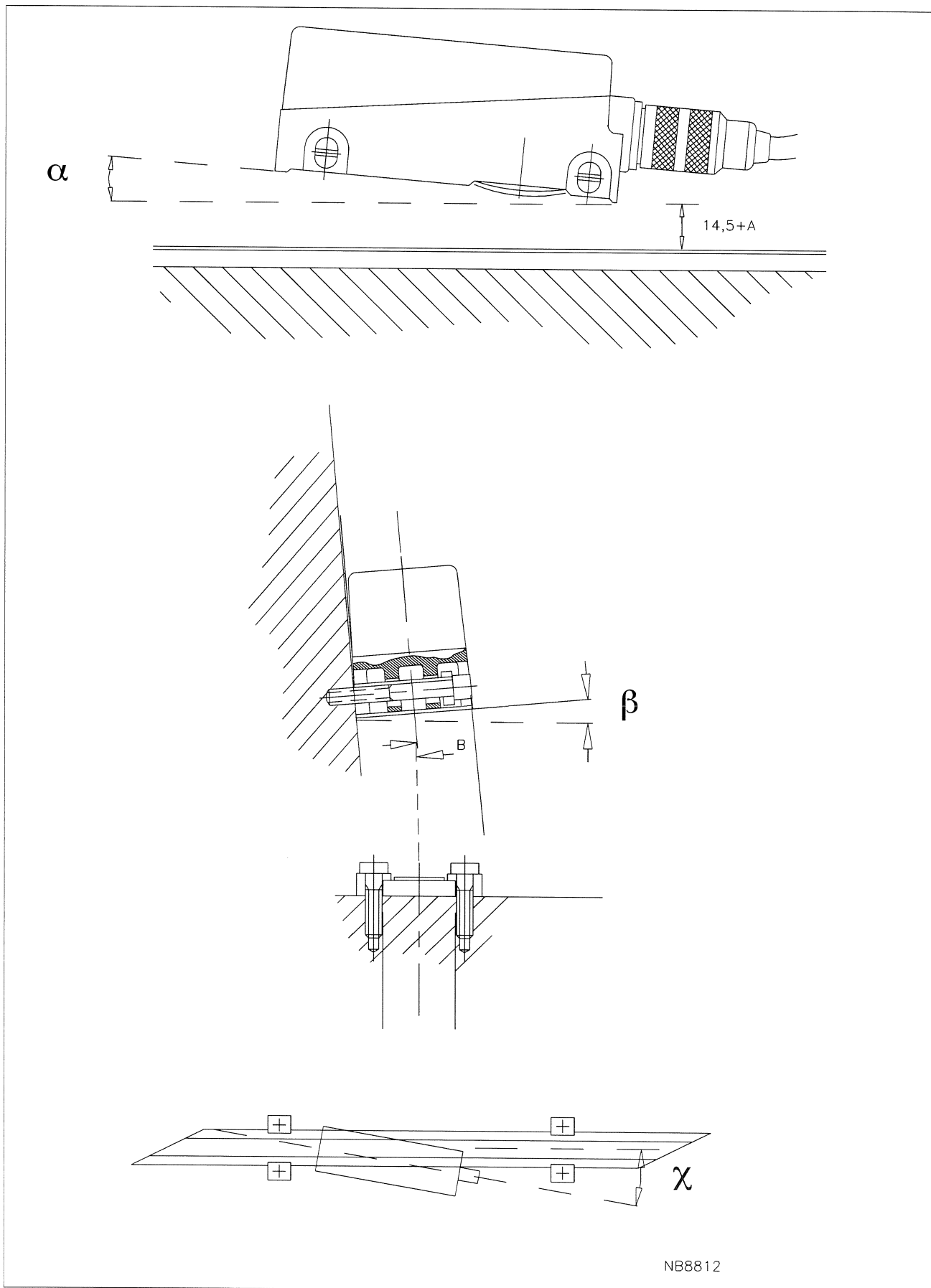


Fig. 24 Dynamic tolerances between transducer and scale

4 SCALES

The type of scale used is generally dependent on the available mounting space and on the degree of accuracy required. The flat scales type PE 2460 give a more accurate measuring system than the type PE 2480 square scales. To maintain this higher degree of accuracy the mounting tolerances (given in the dimensional drawings) are more critical for the flat scales.

Furthermore, the surface roughness should also be taken into account when mounting the flat scales; surface tolerance of < 0.05 mm peak to peak. The possibility may arise that due to the shape or surface finish of the frame or machine tool the flat scales cannot be mounted to within these tolerances. In this case a mounting beam made from cast-iron or steel must then be provided by the machine tool builder, shaped in a particular way to mount the flat scales correctly.

The series PE 2480 square scales on the other hand are generally used in applications where the mounting surface is not to a high standard of finish and the installation therefore less complex. This compromise is enhanced by the self aligning washers (supplied and fitted) which give flexibility and rigid support on the mounting surface.

Moreover and in both cases the various degrees of freedom that are experienced while moving along an axis can affect the accuracy of the system. To minimize this effect the following tolerances should be observed (also refer to figure 24):

When α varies during movement of the transducer
over 0.02° , the maximum error is $5 \mu\text{m}$
or
over 0.01° , the maximum error is $2.5 \mu\text{m}$.

When A varies during movement of the transducer
over 0.1 mm and α is 0.1° , the maximum error is $0.2 \mu\text{m}$
or
over 0.1 mm and α is 0.01° , the maximum error is $0.02 \mu\text{m}$.

When β varies during movement of the transducer
over 0.1° , the maximum error is $0.12 \mu\text{m}$
or
over 0.5° , the maximum error is $0.6 \mu\text{m}$.

When B (figure 25) varies during movement of the transducer
over 0.1 mm, the maximum error is $0.5 \mu\text{m}$
or
over 0.2 mm, the maximum error is $1 \mu\text{m}$.

The influence of the variation of χ on the accuracy during movement of the transducer is minimal.

The scales are normally attached to the machine tool frame and the transducer on the moving slide; this can be changed around if more convenient. In either case the scale must be mounted in such a position that it lies parallel to the direction of movement of the axis it is required to measure and as close as practically possible to the tool spindle.

Furthermore, it is advisable to mount the scales with the gratings in a vertical position to minimize the build-up of dirt on it.

The subsequent paragraphs describe the scales in detail and the corresponding pull-out drawing (end of manual) should be referred to simultaneously.

4.1 FLAT SCALES - PE 2460 SERIES

Effective measuring length

The effective (or nett) measuring length is the maximum length of a scale or assembly of scales that can be measured. This is determined by the size of the field of view of the transducer which is shown in figure 25.

The effective measuring length can be calculated by subtracting 30 mm from the nominal total length.

Example:

$$\text{Nominal length} = 960 - 30 = 930 \text{ (= Effective length)}$$

When installing the scales however, the overall length should be taken to establish the actual length needed for the complete assembly. The overall length of the scale (or assembly of scales) can be calculated by adding 22 mm to the nominal total length.

Example:

$$\text{Nominal length} = 960 + 22 = 982 \text{ (= Overall length)}$$

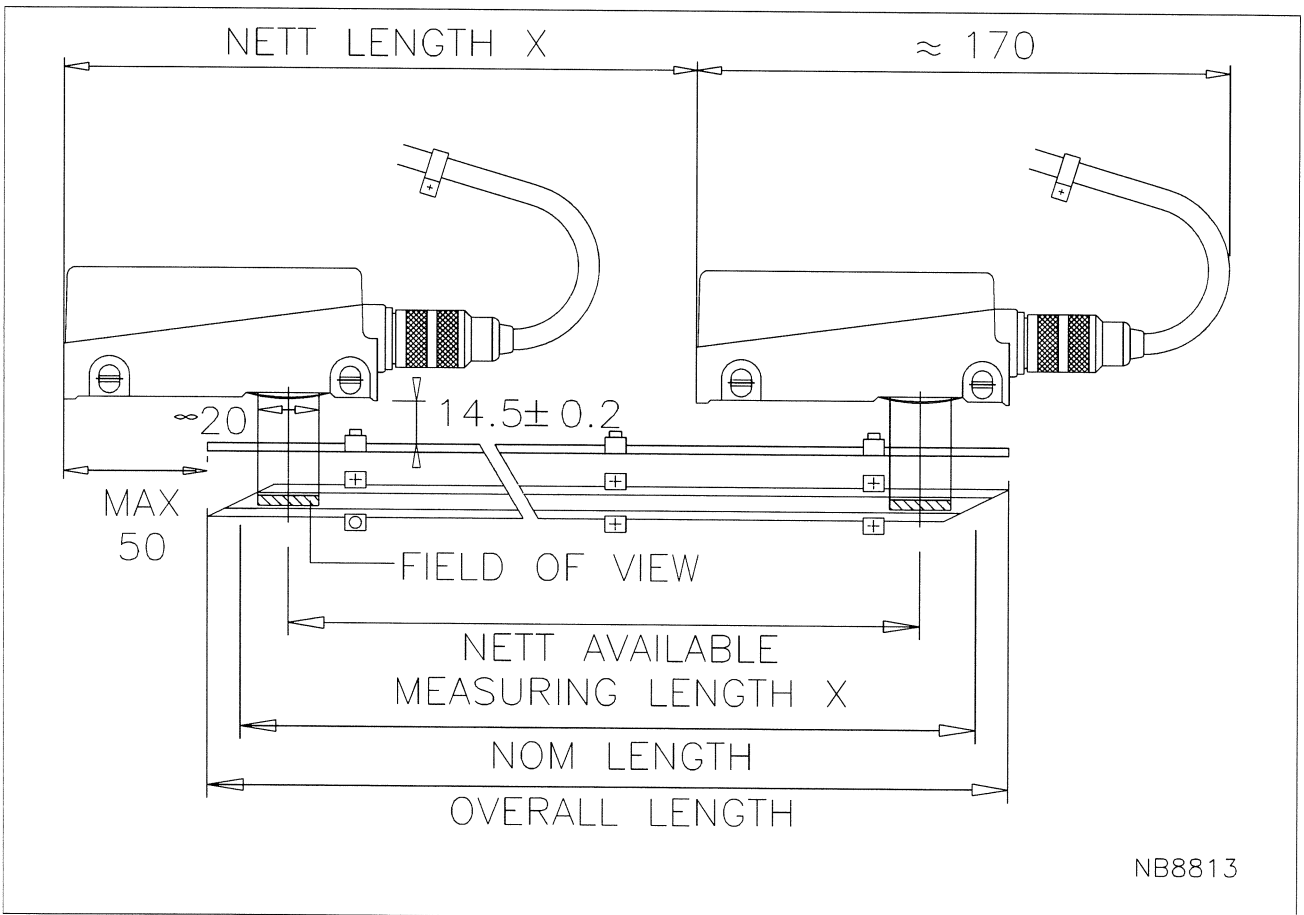


Fig. 25 Measuring length limits

Note: X refers to the pull-out drawing at the end of the manual.

4.2 MOUNTING THE FLAT SCALES

Fixing clamps and Allen bolts are supplied for mounting the scales which must be positioned as indicated in figure 26. In order that the scales run parallel to the machine bed, the pitch between the top and bottom centre points must remain equidistant to each other and parallel to the bed. The pitch (figure 26) must be 27.5 ± 0.3 mm, where the width of the scale is $22 - 0.2$ mm.

To acquire this parallelism, a scribing pointer should be attached to the machine slide and the two centre lines scribed onto the mounting surface (machine frame or mounting beam) for the full length of the travel.

Using a centre punch, mark the position of each mounting hole on the scribed lines. Any following scale must be approximately 0.3 mm from the preceding one, where the pitch between the first and last clamp centres of these respective scales must be 68 ± 2 mm.

Drill and tap holes to take bolt screws M5 X 15. The left hand section should be positioned and clamped first with the fixings. The scale sections should be clamped but the screws should not tightened in order to allow final adjustment. During final adjustment the bolts must be tightened to a torque of 2.5 Nm.

If a mounting beam is needed (refer to the beginning of this chapter) it must have a coefficient of linear expansion between 10 and $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. The following also apply (refer to figure 27).

- The beam must be stiff to reduce torsion.
- Shaped to enable the scale to be mounted correctly.
- The sections ends must be cut at 45° similar to the scales when mounting more than one beam.
- When mounting more than one beam, a gap of between 5-6 mm must be left between each beam.

4.3 MOUNTING AND ADJUSTING THE TRANSDUCER

As described in chapter 2 the spacing between scale and transducer (14.5 ± 0.2 mm) can be determined by using a spacing block. All that is needed is to move the transducer to the middle of the scale, place the spacing block between the two and then tighten the transducer to that position as shown in figure 28. The first scale must now be tightened before proceeding with section 4.4.

Note: Be careful not to mount the spacing block on the glue mounts of the gratings.

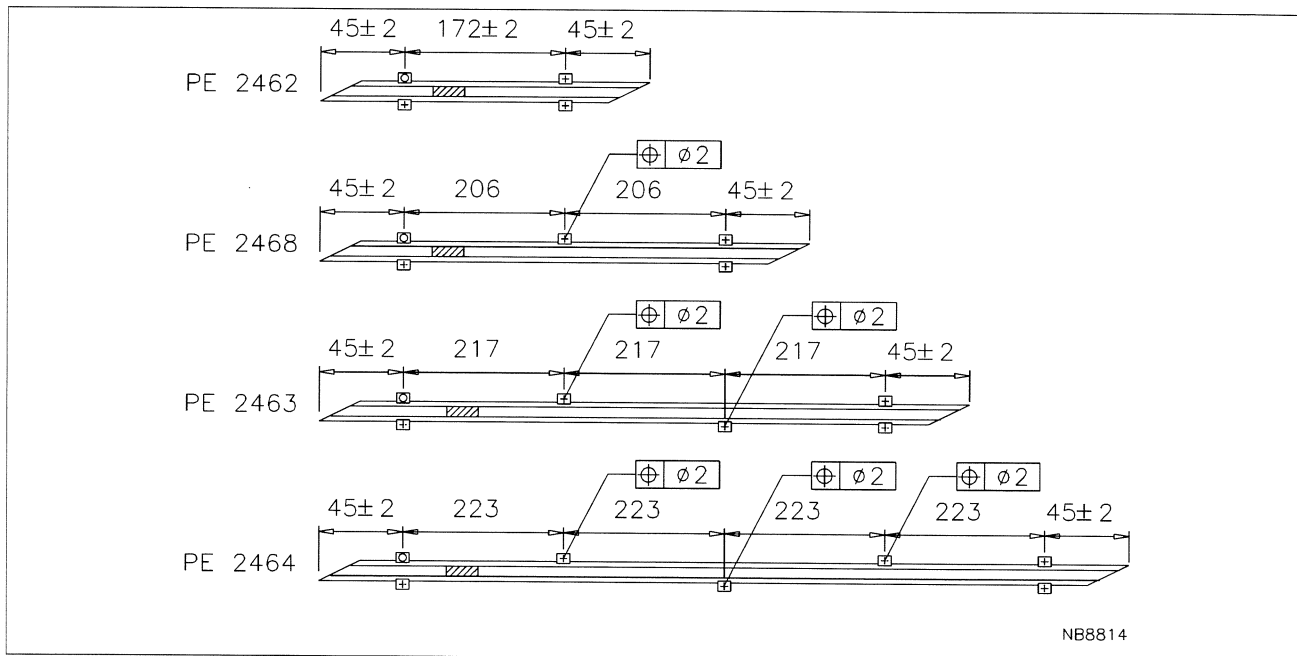


Fig. 26 Position of the clamps

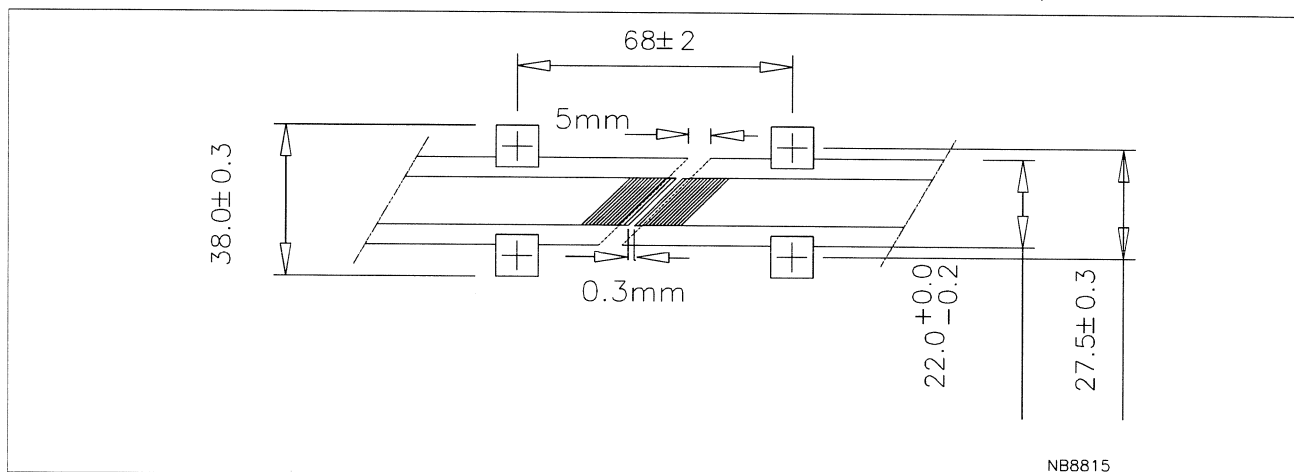


Fig. 27 Mounting beam

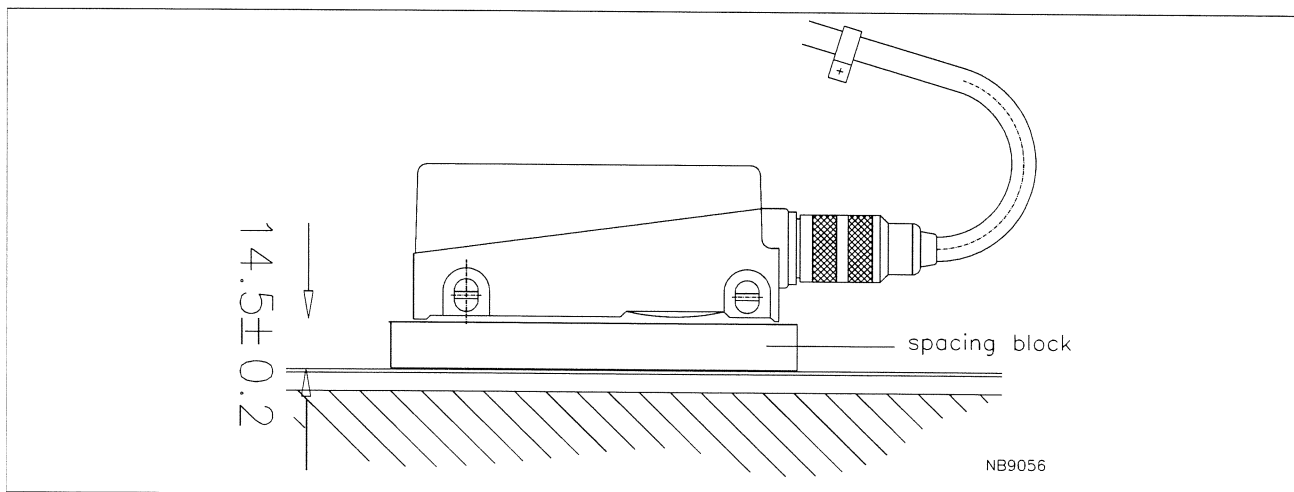


Fig. 28 Adjusting the transducer

4.4 ALIGNING THE FLAT SCALES (FINAL ADJUSTMENT)

When an assembly of scales (more than one) is used to measure the travel of an axis it is necessary to align them correctly for an accurate reading. There are three methods for doing this, one with a higher degree of accuracy - using a laser measuring system - and the other less accurate methods of using block gauges or with two transducers. Before proceeding with the procedure check (by eye) that the gratings at the junction of each adjoining scale are in line with each other and that the measuring system is wired-up and working.

Using block gauges:

Attach a reference block gauge to the machine-tool guide-way at a convenient point which will enable the position of the slide to be measured (by a dial gauge mounted on the slide) relative to the block gauge. The slide should be in such a position that the transducer is just to the left of the junction. (figure 30).

Attach a dial gauge with a resolution of $1\ \mu\text{m}$, on the machine-tool slide.

Switch on the visual display and allow about 30 min for the electronics to warm up and the gauges to attain the same temperature as the machine-tool. Adjust the visual display to read to $1\ \mu\text{m}$ resolution.

After the completion of the preceding steps and after assuring that the alignment of the transducer and the first scale is correct (see chapter 4.3), proceed with the following alignment procedure:

- Approach reference block gauge by moving the slide to the left and set the dial gauge to read zero (see figure 29)
- Reset the visual display to read zero.
- Move the slide across the junction far enough to be able to insert another block gauge between the reference gauge and the dial gauge.
- Move the slide to the left until the dial gauge makes contact with the end of the second block gauge and reads zero (see figure 30).
- Check the visual display which should read the length of the block gauge plus "stacking factor" of $+ 1\ \mu\text{m}$.

If the visual display shows a different reading, then adjust the position of the second scale by lightly tapping it with a hammer using a steel rod. For this purpose, the flat scales are provided with small holes (figure 31).

Repeat the procedure until the alignment is correct and tighten the clamps holding the scale. After tightening recheck measurements.

Repeat the whole procedure with each of the other junctions.

Adjust the visual display to the required resolution.

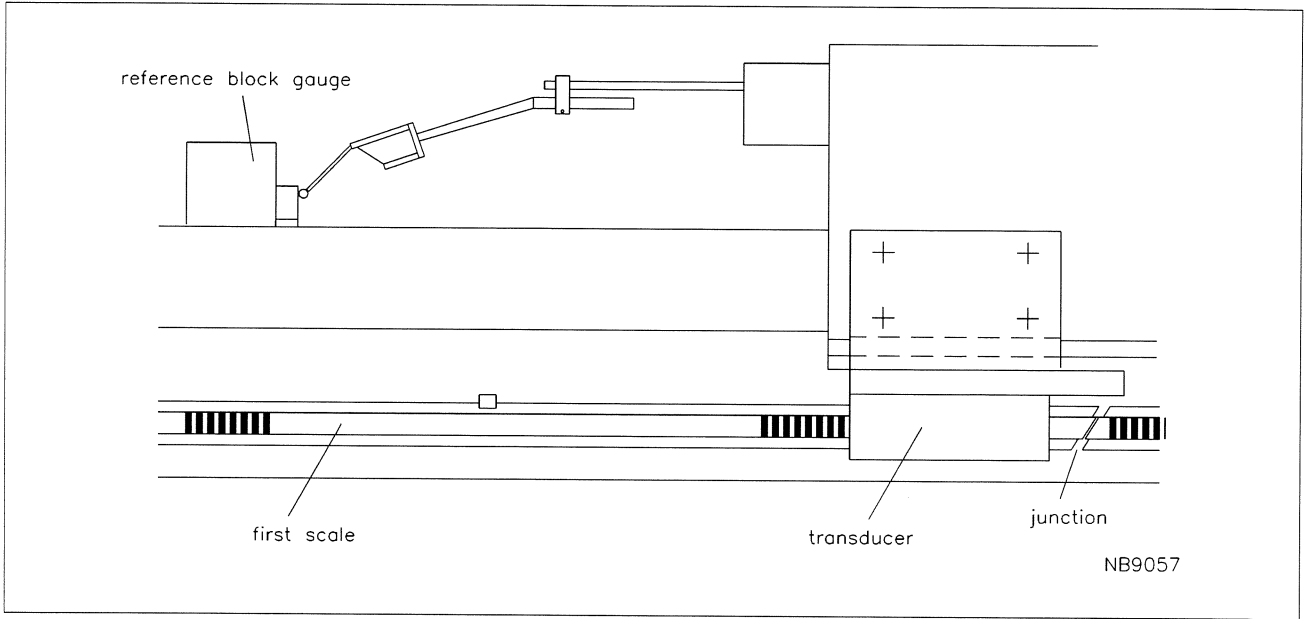


Fig. 29 Final adjustment using block gauges

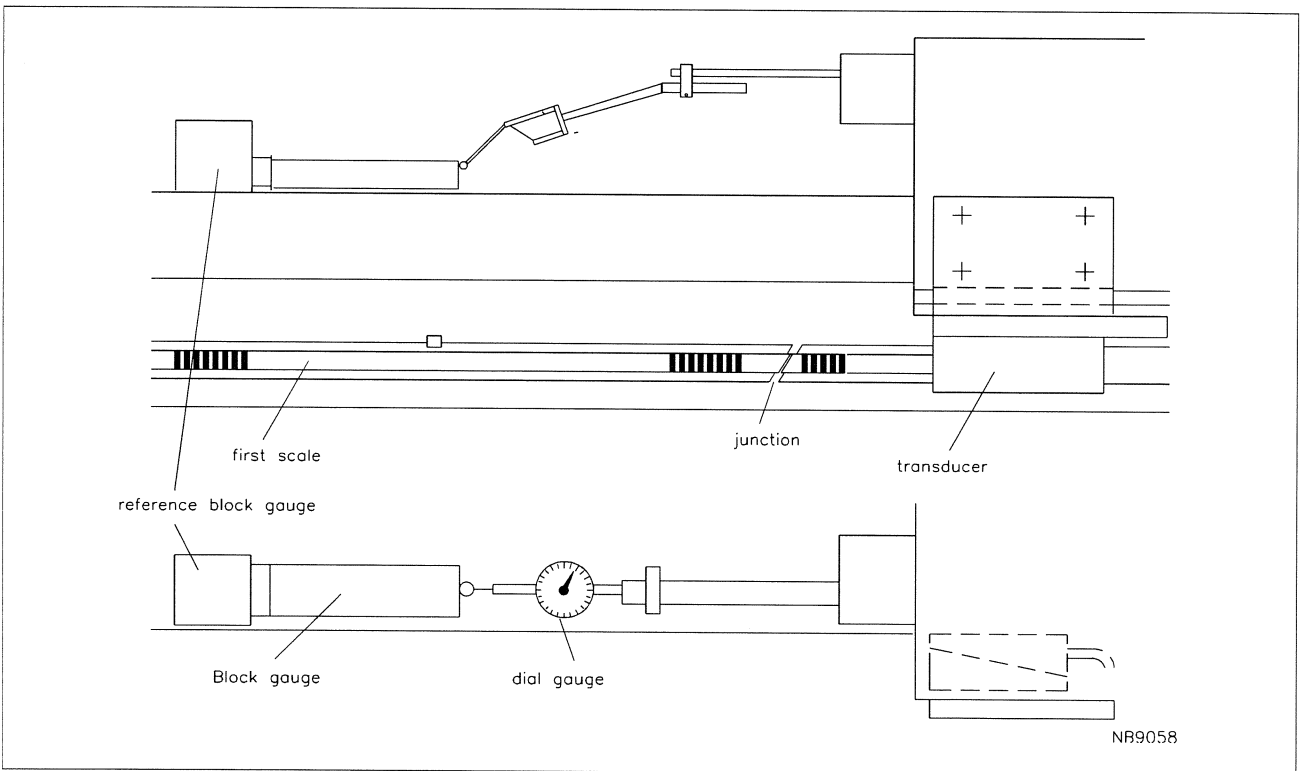


Fig. 30 Final adjustment using block gauges

Using a laser measuring system:

Switch on the visual display and allow about 30 min for the electronics to warm up, having first checked that the visual display is adjusted to read 1 μm resolution.

Set up the laser on the machine-tool guideway so that it can measure the displacements of the machine tool slide. Switch on and allow it to attain a steady working temperature. Correct the laser reading for temperature, humidity and barometric pressure, as well as the thermal coefficient of expansion of the machine before proceeding with the following alignment procedure:

- Reset the visual display as well as the laser display to zero
- By reading both the visual and laser displays take a series of readings (about six to eight) on the left-hand side of the first junction, plot the difference and calculate the average error. (Also refer to figure 32).
- Move the slide over a greater distance than the first scale (make sure that the field of view of the transducer completely passes the junction).
- By reading both the visual and laser displays take a series of readings (about six to eight) on the right-hand side, plot the difference and calculate the average error.
- If a difference in average error (average difference fig 32) between the first set of readings (left-hand side of junction) and the second set of readings is found, adjust the position of the right-hand scale (second) by lightly tapping it with a hammer through a steel rod.

Note: Use the small holes as shown in figure 31.

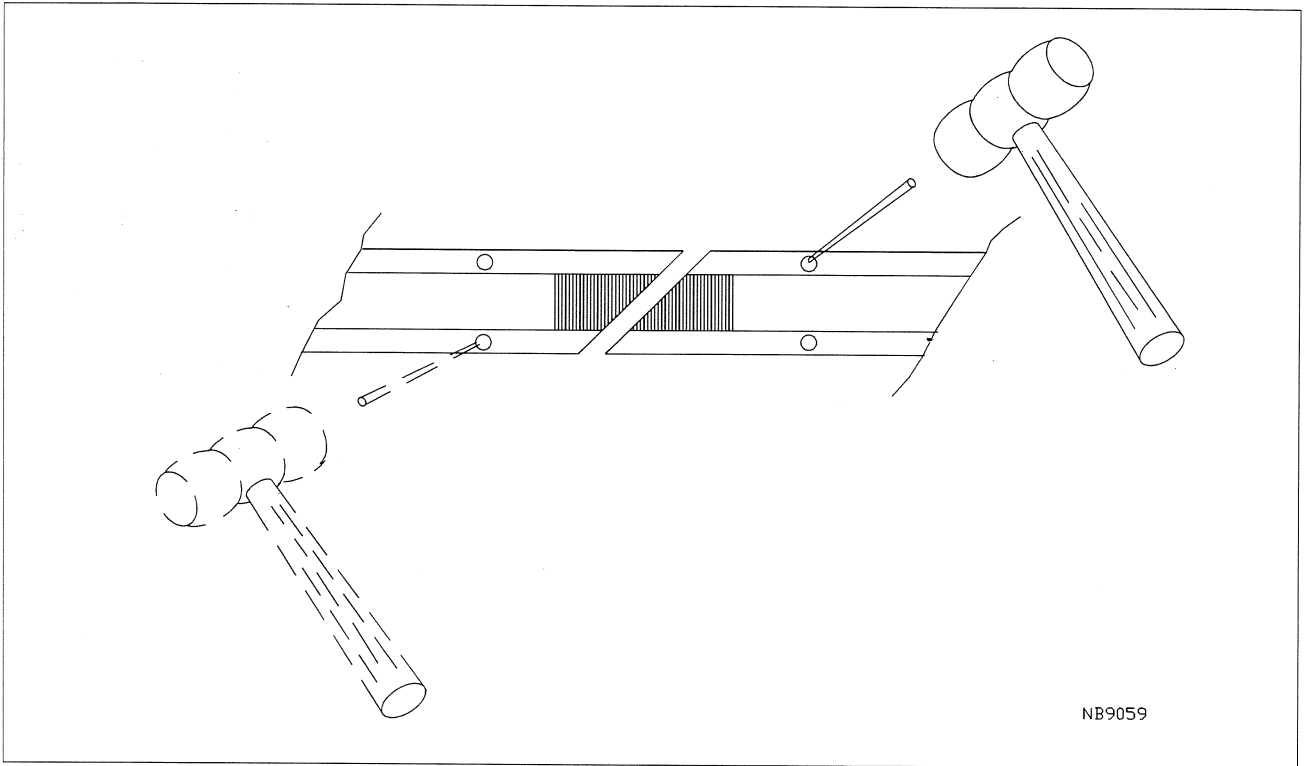
Repeat the procedure until the alignment is correct and tighten the clamps holding the scale. After tightening recheck measurement.

Repeat the whole procedure with each of the other junctions but do not reset to zero to avoid a build-up of errors.

Adjust the visual display to the required resolution.

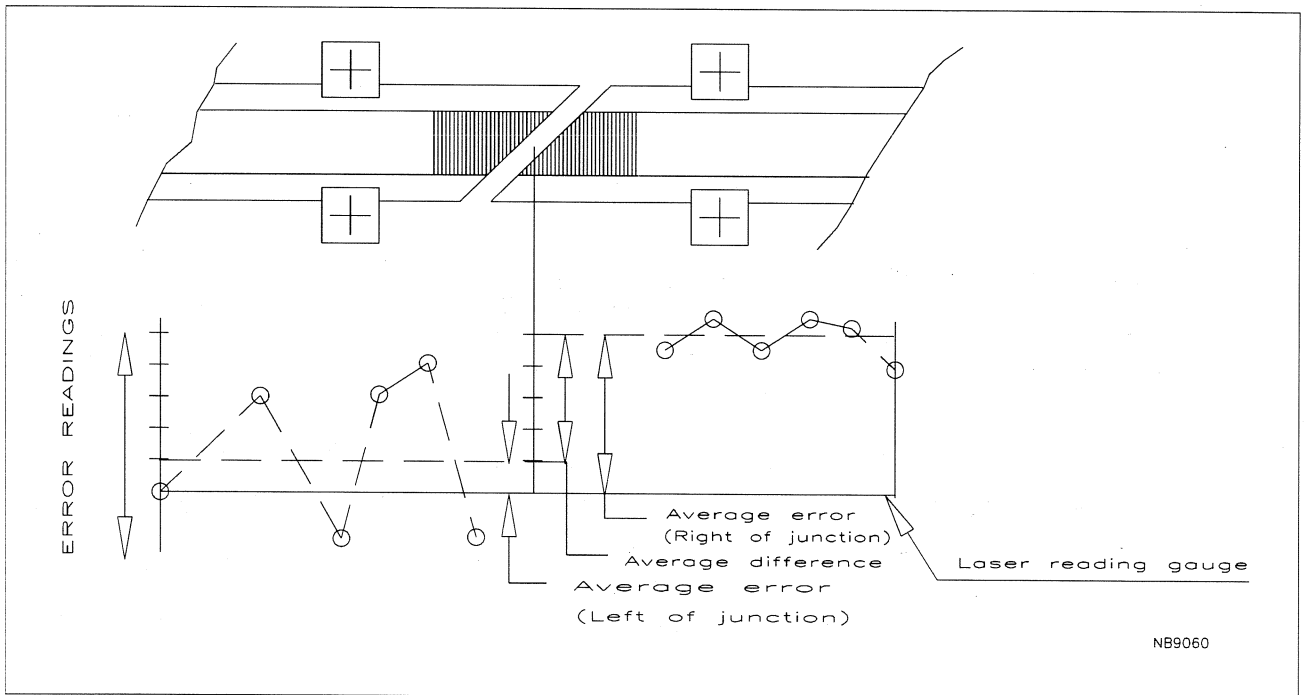
Using two transducers:

In using an extra (temporary) transducer two readings can be seen on the visual display, one a reference reading (actual distance) and the other of the same distance recorded simultaneously across the junction. To do this effectively the distance between the two transducers must cover at least half and less than the total length of the preceding scale. The two readings can then be taken simultaneously on the visual display when the slide is moved. When the first transducer passes well over the junction to the following scale (while making sure that the second transducer is well within the preceding scale), stop the motion. If a difference is found in the two readings, adjust the following scale by lightly tapping it with a hammer and then repeat the measurement. Continue this until the two readings are the same and then tighten the bolts of the scale. After tightening recheck measurement. Repeat the whole procedure with each of the other junctions.



NB9059

Fig. 31 Tapping the scale into position



NB9060

Fig. 32 Using the laser method

4.5 SQUARE SCALES - PE 2480 SERIES

Effective measuring length

The effective (or nett) measuring length is the maximum length of a scale or assembly of scales that can be measured. This is determined by the size of the field of view of the transducer which is shown in figure 33.

When the traverse of an axis consists of only one scale, the effective measuring length can be calculated by subtracting 20 mm from the nominal length. If however, more than one scale is used (assembly of scales) 22 mm must be subtracted from the total nominal length.

Example:

$$\text{Nominal length} = 1920 \text{ (2 x PE 2485) - 22 = 1898 (= Effective length)}$$

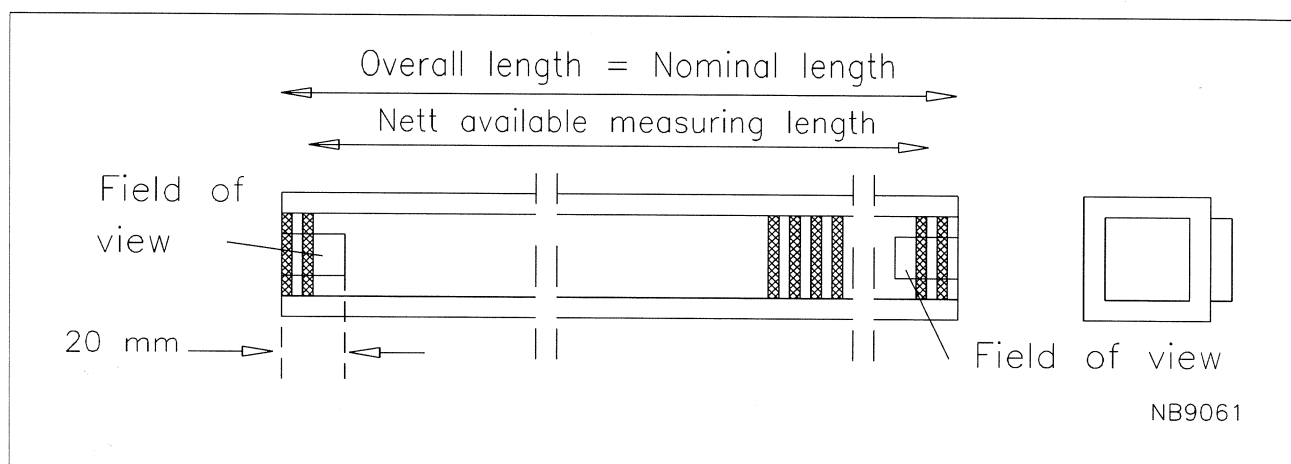


Fig. 33 Measuring length limits

4.6 MOUNTING THE SQUARE SCALES

The scales are pre-fitted with two self aligning washers and screws that enable optimal alignment onto the mounting surface (figure 34).

The pitch between the centres of the mounting holes as indicated in Table 1 column B (figure 35), is different for each scale size.

The distance between the beginning of the scale to the centre of the first hole is given in column A (also indicated in the figure). The column L gives the nominal length, while the X column gives the nett (effective) measuring length (refer to chapter 4.5).

In order that the scales run parallel to the machine bed a scribing pointer should be attached to the machine slide. A centre line can then be scribed onto the mounting surface (machine frame or support) covering the full length of the travel. Using a centre punch, the position of each mounting screw can then be marked on the scribed line.

When mounting an assembly of scales the pitch between the first hole of any preceding scale and the first of the following scale (see figure 35) should be as given in column S. These values should only be used when two similar sized scales are required for the full length of travel. When more than two similar sized scales need to be used, the more precise values given in the SX column must be used.

Table 2 gives the S value when two different size scales follow one another. The first column indicates to which is the first and which is the second of the pair of scales (also indicated in figure 35 by I and II). The cross reference position of the two columns gives the S value.

Examples:

When a PE 2482 scale is followed by a PE 2485 the S value equals 400 mm.

If the positions are swapped around however, the S value would equal 800 mm (refer to Table 2).

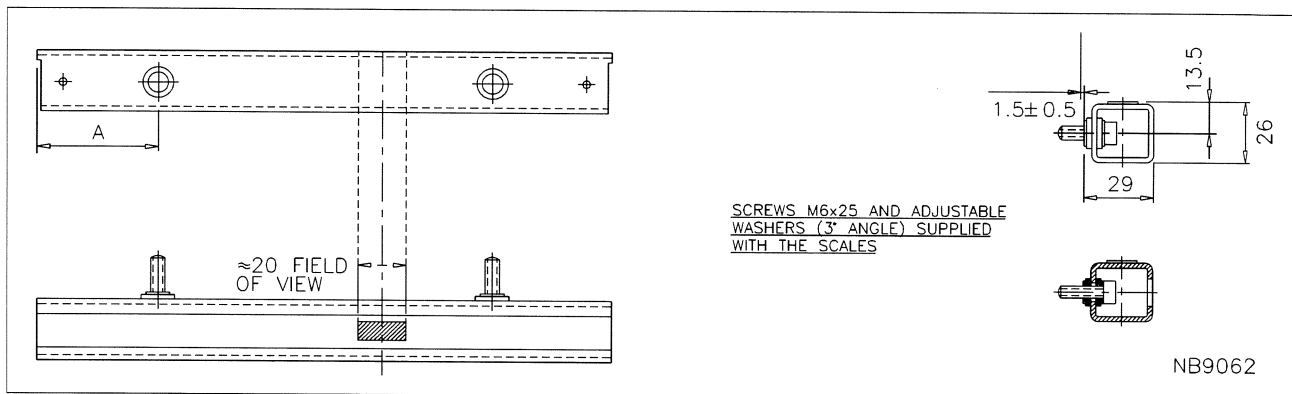


Fig. 34 Mounting fixtures

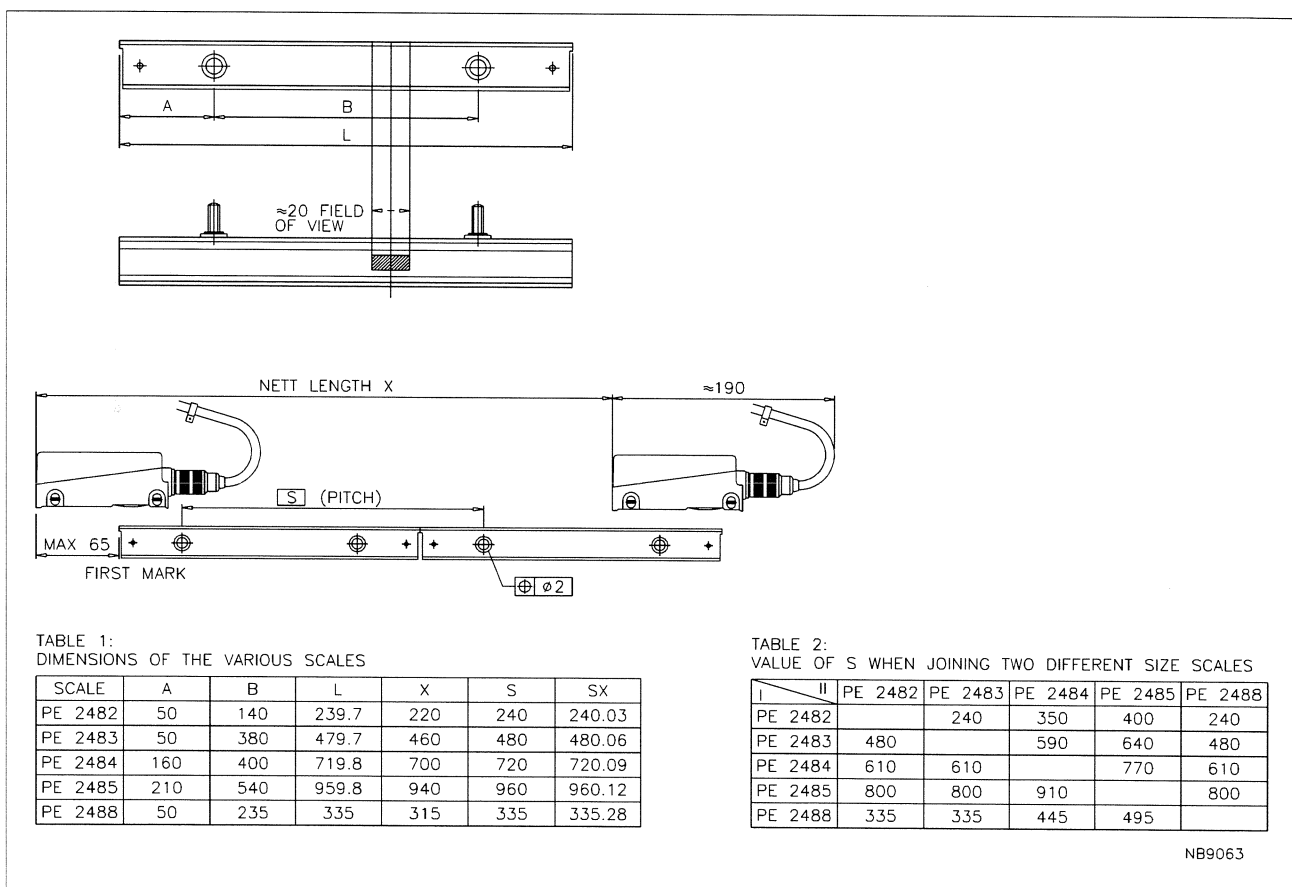


Fig. 35 Overall dimensions

Checking the parallelism of the mounting surface,

Procedure:

- Place a dial gauge at the first mounting hole (point 1 figure 36) and note value indicated.
- Move the slide to mounting point 2 and check this is within 0.3 mm at the total mounting surface (see remark).
- Repeat this for every two mounting positions of each scale; point 4 in the figure must be within 0.3 mm of point 3.
- If the difference is too great, note the values and fill the space with appropriate sized washers when mounting the scales.

Note: The dimensions of the washers are as given in figure 37.

Remark: Besides the indicated 0.3 mm tolerance, it is also important that the surface around the marked positions (1, 2, 3, 4 etc. in figure 36) is flat (0.05 mm) within a circular area of 12 mm diameter.

Mounting the scales

Procedure:

- Drill 5 mm Ø holes to a depth of at least 18 mm and tap the holes for 6 mm bolts with a tapping depth of at least 15 mm for blind holes.

When drilling the holes ensure that the drill does not deviate more than 5° in all directions from the position perpendicular to the plane A as indicated in figure 38.

- Remove the small springs that keep the bolts and washers in place and mount the scales.
- Tighten the bolts finger-tight to allow final adjustment (as described in chapter 4.7 and 4.8).

During final adjustment (chapt. 4.8) the bolts must be tightened to a torque of 2.5 Nm.

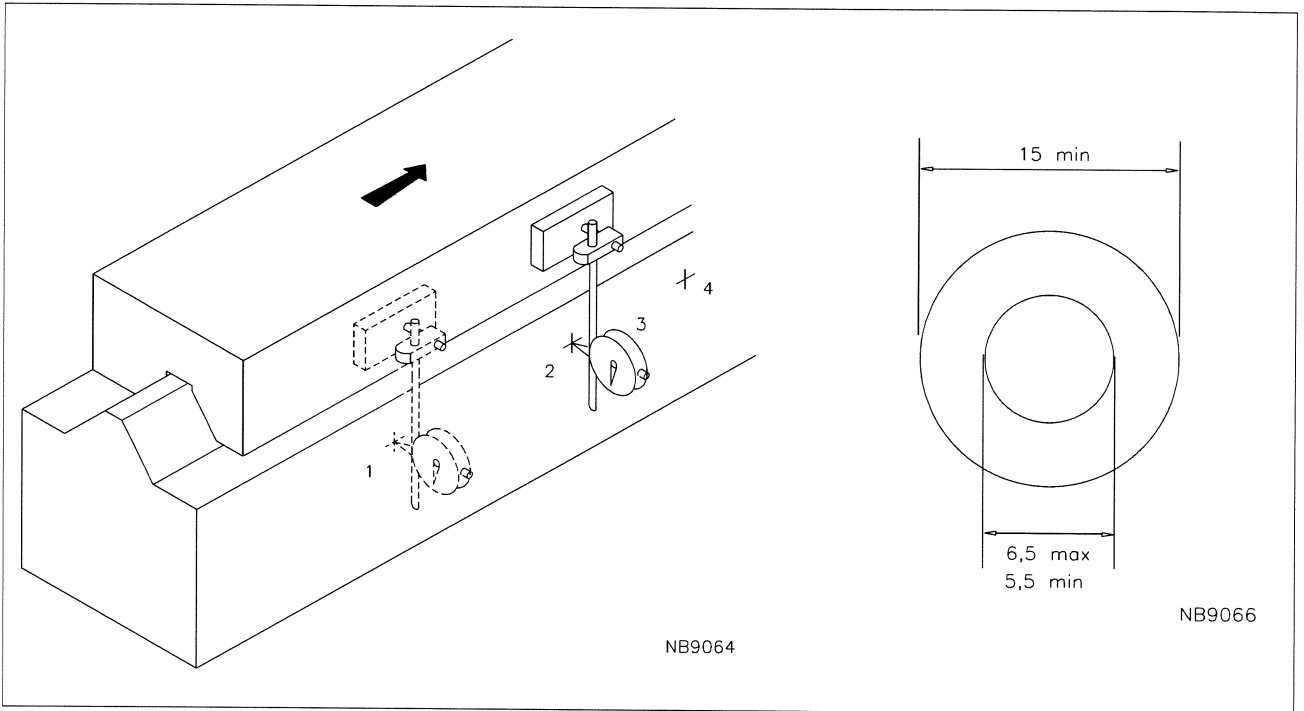


Fig. 36

Fig. 37

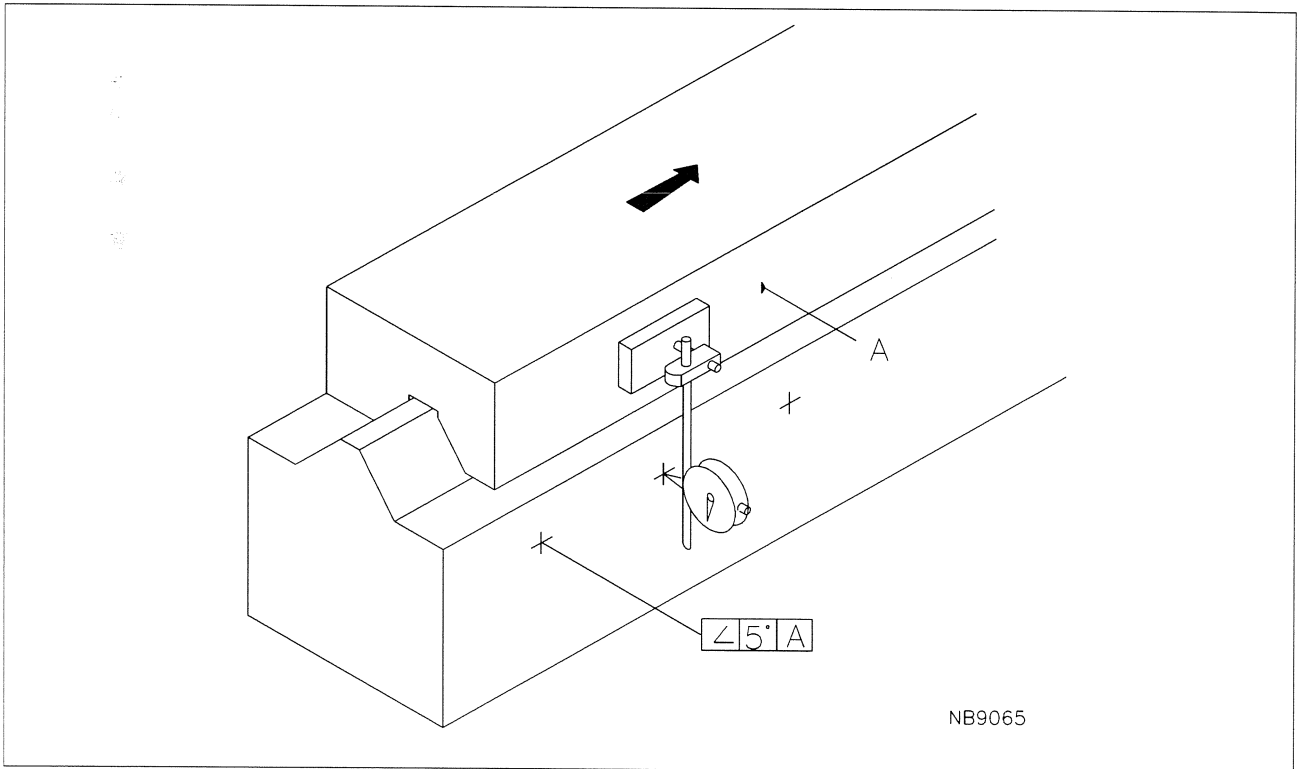


Fig. 38

4.7 MOUNTING THE TRANSDUCER AND ADJUSTMENT OF THE SCALES

As described in chapter 2 the spacing between scale and transducer (14.5 ± 0.2 mm) can be determined by using a spacing block.

Procedure:

- Move the slide so that the transducer is at the left-hand end of the first scale (figure 39, point 1).
- Place the spacing block between the two and tighten the transducer.
- Tighten the left-bolt of the scale.
- Remove the spacing block and move the slide so that the transducer is at the right-hand end of the scale (point 2 figure 39).
- Position the scale with the spacing block.
- Tighten the right-bolt of the scale.
- Recheck the spacing (with spacing block) of the left-hand side of the scale.

The spacing and parallelism should now be correct. If not check the parallelism of the scale as shown in figure 40 and correct with washers. Repeat this for the rest of the scales (point 3 and 4 etc.) but do not completely tighten the bolts until during final adjustment (chapter 4.8).

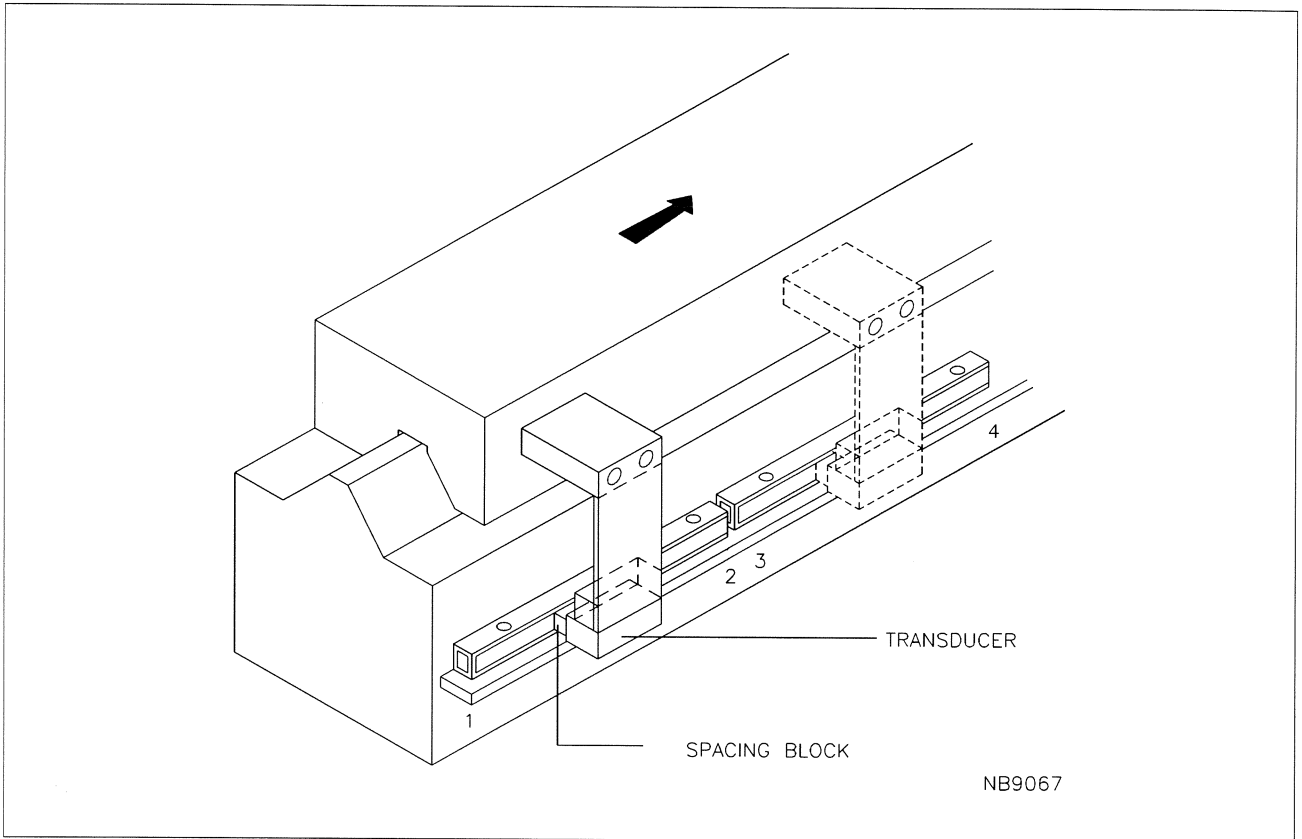


Fig. 39 Adjusting the transducer and scale

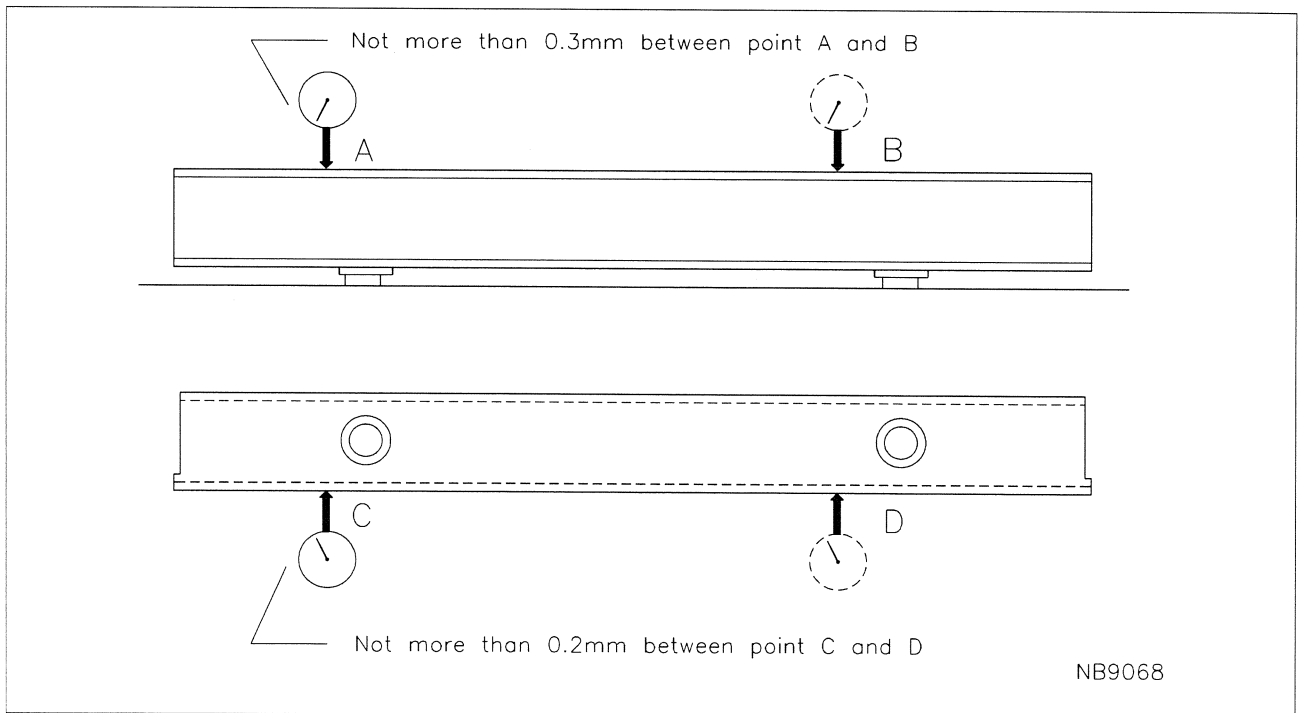


Fig. 40 Checking parallelism of the scale

4.8 ALIGNING THE SQUARE SCALES (FINAL ADJUSTMENT)

When an assembly of scales (more than one) is used to measure the travel of an axis, it is necessary to align them correctly for an accurate reading.

There are three methods for doing this, one with a higher degree of accuracy - using a laser measuring system - and the other less accurate methods of using block gauges or with two transducers. Before proceeding with the procedure make sure that the measuring system is wired up and working.

Using block gauges:

Attach a reference block gauge to the machine-tool guide-way at a convenient point which will enable the position of the slide to be measured (by a dial gauge mounted on the slide) relative to the block gauge. The slide should be in such a position that the transducer is just to the left of the junction.

Attach a dial gauge with a resolution of 1 μm on the machine-tool slide.

Switch on the visual display and allow about 30 min for the electronics to warm up and the gauges to attain the same temperature as the machine-tool. Adjust the visual display to read to 1 μm resolution.

After the completion of the preceding steps and after assuring that the alignment of the transducer and the first scale is correct (see chapter 4.7), proceed with the following alignment procedure:

- Move the slide in such a position that the transducer is just on the right end of the first scale.
- Fit a reference block and a dial gauge to the machine tool and guide way. (also shown in figure 29).
- Move the slide to the left until the stylus of the dial gauge touches the reference block.
- Set the dial gauge to zero and reset the visual display to zero.
- Move the slide across the junction far enough to be able to insert another block gauge between the reference block and dial gauge.
See figure 30.
- Move the slide to the left until the dial gauge stylus makes contact with the end of the block gauge and dial gauge reads zero again.

- Check the visual display which should read the length of the block gauge + 1 μm stacking factor.
- If the visual display shows a different reading adjust the second scale by carefully tapping it with a small hammer until the reading is correct. **DON'T TAP AGAINST THE GLASS-SIDE.**
- Repeat the procedure until the alignment is correct and tighten the bolts of the scale. After tightening recheck measure.

Repeat the whole procedure with each of the other scales and adjust the visual display to the required resolution.

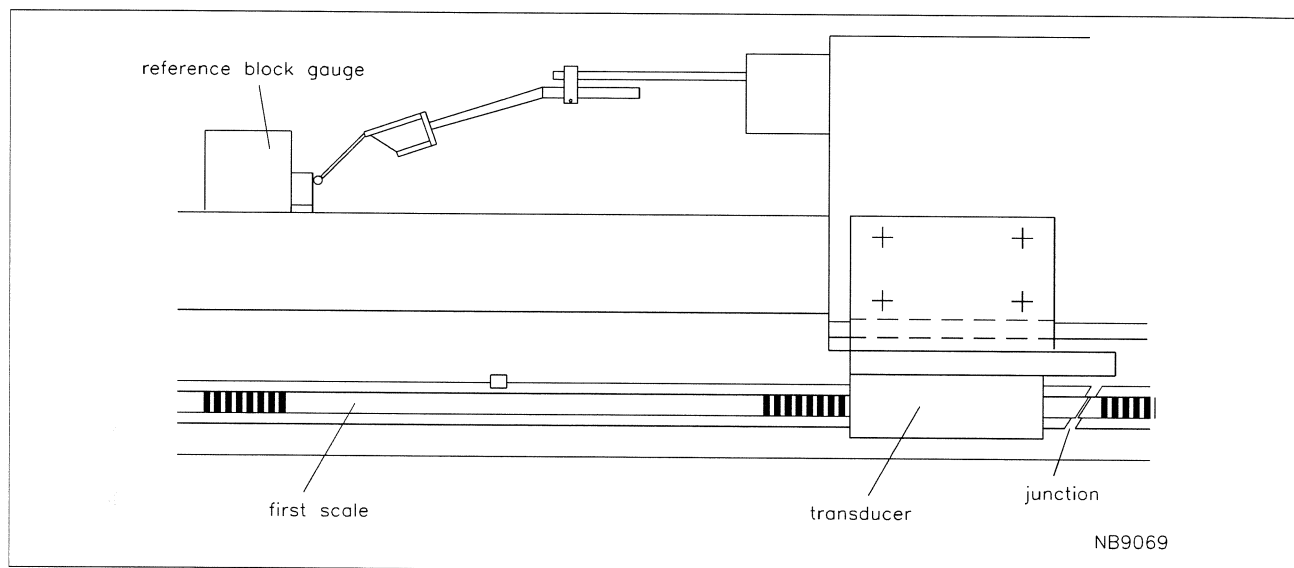


Fig. 41 Aligning the scales

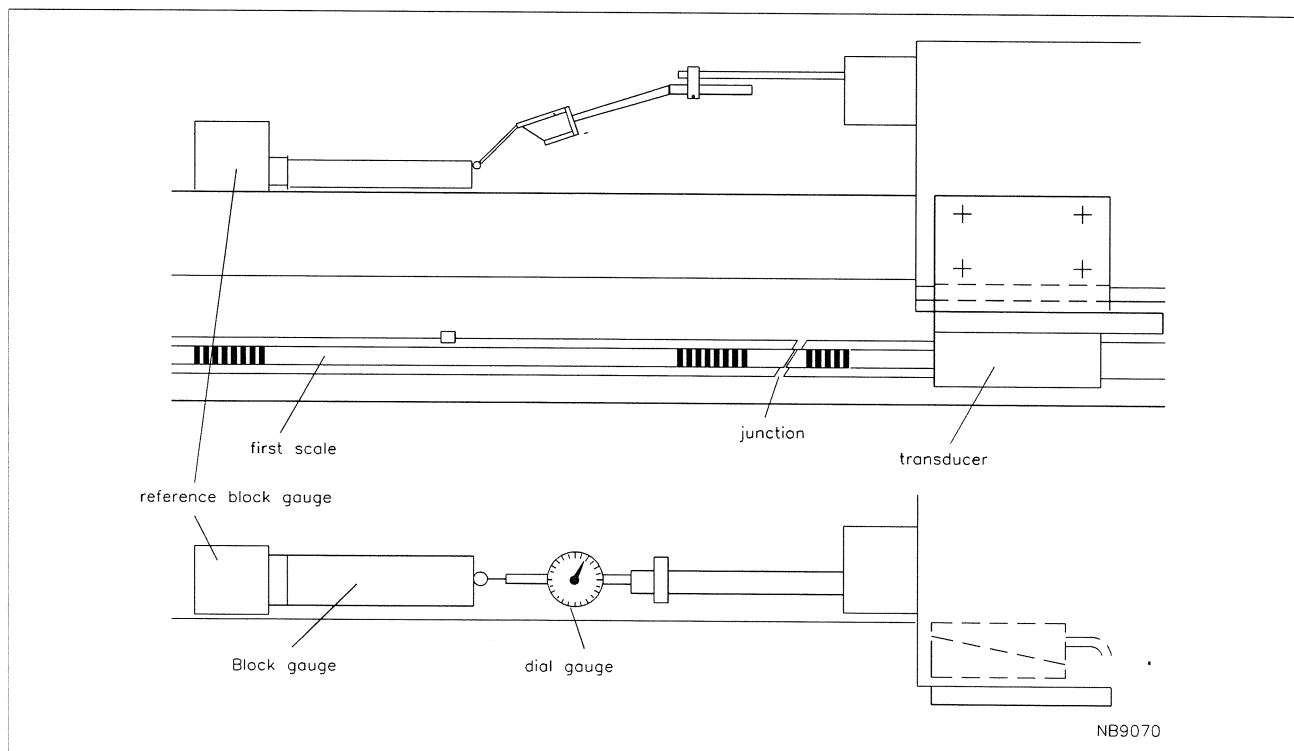


Fig. 42 Aligning the scales

Using a laser measuring system:

Switch on the visual display and allow about 30 min for the electronics to warm up, having first checked that the visual display is adjusted to read 1 μm resolution.

Set up the laser on the machine-tool guideway so that it can measure the displacements of the machine tool slide. Switch on and allow it to attain a steady working temperature. Correct the laser reading for the temperature, humidity and barometric pressure, as well as the thermal coefficient of expansion of the machine before proceeding with the following alignment procedure:

- Reset the visual display as well as the laser display to zero
- By reading both the visual and laser displays take a series of readings (about six to eight) on the left-hand side of the first junction, plot the difference and calculate the average error.
- Move the slide over a greater distance than the first scale (make sure that the field of view of the transducer completely passes the junction).
- By reading both the visual and laser display take a series of readings (about six to eight) on the right-hand side, plot the difference and calculate the average error.
- If a difference in average error between the first set of readings (left-hand side of junction) and the second set of readings is found, adjust the position of the right-hand scale (second) by lightly tapping it with a hammer.

Repeat the procedure until the alignment is correct and tighten the bolts holding the scale. After tightening recheck the measurement.

Repeat the whole procedure with each of the other junctions but do not reset to zero to avoid a build-up of errors.

Adjust the visual display to the required resolution.

Using two transducers:

In using an extra (temporary) transducer two readings can be seen on the visual display, one a reference reading (actual distance) and the other of the same distance recorded simultaneously across the junction.

To do this effectively the distance between the two transducers must cover at least half and less than the total length of the preceding scale. The two readings can then be taken simultaneously on the visual display when the slide is moved. When the first transducer passes well over the junction to the following scale (while making sure that the second transducer is well within the preceding scale), stop the motion.

If a difference is found in the two readings, adjust the following scale by lightly tapping it with a hammer and then repeat the measurement. Continue this until the two readings are the same and then tighten the bolts of the scale. After tightening recheck measurement. Repeat the whole procedure with each of the other junctions.

5 SETTING-UP THE REFERENCE POINT

The consistency (repeat performance) of the reference point can be set to within an accuracy of $0.1\ \mu\text{m}$ or $0.5\ \mu\text{m}$ depending on the chosen resolution, The reference point can be set within each pitch (the scales are deviced in divisions of $635\ \mu\text{m}$ each part is called a pitch).

The reference point can be set at any pitch of the scale, where a signal (AREA) must be generated to signify this location. Depending on the type of transducer used the generation of the area signal is accomplished in different ways.

When using the transducer type PE 2520/00, the area signal is generated from a micro switch activated by a cam placed at the appropriate position opposite to it. The switch then sends this signal to the electronic system being used (i.e. a CNC).

Transducer type PE 2520/10 is fitted with a proximity switch which enables the area signal to be generated from the transducer itself. In this case an inductive cam (vane- refer to chapter 2), placed in the appropriate position will trigger the proximity switch of the transducer as it passes by. The transducer then outputs this signal via pin S to the electronic system used (refer to chapter 3.8).

To achieve an accurate reference point, special care must be taken to install the cam/microswitch for transducer PE 2520/00 or the vane for transducer PE2520/00.

Due to its nature every switch has a deviation in its repeat performance (actuation point), Every time a switch action is made. A good switch has a repeatability $< 100\ \mu\text{m}$.

The reference point does not depend on the (inaccurate) switch performance because the reference point is the coincidence of the area signal together with a marker impulse. The only point is to make sure that the area switch is activated within the same pitch of the scale.

Example

The switch is activated just before the marker, MARKR 1 is generated (see figure 43). Due to its repeat performance it is possible that another time the switch is activated at moment 2, resulting in the MARKR 2 signal. The difference between MARKR 1 AND MARKR 2 is $635\ \mu\text{m}$.

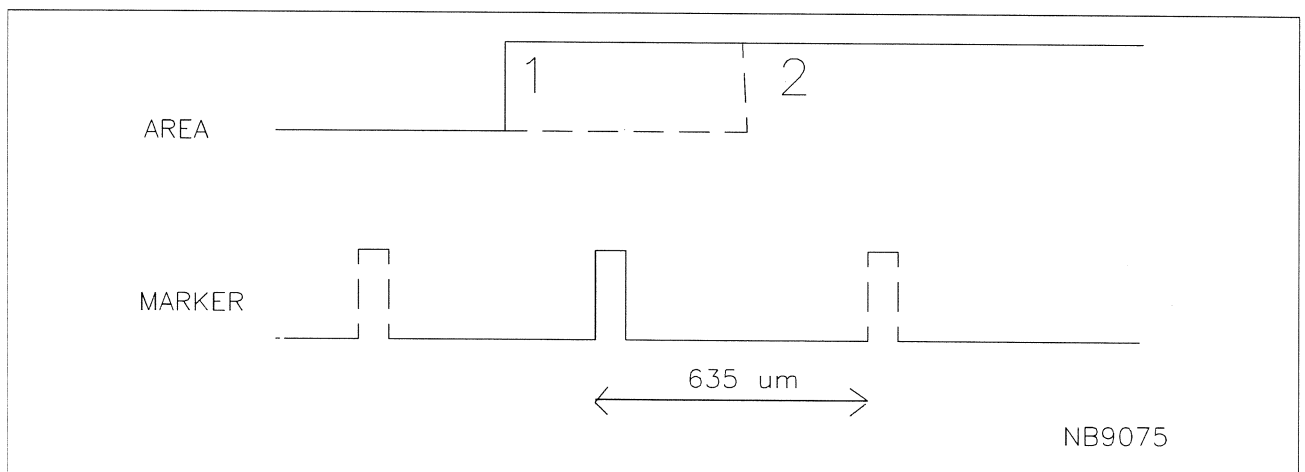


Fig. 43 Coincidence of area signal with marker pulse

In general:

Care must be taken to avoid the area signal to be activated too close to the marker pulse. A certain

SETTING-UP THE REFERENCE POINT

area around the marker pulse is regarded as a "forbidden area" The distance in between is regarded as "safe area" (see figure 44). Transducer PE2520/10 is equipped with signal processing circuitry to ensure the correct switching moment of the proximity switch.

The system regards a forbidden area of 128 μm around the marker pulse (see figure 44). When the area signal is generated within the forbidden area a PRE alarm signal is generated (see chapter 3.4)

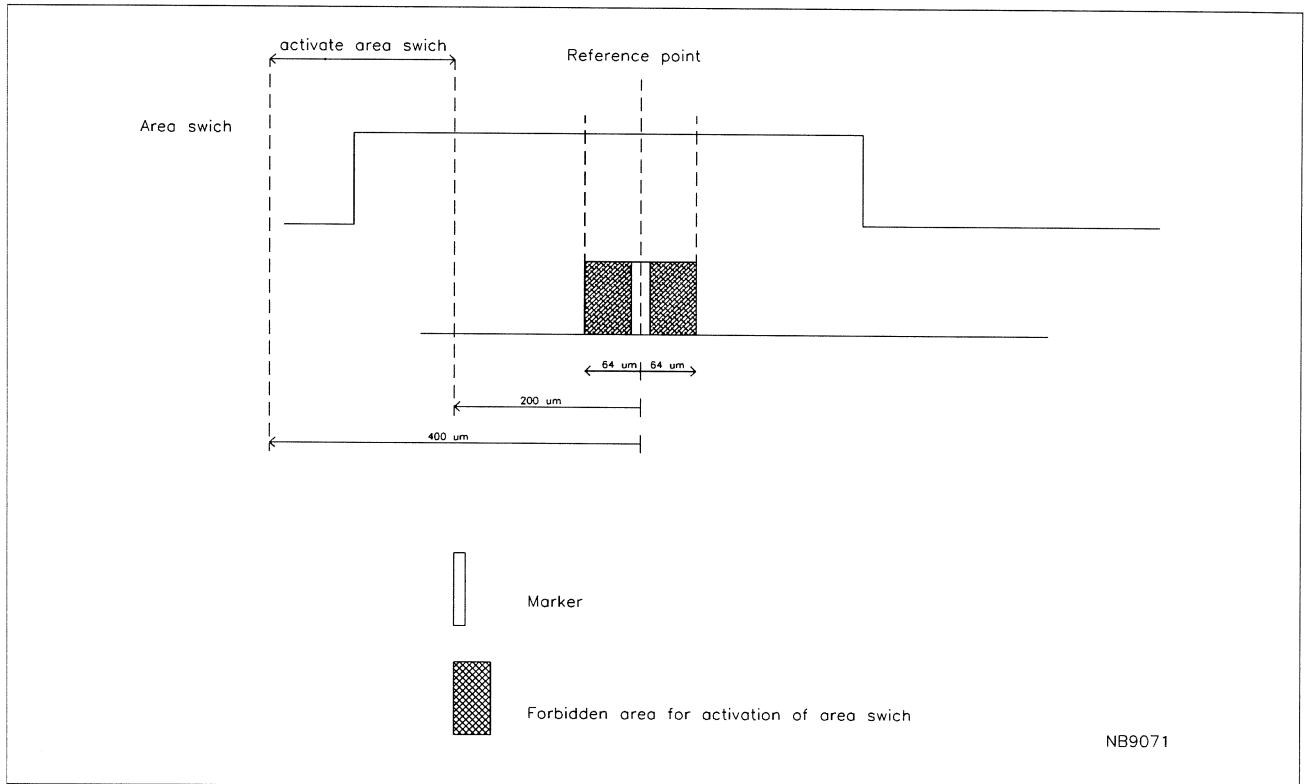


Fig. 44 Reference point

Note: The position of the transducer determines if the area switch is activated in a forbidden area or in the safe area.

As mentioned the switch and cam (or vane) should be installed in the approximate position required for the reference point setting. The cam (or vane) should be left loose and have sufficient play to allow the adjustment of the area signal. The scales and transducers should be installed and aligned correctly and all components wired before this adjustment can be made.

When using transducer PE 2520/00 the installation of the area signal has to be done externally. A possible way is to observe the external area signal and to count the number of increment between the area signal and the next marker pulse.

Care must be taken that the area signal is generated approximately in the middle of the safe area (between 200 μm and 400 μm), otherwise the reference point may carry over to the neighbouring pitch (see example with the PE2520/10).

6 TECHNICAL DATA

Mechanical

- dimensions : see dimensions sketch
- weight : 0.2 kilogram
- temperature range : operating : +5⁰ to +45⁰ C
non operating : -40⁰ to +70⁰ C
- humidity : 5 % to 90 % (non condensing)
- atmospheric pressure : ≥ 25 kPa
- vibration : < 200 m/sec.sec
- shockresistance : < 100 m/sec.sec
- environmental protection : Transducer cable:
IP 66 acc. to DIN 40050, IEC 529
- max. speed : 100 m/min at 0.5 resolution μm
50 m/min at 0.1 resolution μm

Electrical

- voltage rating : +12 V +/- 10% at transducer
RMS ripple voltage < 0.1 V 50-100 Hz
- current rating : 100 mA for PE 2520/00
125 mA for PE 2520/10
- EMI/RFI protection : acc. to IEC 801-4
- maximum cable length : 100 meter (at 45⁰C, voltage drop 1.1V)
(Philips cable 9418025 23001 has to be used)
- resolution : configuration : 0.1 μm or 0.5 μm, depending on the
status of the RSEL (after 4.fold
multiplication)
- max. frequency : see figure 9 and 10
- following error : max 1 increment, during constant velocity movement
- EMC-emission : acc. to UN-D-1639/04 class B

Testdata

- Mechanical tests : Acc. to IEC 68
- Electrical tests : Acc. to IEC 204
- Environmental tests : mechanical acc. to IEC 68
climatic acc. to IEC 68
- max. speed : 100 m/min at 0.5 micron
50 m/min at 0.1 micron

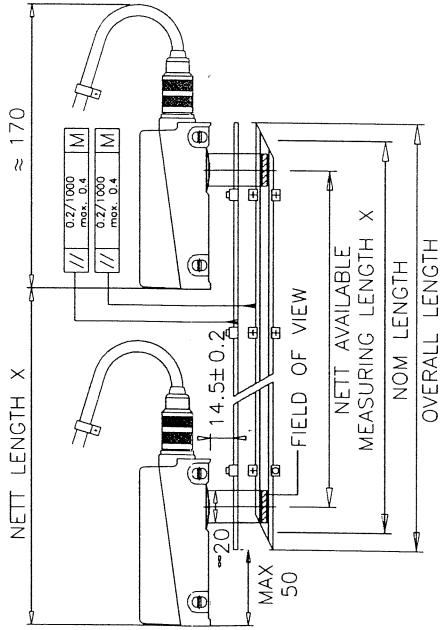
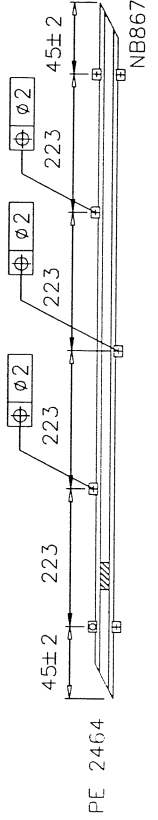
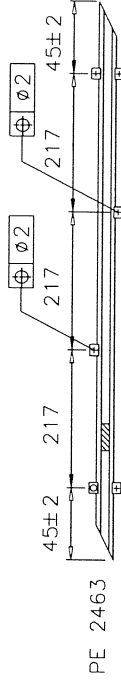
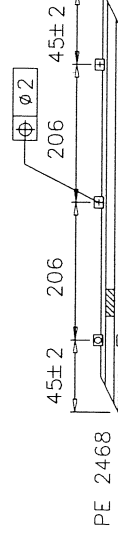
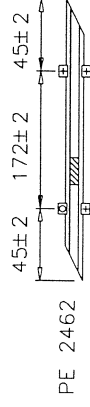
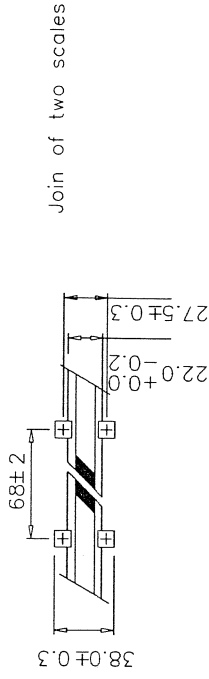
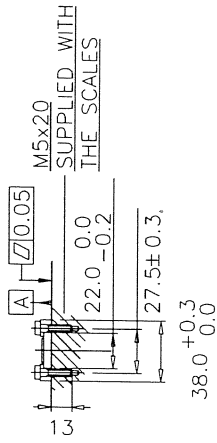
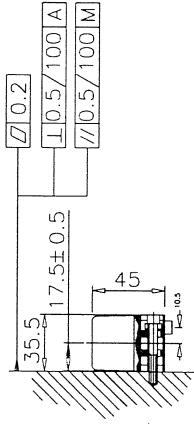
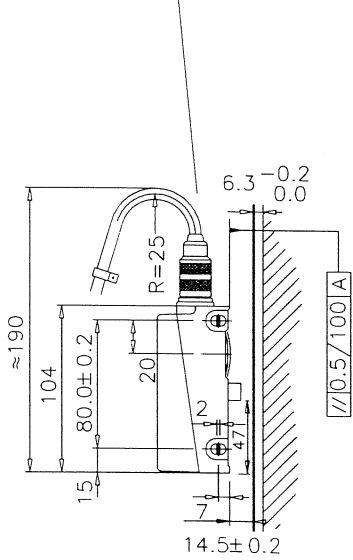
General specification

- output signals (RS422 signals)
S00, S00N, S90, S90N
MARKR, MARKRN, ALARM
PREALM. : V out L = < 0.5 V at I out = -20 mA
V out H = > 2.5 V at I out = 20 mA

Output signals are measured at frequency $f=100\text{kHz}$
output signals S00, S00N, S90, S90N MARKR, MARKRN meet EIA standard RS 422

- output signal AREA : V out L \leq 0.8 V at I out = -20 mA
V out H \leq 13.5 V
- load capacity : C load < 10000 pF
- short circuit stability : one of the outputs may permanently be shortcircuited against 0V
one of the outputs may permanently be shortcircuited against each others
- switching time : risetime < 100 nsec
falltime < 100 nsec

M REFERS TO MACHINE GUIDE
CONNECTOR SCREWS M5x40
AND ISOLATION MATERIALS
SUPPLIED WITH THE TRANSDUCER



X	NOM. UP TO 210 mm	OVERALL LENGTH	PE 2462	PE 2468	PE 2463	PE 2464
450	480	502	1			
690	720	742		1		
930	960	982			1	
1170	1200	1222	1			
1410	1440	1462		1		
1650	1680	1702			1	
1890	1920	1942				2
2130	2160	2182	1			2
2370	2400	2422		1		2
2610	2640	2662			1	2
2850	2880	2902				3

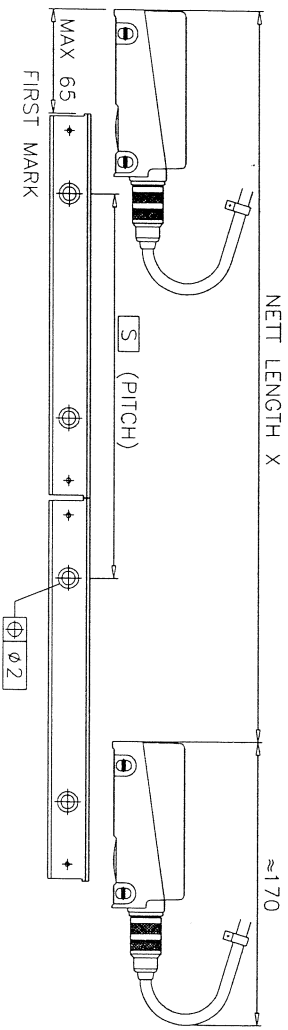
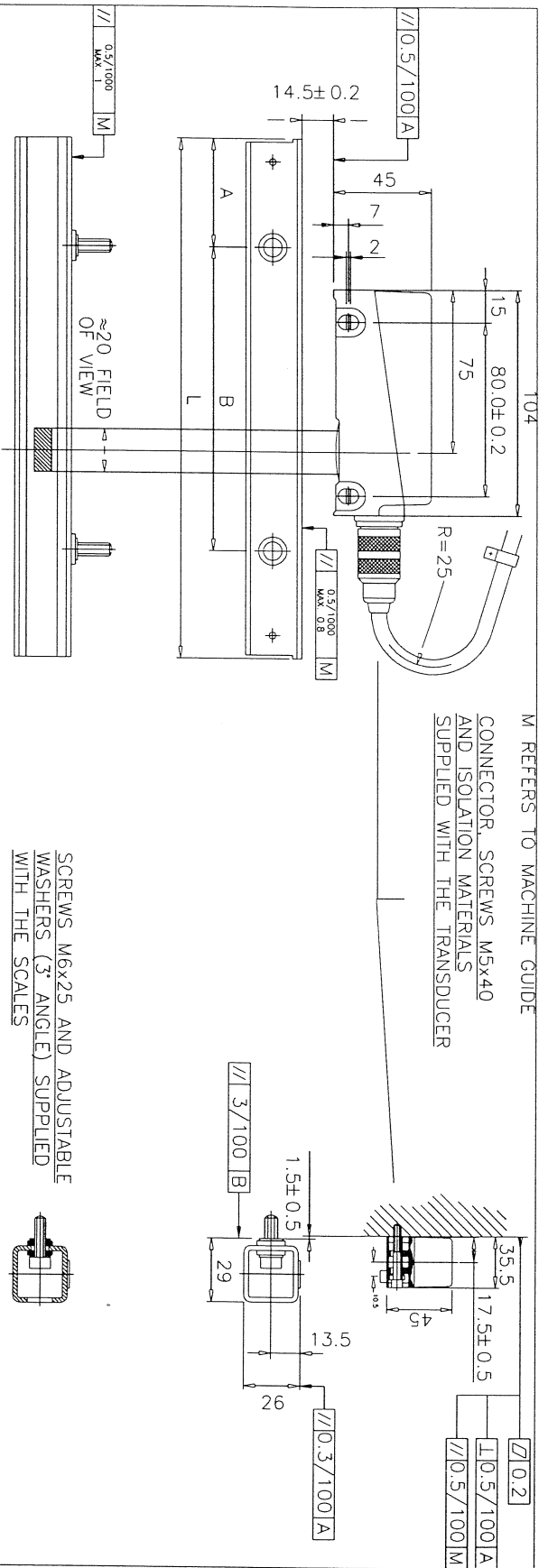


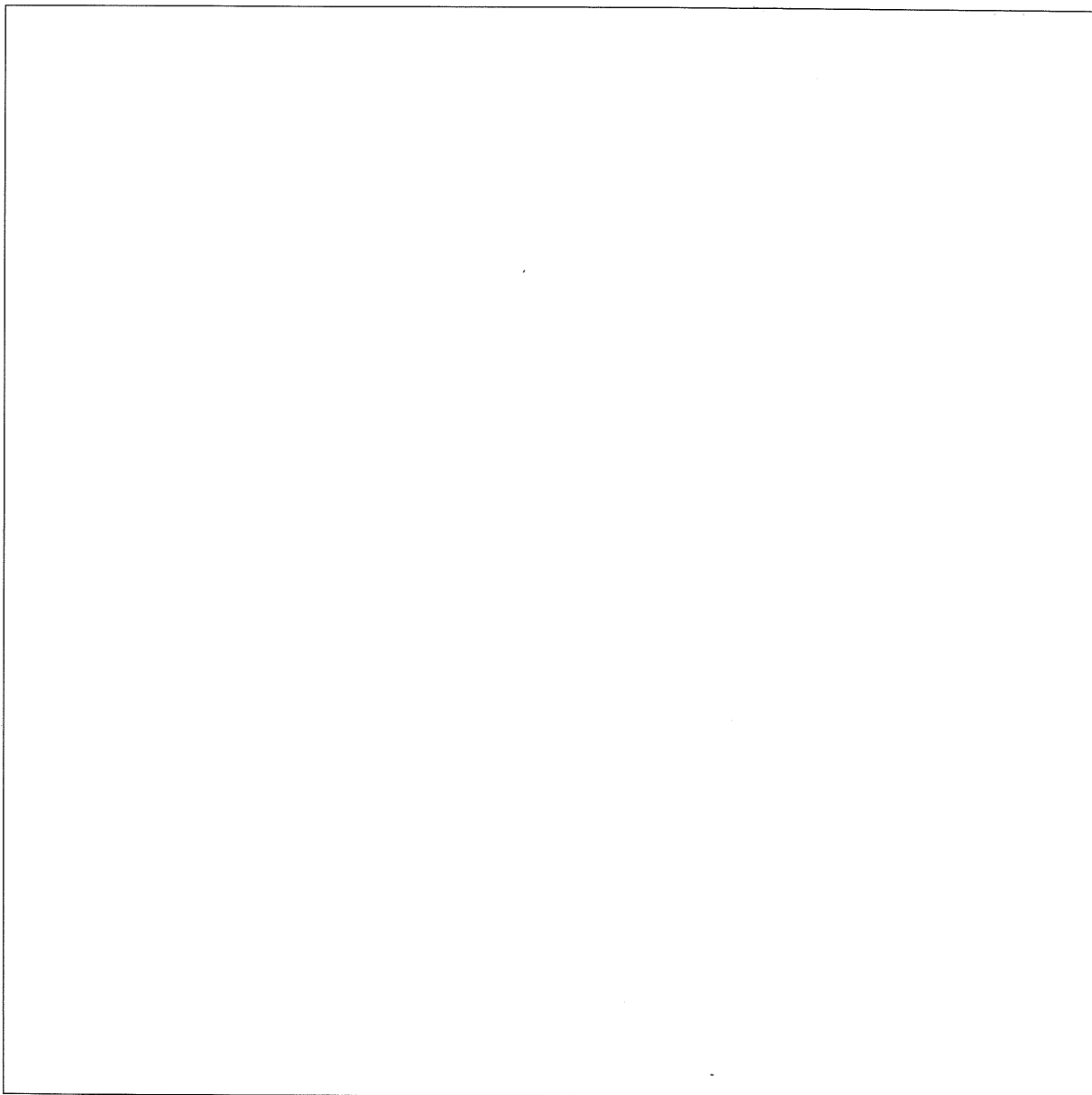
TABLE 1:
DIMENSIONS OF THE VARIOUS SCALES

SCALE	A	B	L	X	S	SX
PE 2482	50	140	239.7	220	240	240.03
PE 2483	50	380	479.7	460	480	480.06
PE 2484	160	400	719.8	700	720	720.09
PE 2485	210	540	959.8	940	960	960.12
PE 2488	50	235	335	315	335	335.28

TABLE 2:
VALUE OF S WHEN JOINING TWO DIFFERENT SIZE SCALES

I	II	PE 2482	PE 2483	PE 2484	PE 2485	PE 2488
PE 2482			240	350	400	240
PE 2483		480		590	640	480
PE 2484		610	610		770	610
PE 2485		800	800	910		800
PE 2488		335	335	445	495	

Installation manual/Inbetriebnahmeanleitung Manuel d'installation Linear Measuring System (LMS5)



920214 / 4822 873 20428



TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	1 - 1
1.1	DESIGNATION DE TYPE ET CODES DE COMMANDE	1 - 1
2	CAPTEURS DE DEPLACEMENT PE 2520/00 ET PE 2520/10	2 - 1
2.1	MONTAGE	2 - 2
3	DESCRIPTION DE SIGNAL	3 - 1
3.1	SIGNAUX INCREMENTAUX S00, S90, S00N, S90N	3 - 1
3.2	MERKER	3 - 5
3.3	AREA	3 - 7
3.4	PREALM	3 - 8
3.5	ALARMN	3 - 10
3.6	RSEL	3 - 11
3.7	MISE EN CIRCUIT	3 - 11
3.8	CABLAGE	3 - 12
4	REGLES	4 - 1
4.1	REGLES PLATES - SERIE PE 2460	4 - 2
4.2	MONTAGE DES REGLES PLATES	4 - 3
4.3	MONTAGE ET MISE AU POINT DU CAPTEUR	4 - 3
4.4	MISE AU POINT FINALE DES REGLES PLATES	4 - 5
4.5	REGLES CARREES - SERIE PE 2480	4 - 9
4.6	MONTAGE DES REGLES CARREES	4 - 10
4.7	MONTAGE DU CAPTEUR ET MISE AU POINT DES REGLES	4 - 14
4.8	MISE AU POINT FINALE DES REGLES CARREES	4 - 16
5	ETABLISSEMENT DU POINT DE REFERENCE	5 - 1
6	DONNEES TECHNIQUES	6 - 1

1 INTRODUCTION

En principe, le capteur de déplacement LMS 5 est un système opto-électronique, qui traite les informations dimensionnelles optiques réfléchies par la gravure d'une règle réfléchissante.

En utilisant des techniques d'interpolation digitales, des résolutions très hautes peuvent être réalisées.

Les signaux de sortie S00/S90 et leur complément S00N/S90N sont des signaux carrés conformes à RS422.

Le balayage permanent des signaux optiques par un réseau de photodiodes permet de surveiller l'encrassement de la règle et/ou du capteur. Si l'encrassement affecte le résultat de la mesure de façon négative, un message de pré-alarme ou d'alarme sera sorti.

Le présent manuel se propose de donner toutes les informations nécessaires à l'installation, la mise au point et l'entretien du système de mesure linéaire Philips.

Pour composer un système de mesure linéaire Philips, un choix peut être fait des composants principaux suivants:

1.1 DESIGNATION DE TYPE ET CODES DE COMMANDE

<i>Nom</i>	<i>Type</i>	<i>Code de commande</i>	<i>Code de commande service</i>
<i>Capteurs</i>			
Capteur LMS 5 (sans contact zone)	PE 2520/00	9418 025 20001	5322 693 91484
Capteur LMS 5 (avec contact de zone)	PE 2520/10	9418 025 20101	5322 693 91484 5
Capteur LMS 5 (avec connecteur)	PE 2522/00	9418 025 22001	pas disponible
Capteur LMS 5 (avec contact de zone et connecteur)	PE 2522/10	9418 025 22101	pas disponible
Connecteur	PE 2521/00	9418 025 21001	5322 265 41124

<i>Nom</i>	<i>Type</i>	<i>Code de commande</i>	<i>Code de commande service</i>
------------	-------------	-------------------------	---------------------------------

*Règles**Version plate*

Longueur nom. 240 mm	PE 2462/00	9418 024 62001	pas disponible
Longueur nom. 480 mm	PE 2468/00	9418 024 68001	pas disponible
Longueur nom. 720 mm	PE 2463/00	9418 024 63001	pas disponible
Longueur nom. 960 mm	PE 2464/00	9418 024 64001	pas disponible

Version carrée

Longueur nom. 240 mm	PE 2482/00	9418 024 82001	pas disponible
Longueur nom. 335 mm	PE 2488/00	9418 024 88001	pas disponible
Longueur nom. 480 mm	PE 2483/00	9418 024 83001	pas disponible
Longueur nom. 720 mm	PE 2484/00	9418 024 84001	pas disponible
Longueur nom. 960 mm	PE 2485/00	9418 024 85001	pas disponible

Câbles

Câble LMS 5 (par mètre)	PE 2523/00	9418 025 23001	pas disponible
----------------------------	------------	----------------	----------------

Pièces de montage

Plaque isolante		pas disponible	5322 466 92284
Manchon		pas disponible	5322 530 20821
Rondelle isolante		pas disponible	5322 532 52046

Les différents capteurs et règles décrites ci-dessus permettent de composer un système de mesure convenable à toute application, la combinaison et le temps de montage requis étant donnés par le degré de précision désiré.

Les outils nécessaires au montage et les pièces de fixation additionnelles doivent être mises à la disposition en dû temps (elles ne font pas partie de la livraison du système de mesure).

Les différences et les exigences générales des divers composants seront décrites aux chapitres suivants. Il faut les étudier profondément avant le montage.

A la fin de ce manuel deux dessins dépliant sont prévus donnant toutes les informations nécessaires à l'alignement des règles de chaque version. Des coupes de ces dessins sont représentées et expliquées en détail au chapitre 4.

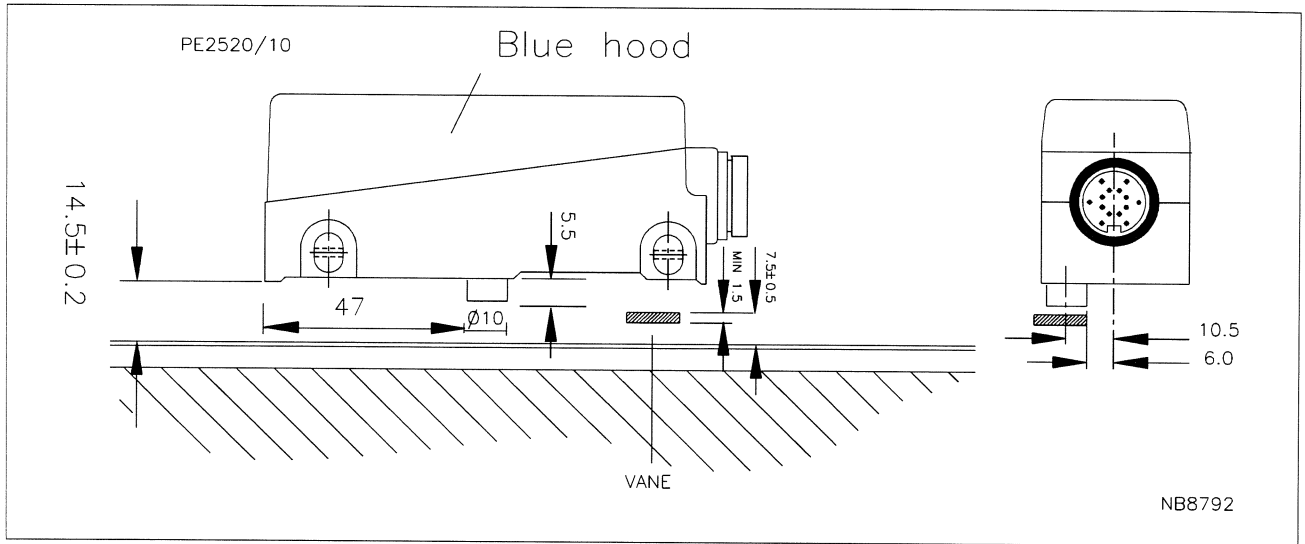


Fig. 1 PE 2520/10

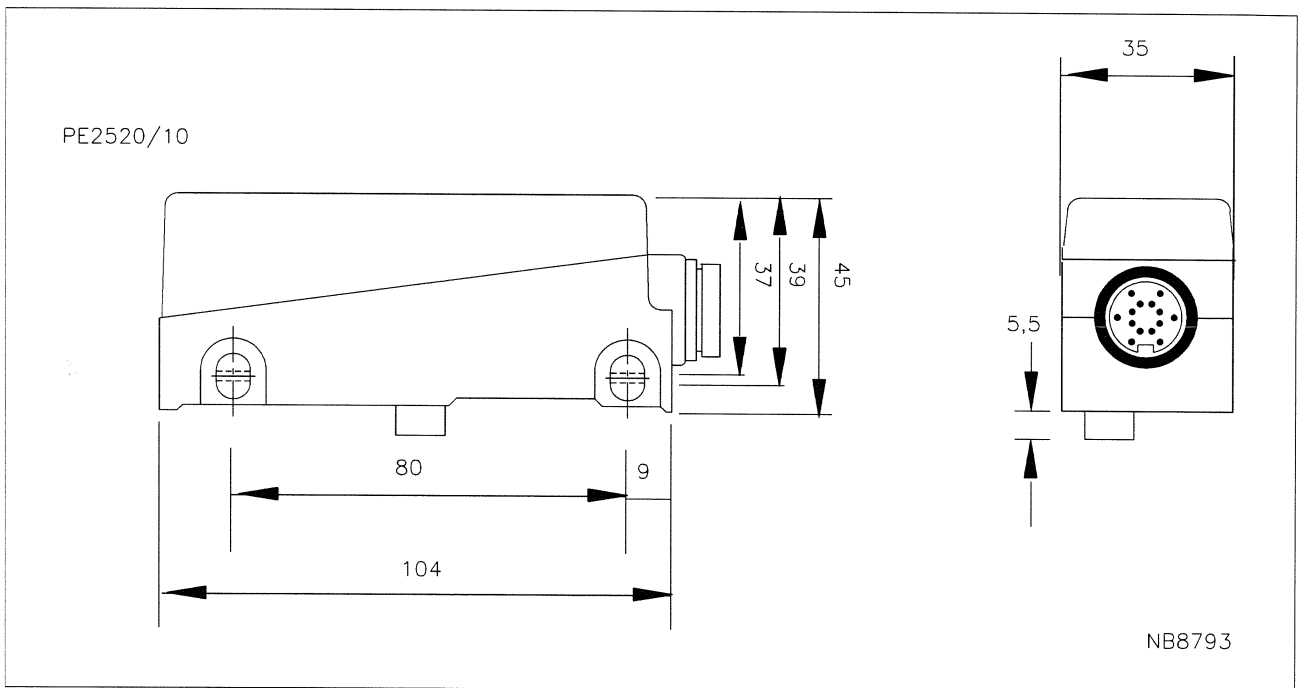


Fig. 2 PE 2520/10

2 CAPTEURS PE 2520/00 ET PE 2520/10

Les deux types de capteur sont à peu près identiques, la seule différence étant que le PE 2520/10, à l'opposé du PE 2520/00, possède un contact de zone incorporé. Par conséquent, le déclenchement du signal de zone (AREA) pour la prise du point de référence (chapitre 5) se fait de façon différente.

En employant le PE 2520/10 (Fig. 1), le contacteur d'approche interne est actionné par une came inductive montée au même côté que la règle, à l'endroit choisi pour le point de référence. La came ne fait pas partie de la livraison du système de mesure. Elle sera construite d'acier ou de fonte.

En employant le PE 2520/00 (Fig. 3), le contacteur d'approche (micro-interrupteur) doit être monté de façon externe. Il est actionné par une came fixée en une position convenable sur l'axe. L'interrupteur et la came ne font pas partie de la livraison du système de mesure. Pour la prise du point de référence voir chapitre 5.

La came et le micro-interrupteur pour le PE 2520/00 ainsi que la came pour le PE 2520/10 doivent être fixées à proximité de l'endroit prévu, et bien de façon provisoire, afin de permettre leur fixation définitive ultérieurement.

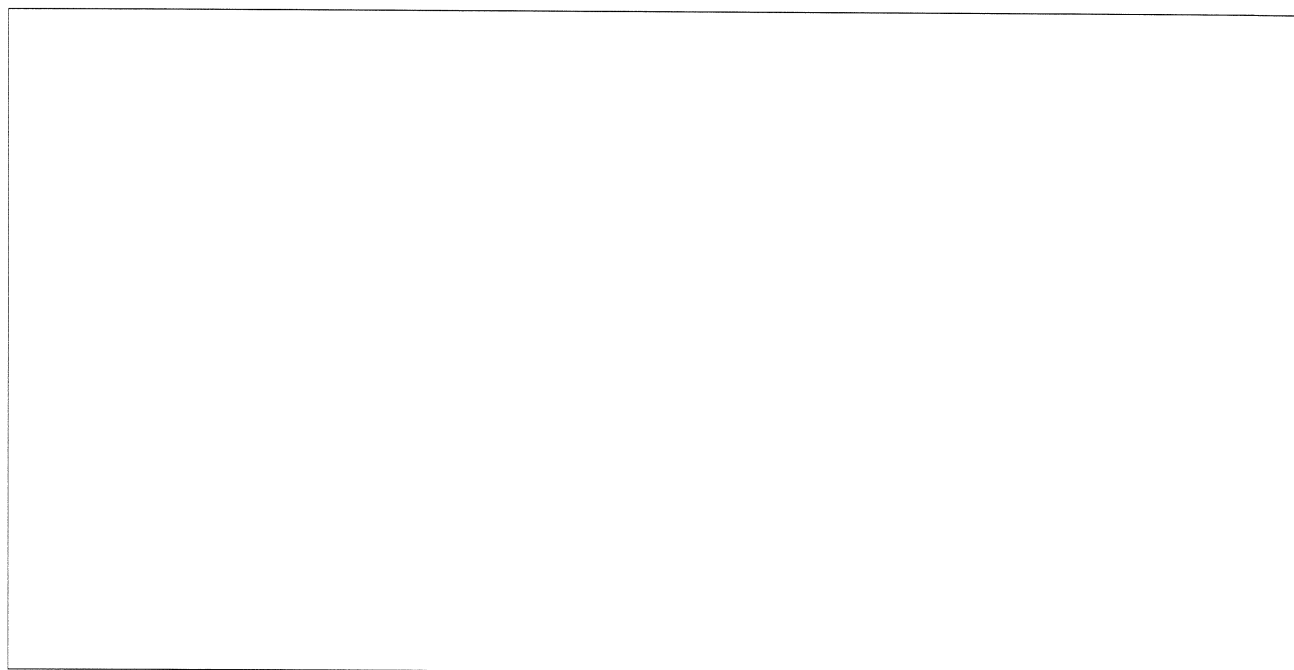


Fig. 3 PE2520/00

2.1 MONTAGE

Normalement, les capteurs (un par axe) sont montés sur le chariot, le règle sur le châssis de la machine, mais ceci peut être inversé, si besoin est. Si nécessaire, le capteur peut être monté à l'aide d'un étrier de montage (pas fourni), dont la forme dépend du type de la machine-outil. La figure 4 montre un exemple.

Le capteur est fixé avec deux boulons à pans creux M5. Pour éviter des boucles de terre, il faut isoler le corps du capteur de la machine-outil au moyen de la plaque isolante, les manchons et les rondelles isolantes fournies (Fig. 5).

La figure 6 montre la longueur totale du capteur (y compris le connecteur et le câble de liaison). La position du capteur par rapport à la règle est décrite en détail au chapitre 4.

L'entrefer entre le capteur et la règle doit être de $14,5 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ (Fig. 5). Cette distance (et le parallélisme en cas des règles carrées) peut être déterminée à l'aide d'une cale d'épaisseur en aluminium (pour les dimensions voir Fig. 7). Il faut que la ligne médiane de la lentille du capteur coïncide avec la ligne médiane de la règle, en observant une tolérance maximale de 0,2 mm (Fig. 5).

Les trous de fixation dans l'étrier de montage sont forés et taraudés pour des boulons M5. Ces trous doivent être alignés au centre des trous de fixation du capteur afin de permettre des petites corrections pendant la mise au point du capteur. Celle-ci est décrite au chapitre 4.

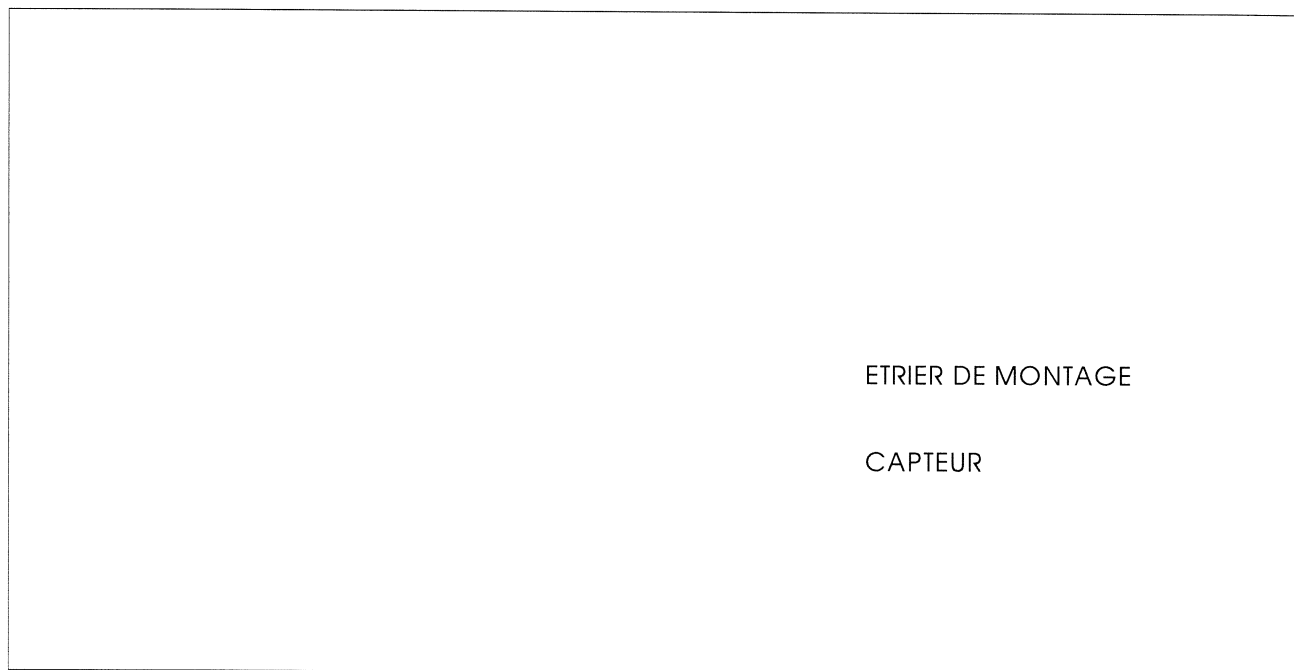


Fig. 4 Etrier de montage (exemple)

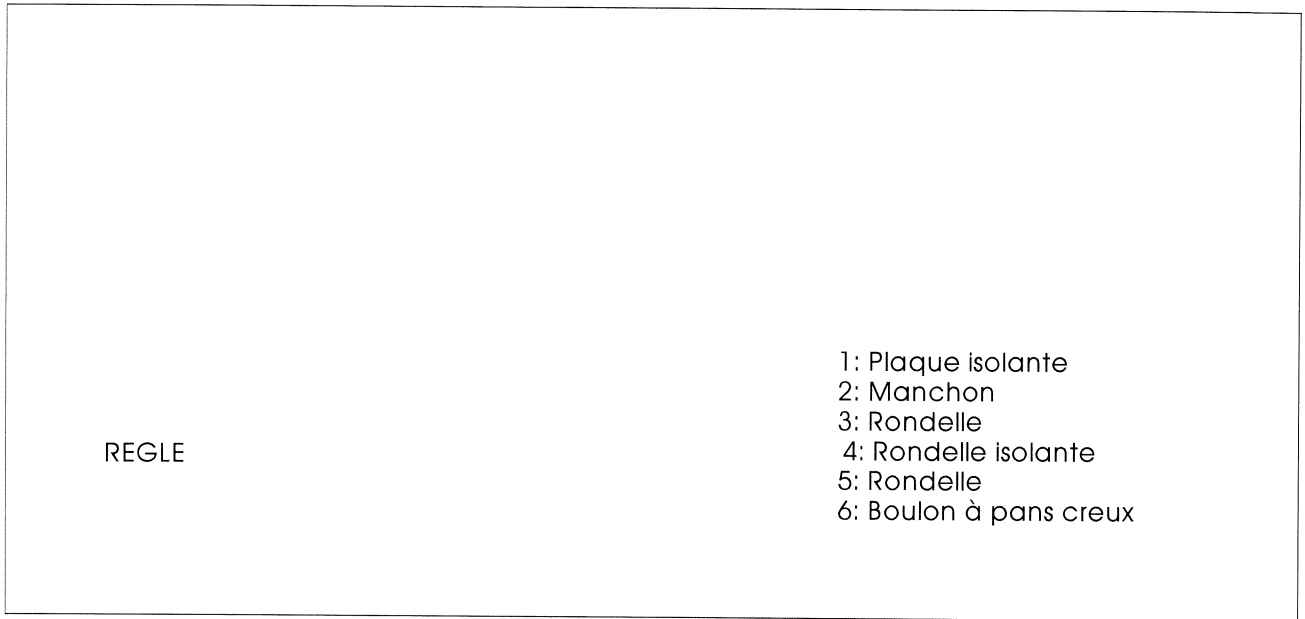


Fig. 5 Pièces de fixation pour le capteur

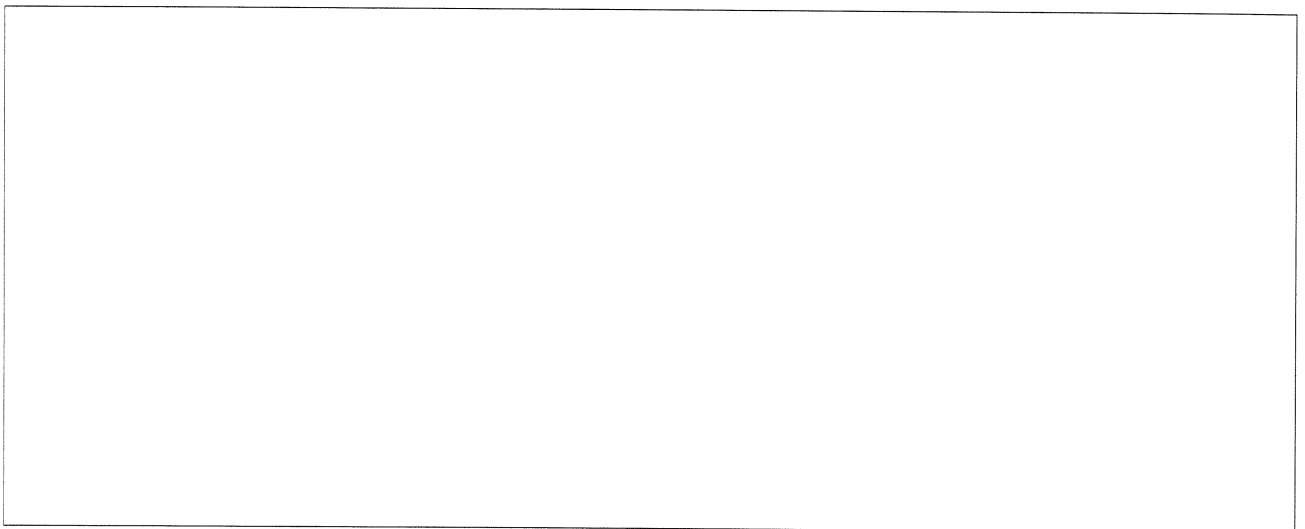


Fig. 6 Longueur totale

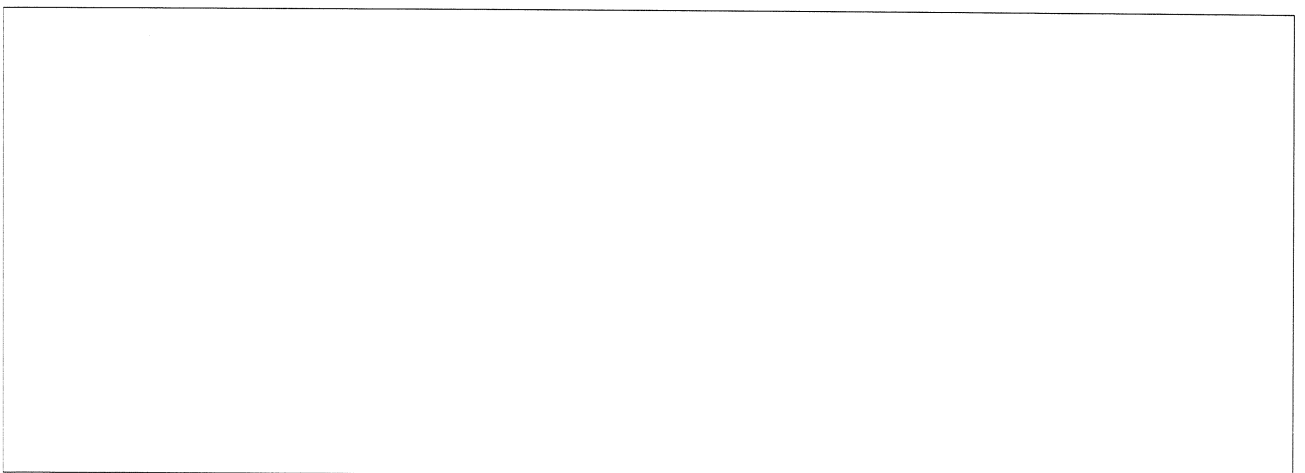


Fig. 7 Cale d'épaisseur

3 DESCRIPTION DE SIGNAL

Par la suite, le signal de sortie du système LMS 5 sera décrit. Il faut vérifier dans le manuel d'installation de la CN en question, si celle-ci est préparée pour opérer en liaison avec le système LMS 5. Dans la négative, le CN peut être modifiée suivant les directives données dans ce chapitre. La CN Philips est déjà munie du matériel et logiciel convenable, de sorte que le système LMS 5 puisse être raccordé tout court.

3.1 SIGNAUX INCREMENTAUX S00, S90, S00N, S90N

Les signaux S00 et S90 et leur complément S00N et S90N (Fig. 8) sont conformes à RS422. S90 est déphasé de 90° par rapport à S00, afin de déterminer le sens de mouvement.

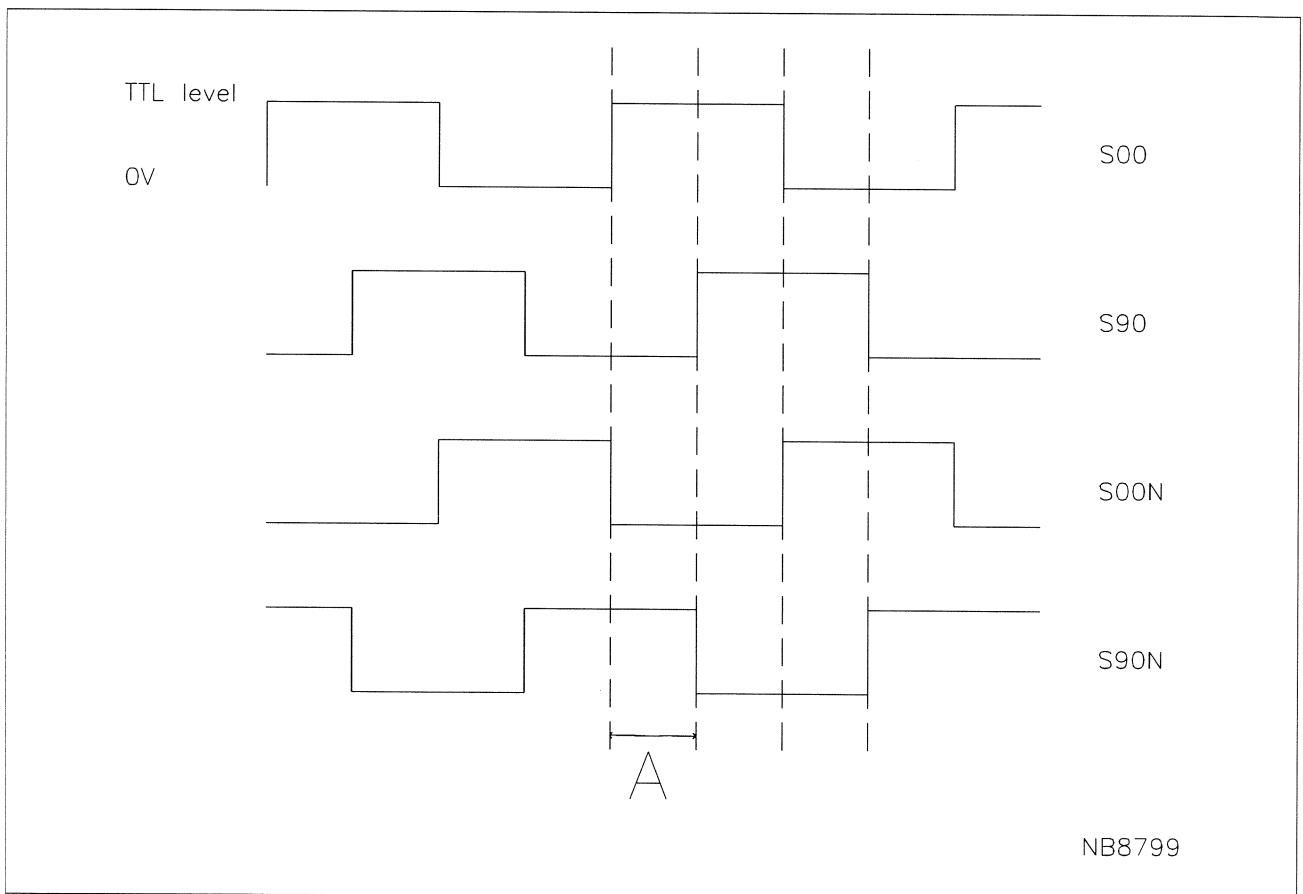


Fig. 8 S00/S90 signal

Remarque: La distance entre deux flancs de S00/S90 (A) est:

- $\geq 0,25 \mu\text{s}$ pour la résolution de $0,5 \mu\text{m}$ et une vitesse de déplacement de 100 m/mn ,
- $\geq 0,10 \mu\text{s}$ pour la résolution de $0,1 \mu\text{m}$ et une vitesse de déplacement de 50 m/mn .

La fréquence maximale des signaux de sortie S00 et S00N ou S90 et S90N dépend de la résolution choisie. Afin d'éviter des déplacements poussés, les signaux venant de l'opto-electronique sont traités de façon interne et sortis en tant que signaux à fréquence constante. A cause du traitement interne des signaux, les signaux de sortie ont les fréquences maximales suivantes (Fig. 9 et 10).

Fréquences de S00/S90:

La courbe en trait plein représente les valeurs moyennes, la courbe en pointillés les fréquences maximales possibles.

Max. 1 MHz à la résolution de 0,5 μm

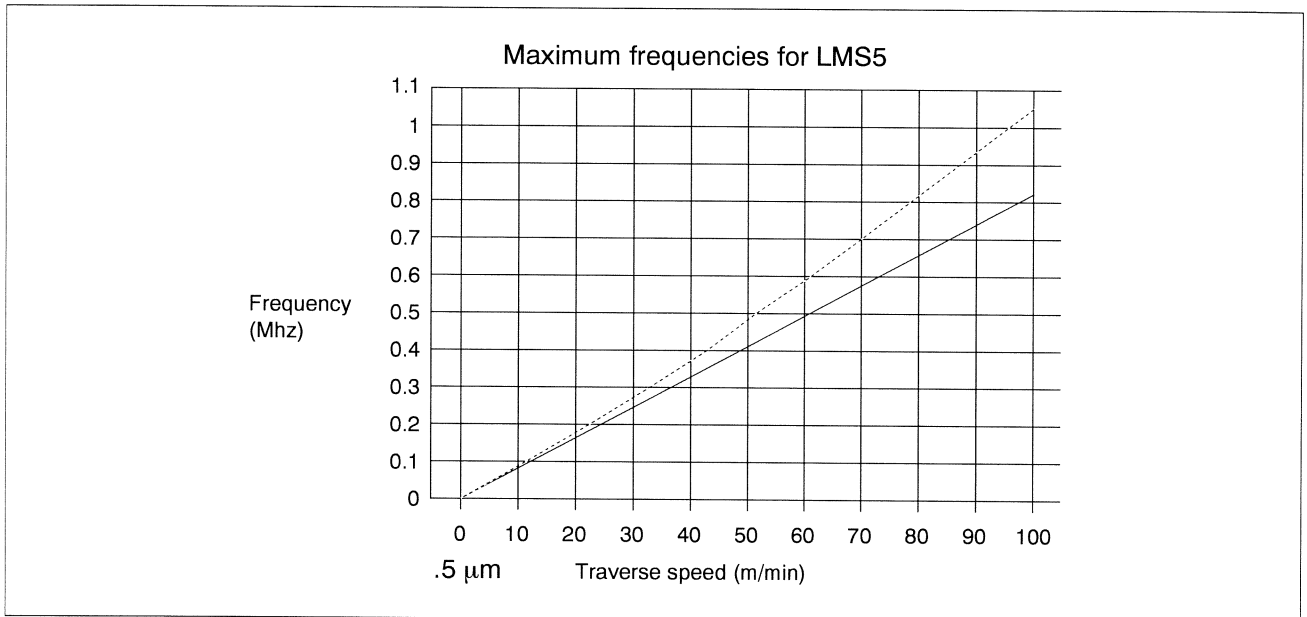


Fig. 9

Max. 2,5 MHz à la résolution de 0,1 μm

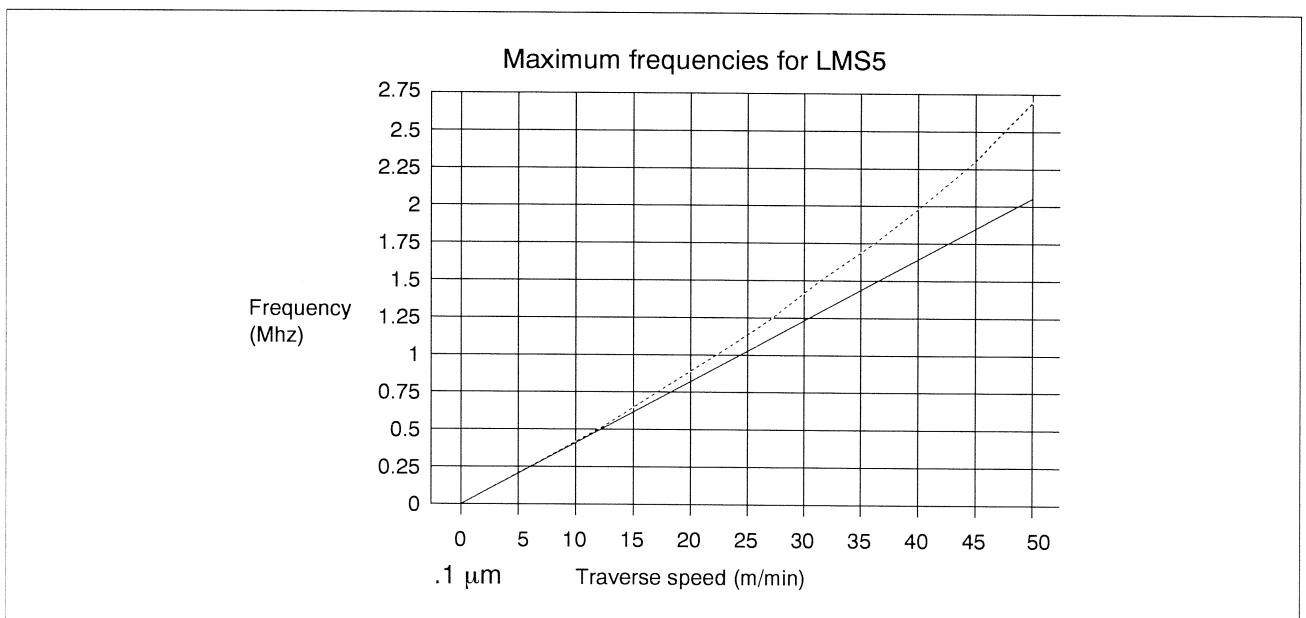


Fig. 10

Erreur de poursuite

Pendant les déplacements constants l'erreur de poursuite sera zéro. Lors de l'accélération ou décélération une erreur de poursuite peut se produire. La figure ci-après montre l'erreur de poursuite relative à l'accélération. Une erreur de poursuite se produit dans un sens de l'axe. Il n'y a aucune erreur de poursuite dans l'autre sens, parce que les signaux sinusoïdaux engendrés lors du traitement interne des signaux sont convertis en signaux S00/S90.

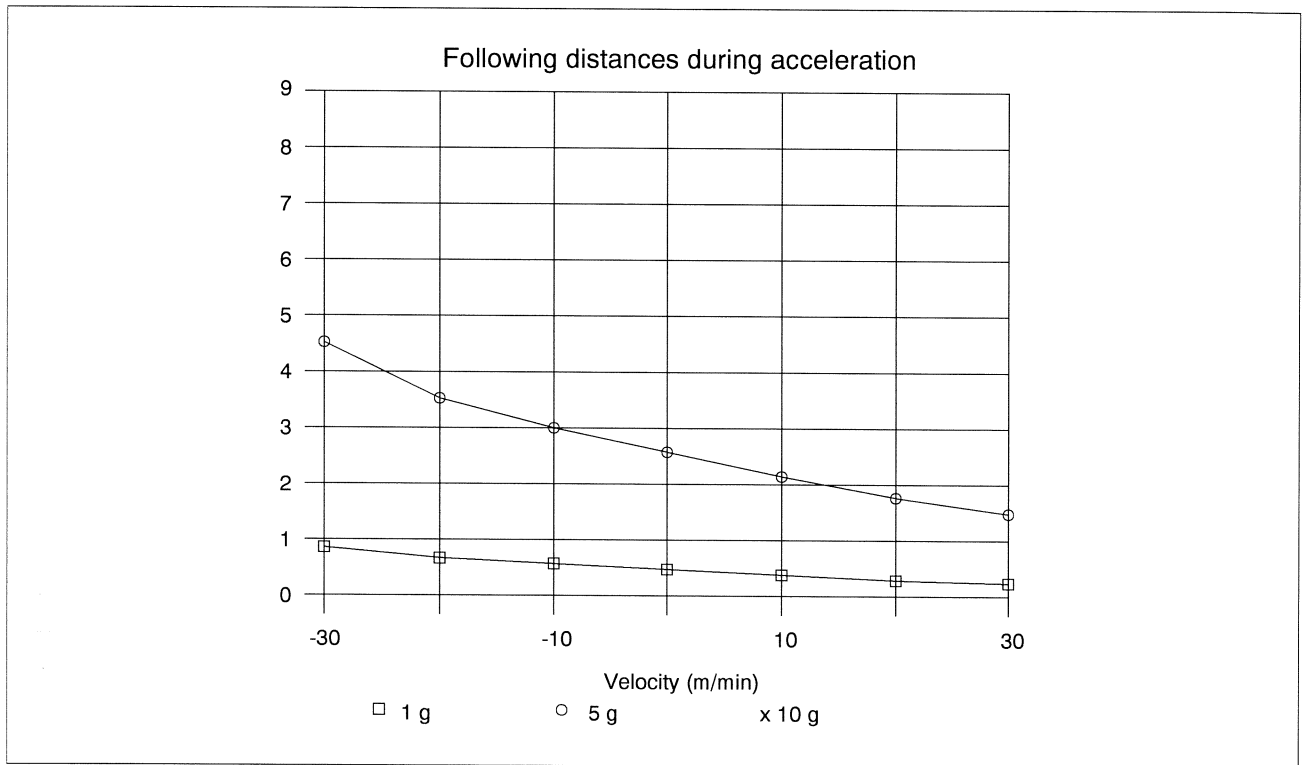


Fig. 11

Remarque: Lors de l'opération normale des valeurs maximales de 30 m/mn et 0,5 g peuvent se produire. L'erreur de poursuite qui en résulte sera toujours $< 0,5 \mu\text{m}$. La figure 12 montre quelques rapports pendant l'opération normale.

Parce que les signaux de déplacement sont des signaux complémentaires, il est conseillé d'utiliser un récepteur "dual in line" (AM3486, MC3486 etc.). La figure 12 montre comment le signal S00/S90 est appliqué au circuit subséquent.

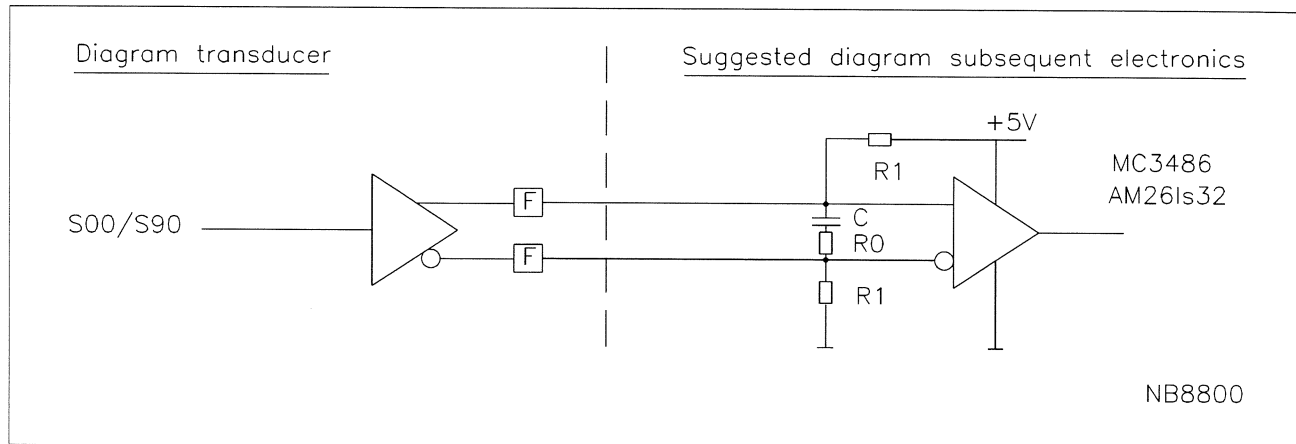


Fig. 12

- R1=4,7 K Ω Empêche la commutation du récepteur en cas de rupture de câble
- C =1..10 nF Réduit la consommation de puissance
- R0=120..140 Ω Impédance caractéristique du câble Philips

3.2 MARKR

Le signal MARKR et le signal inverse MARKRN sont conformes à RS422. Ils sont des repères zéro capteur, engendrés en une position spécifique à l'intérieur de chaque pas de gravure de la règle ($635 \mu\text{m}$).

La position du repère zéro capteur relative à S00/S90 (Fig. 13) est liée à un des flancs de S00 ou S90, le flanc en question dépendant de la mise en circuit de la CN. Une fois le système de mesure incorporé, le repère zéro capteur sera toujours engendré à la même position à l'intérieur du pas de gravure de la règle.

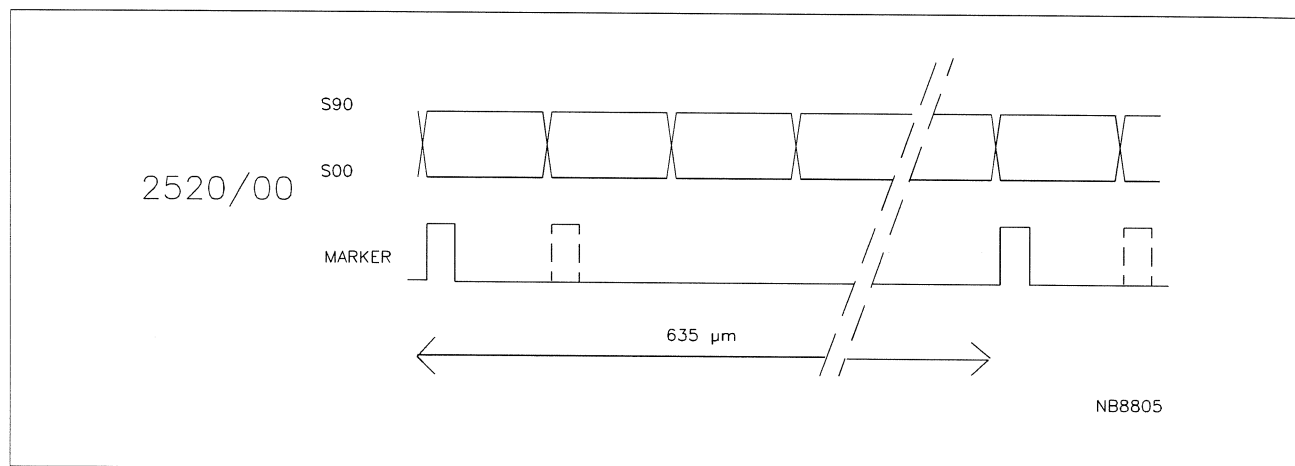


Fig. 13

Remarque: En employant le capteur PE 2520/00, le repère zéro capteur sera engendré tous les $635 \mu\text{m}$ (Fig. 13).

En utilisant le capteur PE 2520/10 avec contact de zone incorporé, un repère zéro capteur sera engendré chaque fois que le signal AREA est actif (Fig. 14)

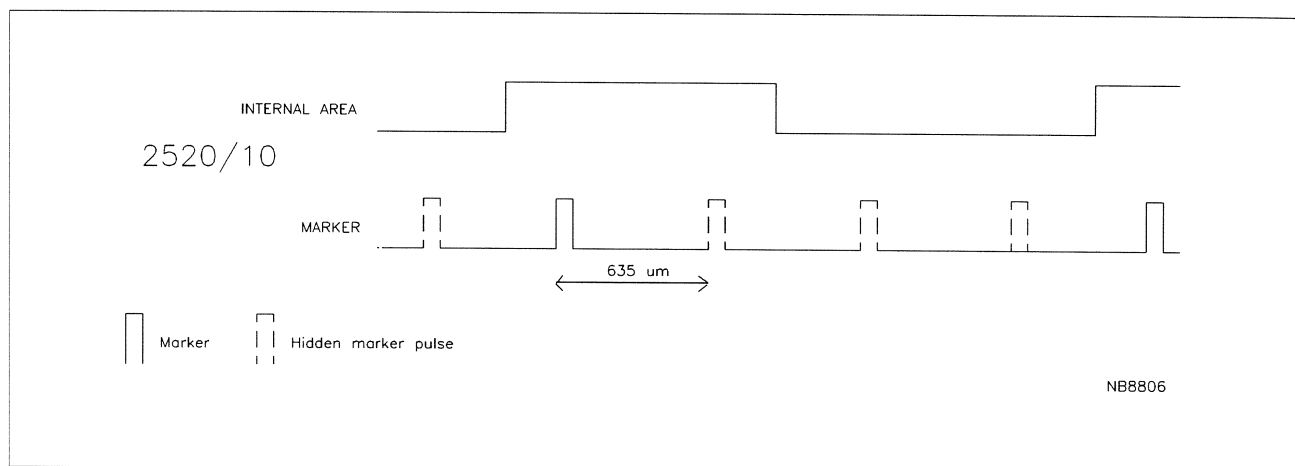


Fig. 14

Remarque: La durée d'impulsion de MARKR dépend de la résolution du capteur et de la fréquence du signal S00/S90 (c'est-à-dire de la vitesse du chariot):

min. 100 ns à la résolution de $0,1 \mu\text{m}$,

min. 250 ns à la résolution de $0,5 \mu\text{m}$.

La figure 15 montre comment le signal MARKR est appliqué au circuit subséquent.

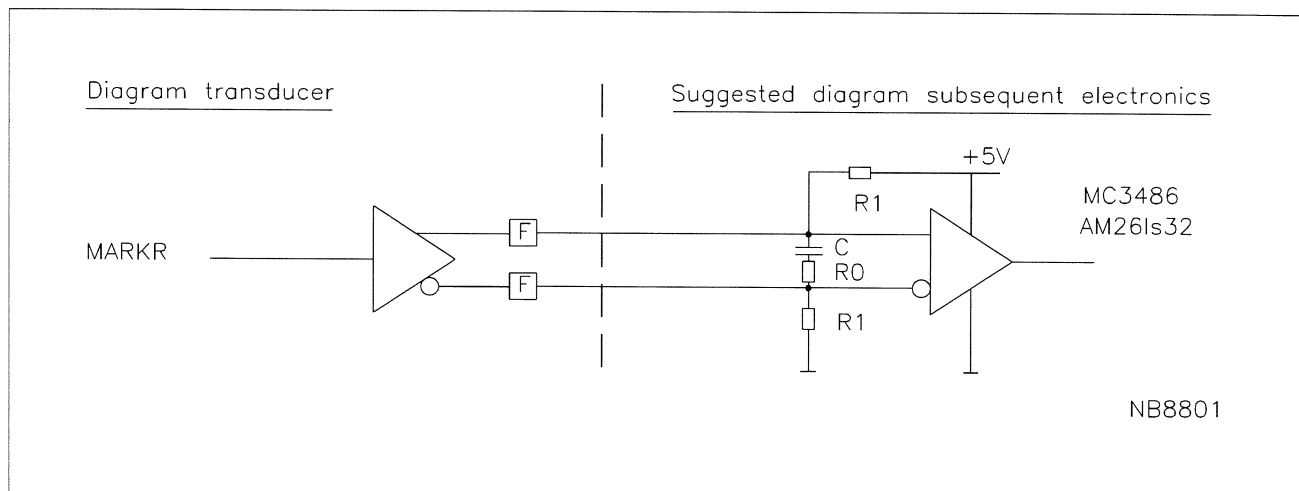


Fig. 15

- R1=4,7 K Ω Empêche la commutation du récepteur en cas de rupture de câble
- C =1..10 nF Réduit la consommation de puissance
- R0=120..140 Ω Impédance caractéristique du câble Philips

3.3 AREA

Le signal AREA sert à établir exactement le point de référence. La position du point de référence est le point où le signal AREA coïncide avec le repère zéro capteur.

La spécification du signal AREA est la suivante:

$V_{out L} = \leq 0,8 \text{ V}$ à $I_{out} = -20 \text{ mA}$

$V_{out H} = \leq 13,5 \text{ V}$

En fonction de la tension, la valeur de la résistance "pull-up" R1 doit être choisie de manière que le courant ne dépasse pas 20 mA.

Le signal AREA est forcé à l'état haut, si le contacteur d'approche incorporé du PE 2520/10 est activé par une came inductive placée à un endroit convenable. Dès que le signal AREA est rendu actif, le capteur génère une impulsion zéro par laquelle le point de référence est établi.

En employant le PE 2520/00 il faut monter un contacteur d'approche et une came externe.

La figure 16 montre comment le signal AREA est appliqué au circuit subséquent.

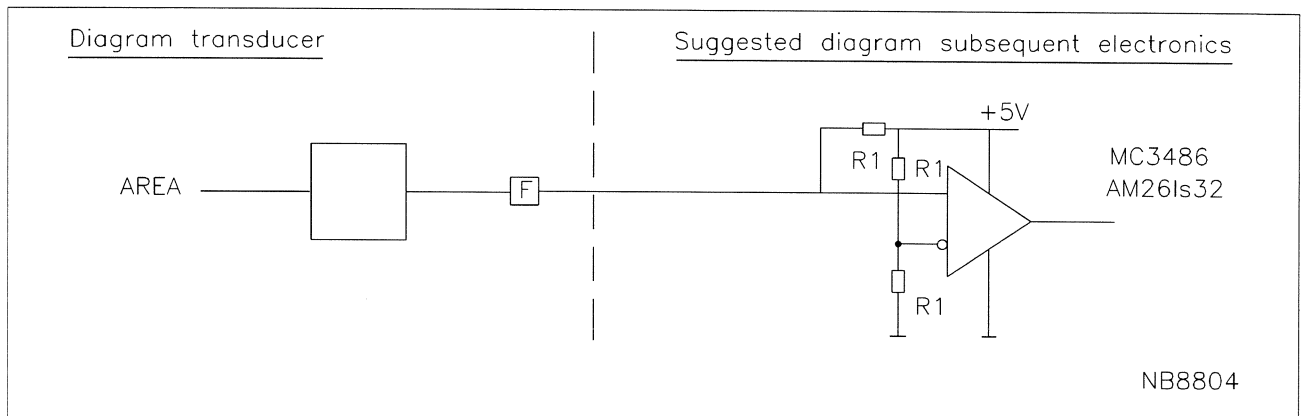


Fig. 16

3.4 PREALM

La spécification du signal PREALM est la suivante:

Vout L = $\leq 0,5$ V à Iout = -20 mA

Vout H = $\geq 2,5$ V à Iout = 20 mA

Le signal PREALM est engendré dans les conditions suivantes:

PE 2520/00:

- l'encrassement de la règle ou de la lentille du capteur a atteint la valeur limite pré-réglée.

PE 2520/10:

- l'encrassement de la règle ou de la lentille du capteur a atteint la valeur limite pré-réglée.
- le signal AREA est engendré trop près du repère zéro capteur (voir chapitre 5).

Chaque contamination de la règle ou de la lentille du capteur est reconnue par le circuit opto-électronique. Bien que le système est insensible à la contamination dans une large mesure, un signal de pré-alarme PREALM sera sorti lorsqu'un certain degré de contamination est atteint. Cela signifie, que le système fonctionne toujours sans défaut, (aucune perte d'impulsions S00/S90), mais que la règle et/ou la lentille du capteur doit être nettoyé tôt que possible.

Le signal PREALM a une durée d'impulsion minimale de 160 ns et reste actif jusqu'à ce qu'un signal de pré-réglage se produise.

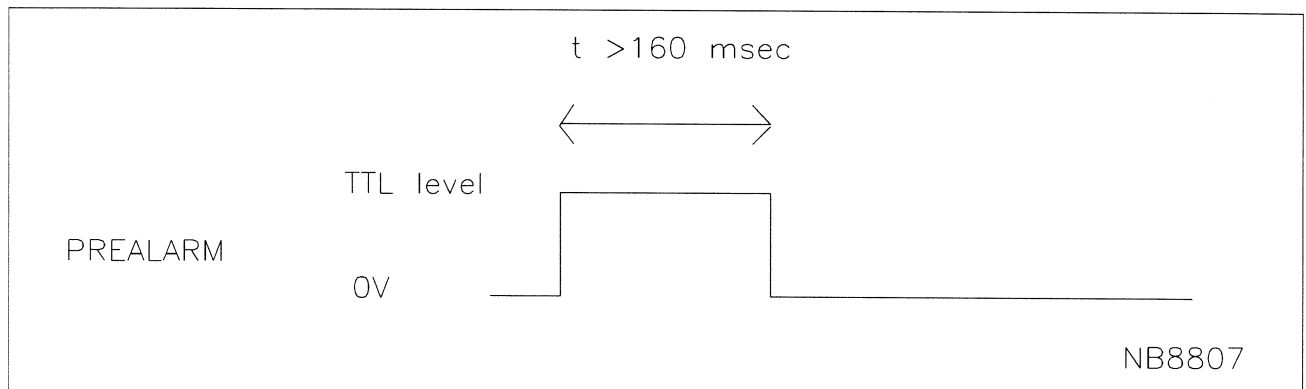


Fig. 17

La figure 19 montre comment le signal PREALM est appliqué au circuit subséquent.

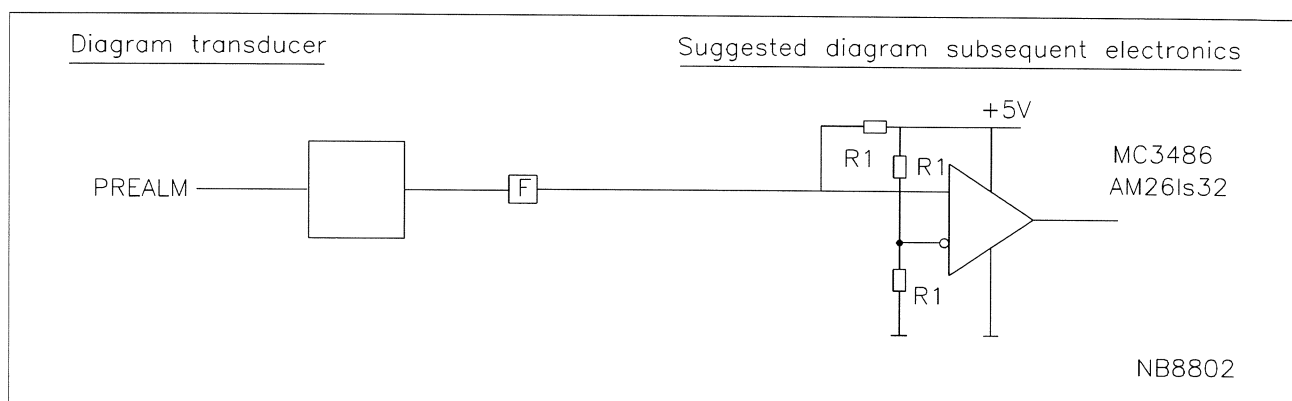


Fig. 18

- R1=4,7 KW

Empêche la commutation du récepteur en cas de rupture de câble

3.5 ALARMN

La spécification du signal ALARMN est la suivante:

Vout L = $\leq 0,5$ V à Iout = -20 mA

Vout H = $\geq 2,5$ V à Iout = 20 mA

Le signal ALARMN est engendré quand l'encrassement de la règle ou de la lentille du capteur est trop grand ou bien quand un défaut opérationnel survient, par exemple le dépassement de la vitesse de déplacement maximale.

Le signal ALARMN a une durée d'impulsion de 160 ns minimale et est actif quand il est au niveau bas (0 V).

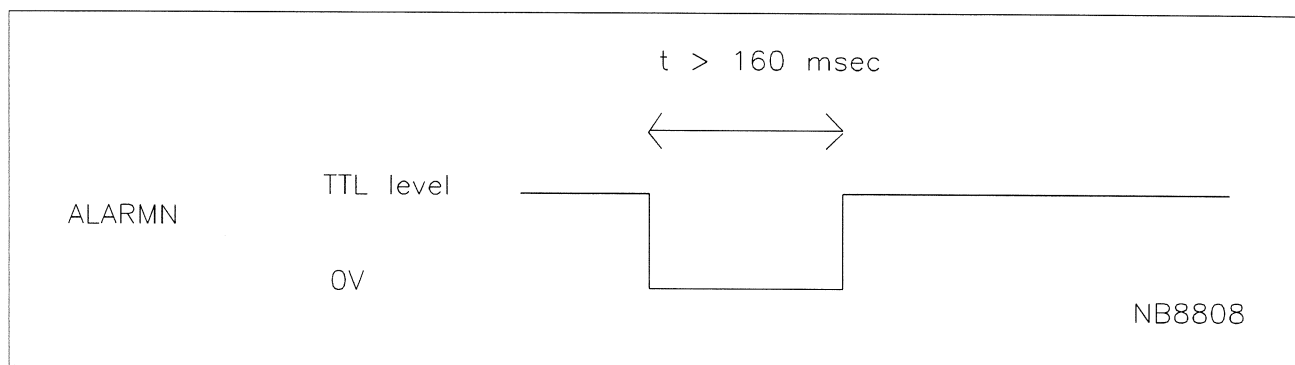


Fig. 19

La figure 20 montre comment le signal ALARMN est appliqué au circuit subséquent.

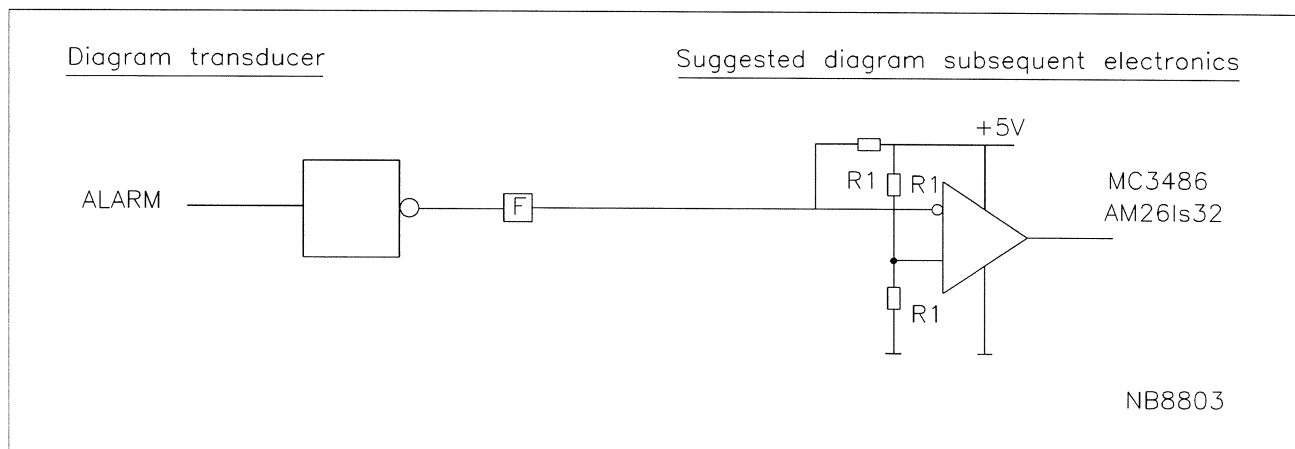


Fig. 20

- R1=4,7 K Ω Empêche la commutation du récepteur en cas de rupture de câble
- C =1..10 nF Réduit la consommation de puissance
- R0=120..140 Ω Impédance caractéristique du câble Philips

3.6 RSEL

Le signal RSEL permet de choisir la résolution interne du capteur (Fig. 21)

Si RSEL est au niveau bas (0 V), la résolution sera de 0,1 μm .

Si RSEL est au niveau haut (5 V) ou si RSEL n'est pas connecté, la résolution sera de 0,5 μm .

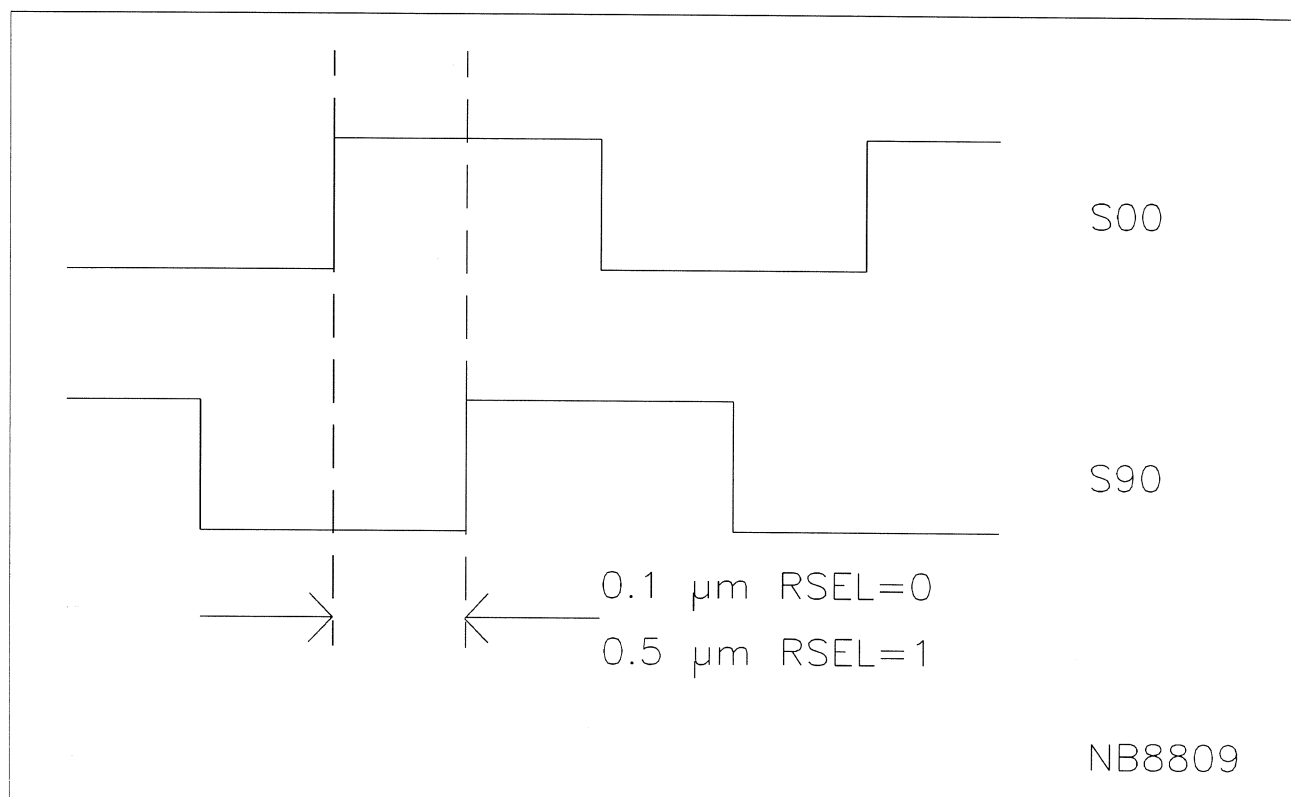


Fig. 21

Remarque: Vitesse max. à la résolution de 0,1 μm : 50 m/mn

Vitesse max. à la résolution de 0,5 μm : 100 m/mn

3.7 MISE EN CIRCUIT

Pour éviter la génération de signaux de sortie incontrôlés à la mise en circuit, les signaux de sortie S00, S90, MARKR, ALARM et PREALM ont mis à 0 V pendant 40 ms au maximum lors de la mise en marche.

3.8 CABLAGE

La longueur du câble de liaison reliant le capteur à l'unité d'affichage, l'adaptateur externe ou la commande numérique peut atteindre 100 m au maximum.

Le câble doit être mis en place de manière qu'il ne puisse pas être endommagé par des parties de la machine ou des copeaux. Le câble peut être fixé par des brides ou introduit dans une conduite de plastique ou d'acier.

Veiller à ne pas couper le revêtement plastique extérieur du câble, parce que le blindage métallique en-dessous doit être électriquement isolé de la machine-outil.

Plusieurs câbles de capteur peuvent être mis ensemble sans risque. Toutefois, un espace de 25 cm au moins doit être maintenu entre les câbles de capteur et les câbles d'alimentation, à moins qu'ils ne soient séparés par des conduites d'acier.

Pour le câblage du connecteur pour côté système électronique subséquent on se reportera à la documentation correspondante.

Les figures 22 et 23 montrent le câble de liaison et le câblage (repérage des contacts) du connecteur mâle 14 pôles.

Câble:

Type : Câble 14 conducteurs (paire de fils torsadés) à blindage total
(5*2)*0,14mm² + (2*2)*0,25mm²

Code de commande : PE 2523/00 9418 025 23001 PHILIPS

Longueur max. du câble : 100 m

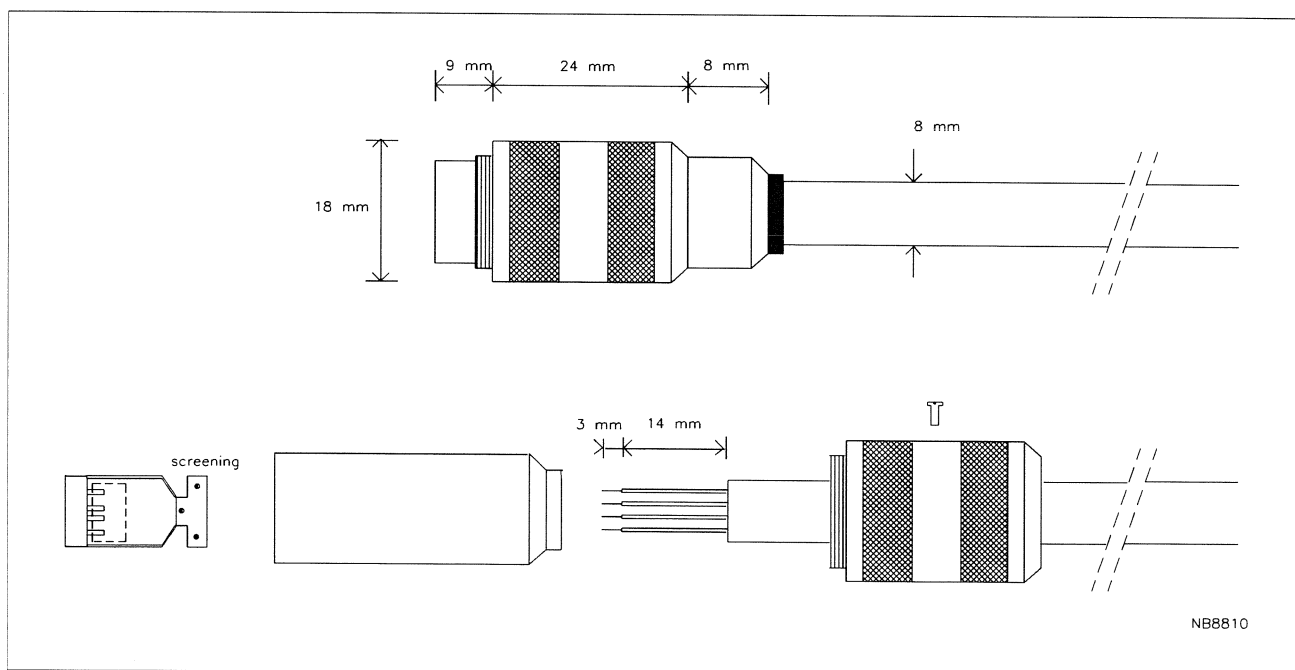


Fig. 22

Connecteur (pour côté capteur)

Type : Connecteur mâle 14 pôles

Code de commande : PE 2521 9418 025 21001

Protection : IP40 selon DIN 40050

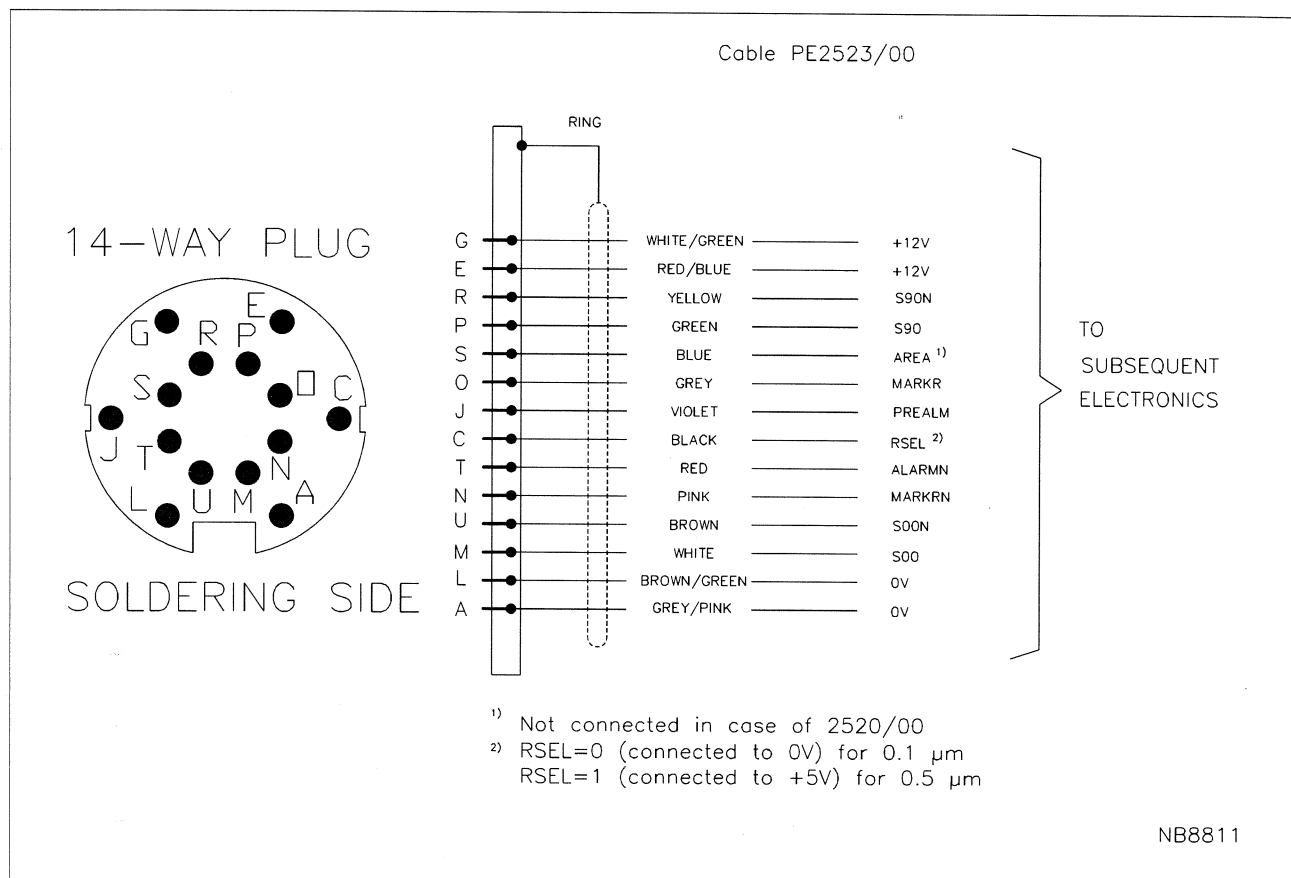


Fig. 23

Remarque: Un côté du blindage de câble est mis au corps du capteur, l'autre côté à la masse (boîtier) du système électronique subséquent.

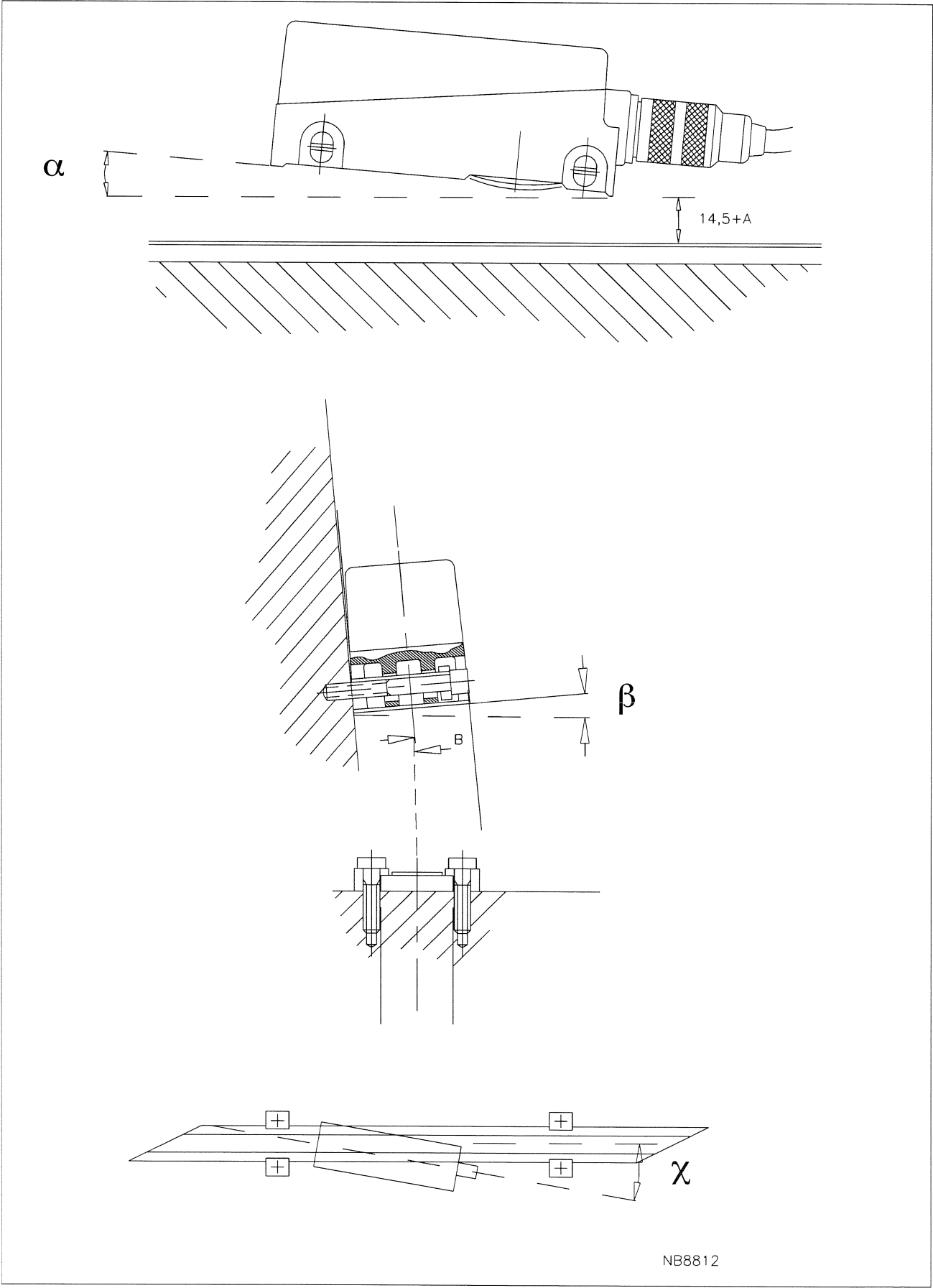


Fig. 24

4 REGLES

En général, le type de la règle utilisée dépend de l'espace de montage disponible et du degré de précision requis. Les règles plates de la série PE 2460 permettent d'obtenir un système de mesure plus précis que les règles carrées de la série PE 2480. Pour maintenir ce plus haute degré de précision il faut strictement observer les tolérances de montage précisées dans les dessins.

En plus, pour le montage des règles plates, il faut prendre en compte la rugosité de la surface de montage. Elle ne doit pas dépasser 0,05 mm crête-à-crête. Si la forme ou l'état de surface du châssis de la machine ne permet pas un montage direct des règles plates dans ces valeurs de tolérance, le constructeur de la machine-outil devra prévoir un support de montage en fonte ou acier et d'une forme permettant le montage correct des règles.

Par opposition, les règles carrées de la série PE 2480 sont généralement utilisées là, où la qualité de la surface de montage n'est pas très haute et, par conséquent, le montage moins complexe. Dans ce cas, les rondelles à réglage automatique prémontées permettent d'obtenir un montage souple et un support rigide sur la surface.

Pour les deux cas, il s'agit que les divers degrés de liberté se produisant lors des déplacements dans un axe, peuvent compromettre la précision du système. Pour réduire cet effet il faut observer les tolérances suivantes (voir aussi Fig. 24):

Si α varie lors du déplacement du capteur
 sur $0,02^\circ$, l'erreur maximale sera de $5 \mu\text{m}$
 ou
 sur $0,01^\circ$, l'erreur maximale sera de $2,5 \mu\text{m}$

Si A varie lors du déplacement du capteur
 sur 0,1 mm et si α est égal à $0,1^\circ$, l'erreur maximale sera de $0,2 \mu\text{m}$
 ou
 sur 0,1 mm et si α est égal à $0,01^\circ$, l'erreur maximale sera de $0,02 \mu\text{m}$

Si β varie lors du déplacement du capteur
 sur $0,1^\circ$, l'erreur maximale sera de $0,12 \mu\text{m}$
 ou
 sur $0,5^\circ$, l'erreur maximale sera de $0,6 \mu\text{m}$

Si B (Fig. 25) varie lors du déplacement du capteur
 sur 0,1 mm, l'erreur maximale sera de $0,5 \mu\text{m}$
 ou
 sur 0,2 mm, l'erreur maximale sera de $1 \mu\text{m}$

L'effet de la variation de τ sur la précision lors du déplacement du capteur est minimal.

Normalement, les règles sont montées sur le châssis de la machine, le capteur sur le chariot, mais ceci peut être renversé, si besoin est. Dans les deux cas, la règle est fixée de façon qu'elle soit parallèle au sens de déplacement de l'axe à mesurer, aussi près que possible de la broche d'outil. Il est conseillé de fixer la règle avec la face en verre en position verticale afin de limiter l'accumulation éventuelle des salissures.

Les sections suivantes donnent une description détaillée des règles. Les dessins dépliant en fin de ce manuel peuvent être utilisés comme référence.

4.1 REGLES PLATES - SERIE PE 2460

Longueur nette de mesure

La longueur nette de mesure est la longueur maximale d'une règle ou d'une série de règles pouvant être mesurées. Ceci dépend de la dimension de la zone de vue du capteur (Fig. 25).

La longueur nette de mesure est égale à la longueur nominale moins 30 mm.

Exemple:

$$\text{Longueur nominale} = 960 - 30 = 930 \text{ (= longueur nette)}$$

Cependant, pour le montage des règles il faut partir de la longueur totale afin déterminer la longueur réelle nécessaire pour l'alignement total.

La longueur totale d'une règle (ou d'une série de règles) est égale à la longueur nominale plus 22 mm.

Exemple:

$$\text{Longueur nominale} = 960 + 22 = 982 \text{ (= longueur totale)}$$

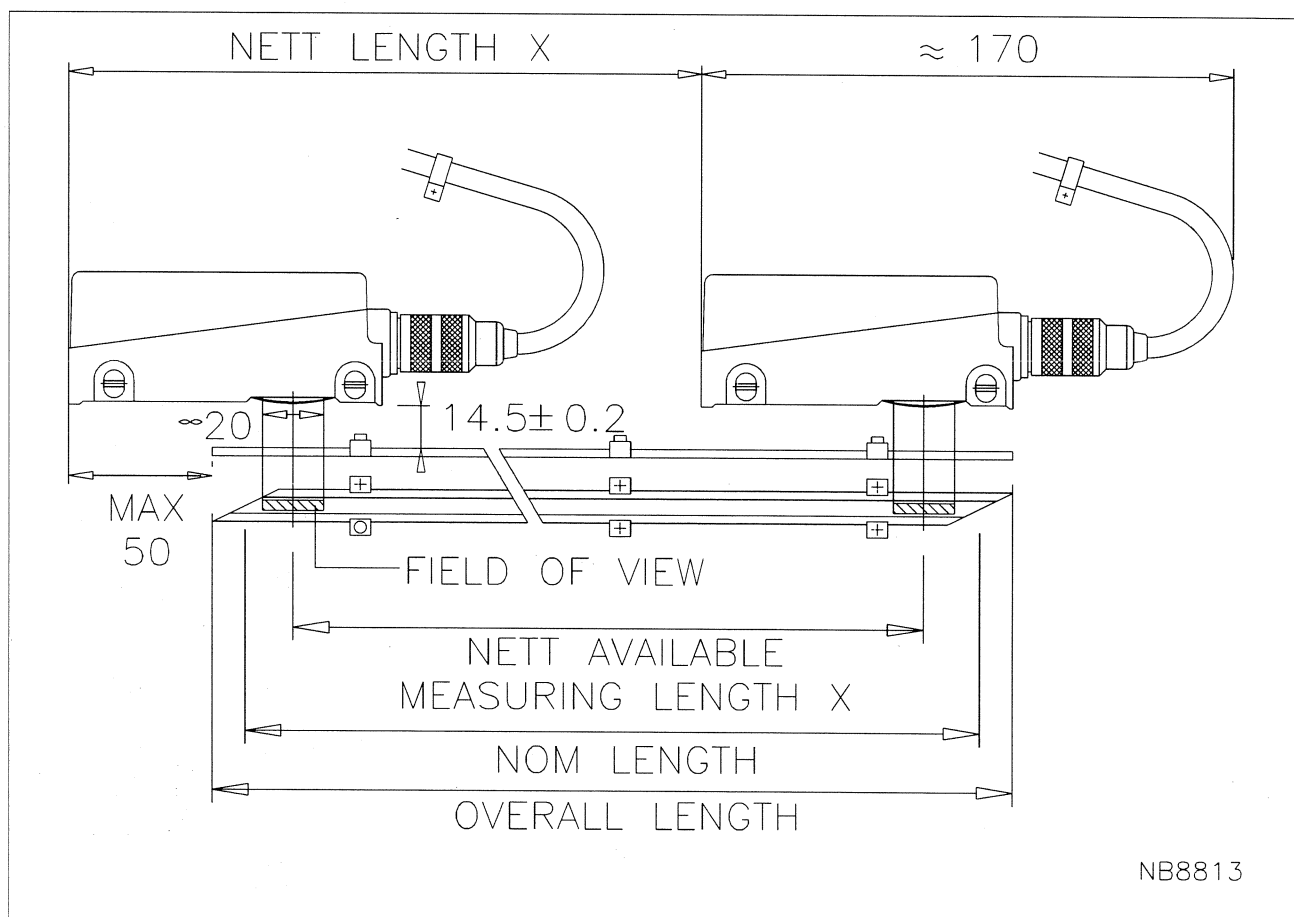


Fig. 25 Valeurs limites de la longueur de mesure

Remarque: X se réfère au dessin dépliant à la fin du présent manuel.

4.2 MONTAGE DES REGLES PLATES

Le montage des règles se fait à l'aide des étriers et des boulons à pans creux fournis (Fig. 26). Pour que les règles soient parallèles au banc de machine, l'espacement entre les centres des étriers au dessus et au dessous doit être toujours égal et parallèles au banc. L'espacement doit être de $27,5 \pm 0,3$ mm, pour une largeur de règle de $22 - 0,2$ mm.

Pour réaliser un tel parallélisme, monter une pointe à tracer sur le chariot et tracer les deux lignes de centres sur la surface de montage (châssis de la machine ou support de montage), couvrant la course totale.

Marquer la position de chaque trou de montage sur les lignes à l'aide d'un pointeau. D'éventuelles règles suivantes doivent être placées à 0,3 mm de la règle précédente, en observant une distance de 68 ± 2 mm entre le premier et le dernier centre d'étrier de deux règles consécutives.

Forcer et tarauder les trous pour des boulons M5 x 15. Placer et serrer la section gauche de la règle le premier. Les règles sont fixées suffisamment, mais les boulons ne doivent pas être serrés définitivement afin de permettre l'ajustage final.

A l'ajustage final, le moment pour le serrage des boulons doit être de 2,5 Nm.

En utilisant un support de montage, son coefficient de dilatation linéaire doit être compris entre 10 et $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. En outre, il faut tenir compte des points suivants (voir Fig. 27):

- le support de montage doit être suffisamment rigide pour éviter toute distorsion.
- le support de montage doit être d'une forme permettant le montage correct de la règle.
- si le support de montage se compose de plusieurs éléments, les extrémités des divers éléments doivent être coupées à 45° , comme pour les règles.
- si le support de montage se compose de plusieurs éléments, l'espace entre les différents éléments doit être de 5 à 6 mm.

4.3 MONTAGE ET MISE AU POINT DU CAPTEUR

Comme il est décrit au chapitre 2, l'entrefer entre la règle et le capteur ($14,5 \pm 0,2$ mm) peut être déterminé à l'aide d'une cale d'épaisseur. A cet effet, le capteur est placé au centre de la règle, la cale d'épaisseur entre les deux et le capteur boulonné en position. Voir la figure 28.

La première règle est maintenant serrée. Puis, les règles suivantes peuvent être aligner (section 4.4).

Remarque: Veiller à ce que la cale d'épaisseur ne soit pas placée sur les colles restantes de la règle.

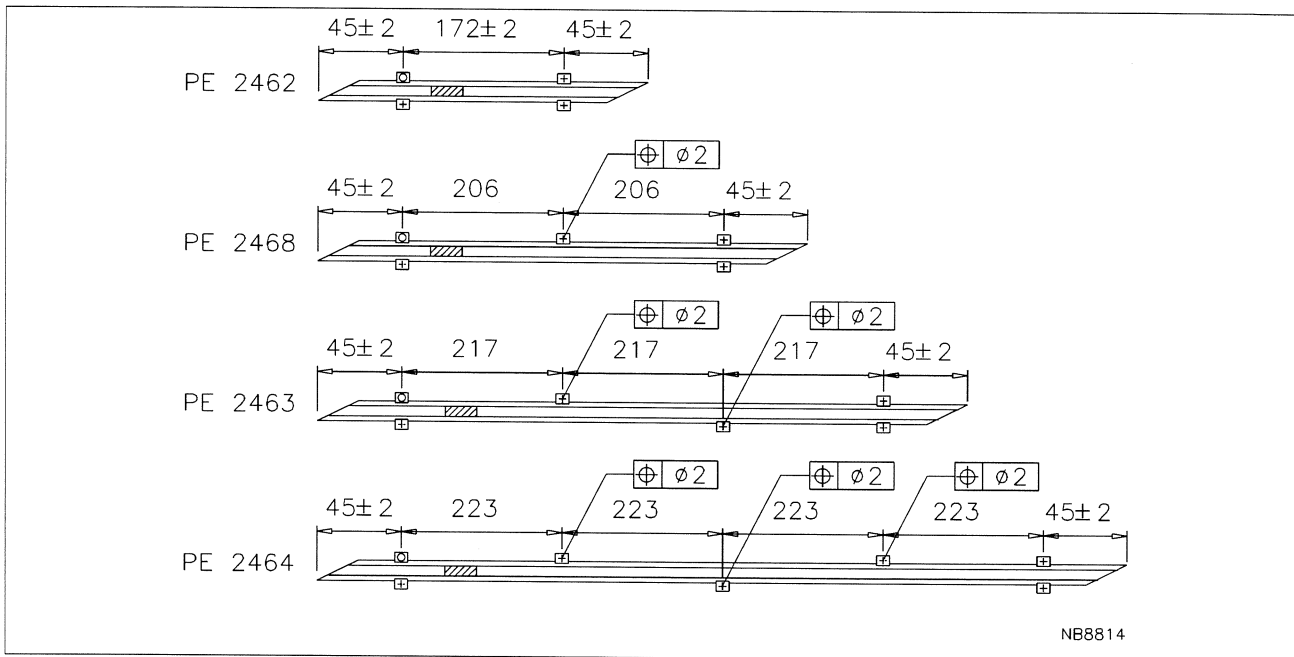


Fig. 26

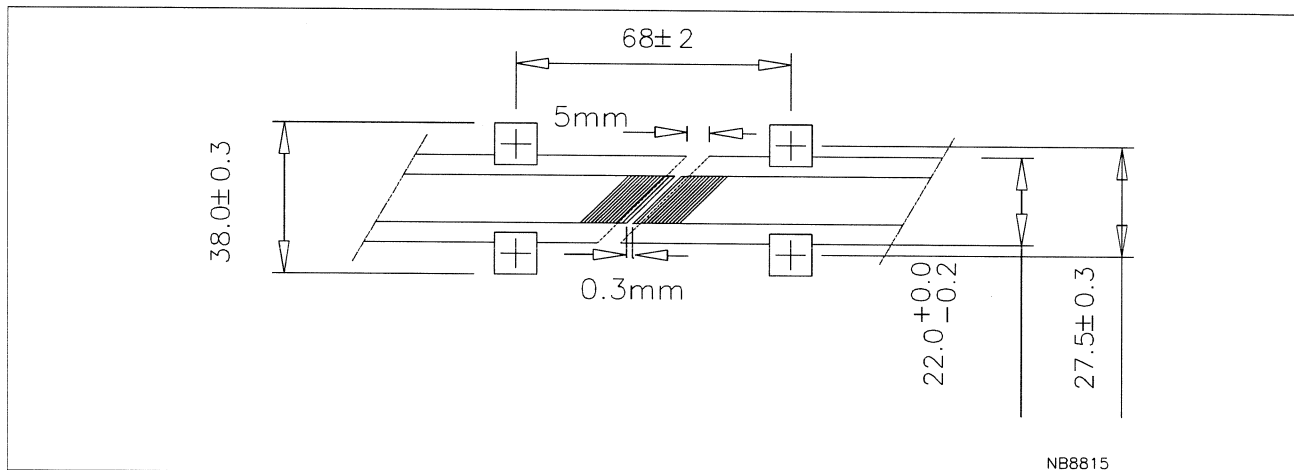


Fig. 27

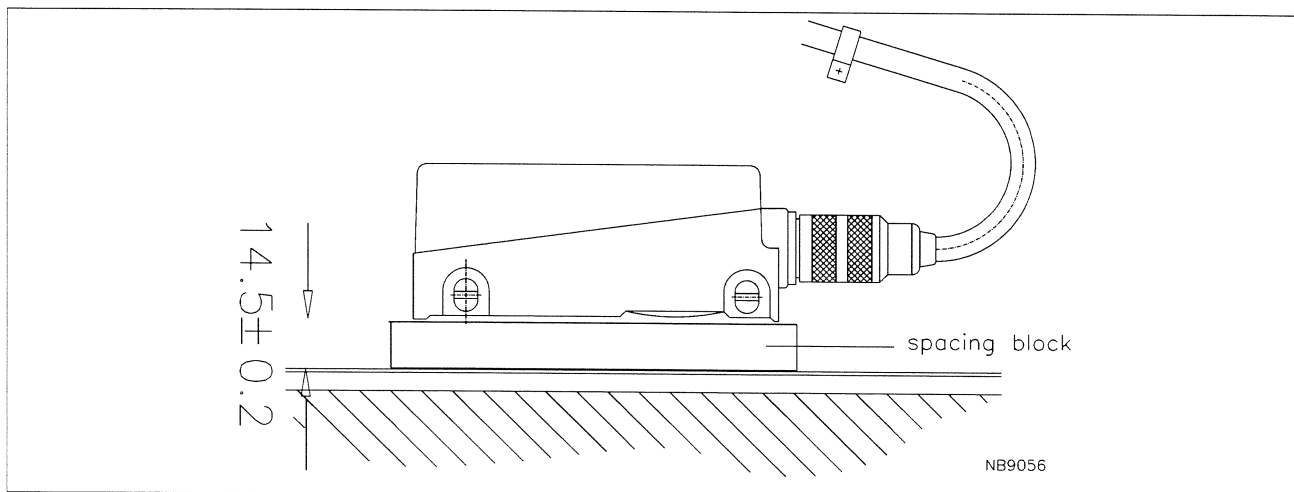


Fig. 28

4.4 MISE AU POINT FINALE DES REGLES PLATES

Quand une série de règles (plus d'une règle) est utilisée pour mesurer le déplacement dans un axe, il faut les mettre au point pour une lecture correcte. Trois méthodes sont décrites ci-après, l'une pour un plus haut degré de précision (en utilisant un système de mesure laser), les deux autres méthodes pour un degré de précision plus faible (en utilisant des cales étalons ou bien deux capteurs).

Avant de commencer la mise au point finale, il faut contrôler visuellement si les gravures à la jonction de deux règles consécutives sont alignées et si le système de mesure est câblé et opérationnel.

Utilisation de cales étalons:

Fixer une cale étalon de référence en une position convenable de la glissière de la machine-outil, afin de pouvoir mesurer la position du chariot par rapport à celle-ci, à l'aide d'un comparateur monté sur le chariot. Le chariot doit être en une position telle, que le capteur soit situé juste à la gauche de la jonction (Fig. 30).

Fixer un comparateur de 1 μm de résolution sur le chariot de la machine-outil. Mettre l'afficheur de position en circuit et attendre environ 30 minutes pour permettre à l'électronique d'échauffer et aux cales étalons de prendre la même température que la machine-outil.

Mettre l'afficheur de position à la résolution de 1 μm .

Lorsque les préparations décrites ci-dessus ont été prises et la mise au point du capteur et de la première règle est correcte (voir section 4.3), procéder comme suit:

- Rapprocher la cale étalon de référence en déplaçant le chariot vers la gauche et remettre le comparateur à zéro (voir Fig. 29).
- Remettre l'afficheur de position à zéro.
- Déplacer le chariot à travers la jonction vers une position qui permet l'insertion d'une seconde cale étalon entre la cale étalon de référence et le comparateur.
- Déplacer le chariot vers la gauche jusqu'à ce que le comparateur soit en contact avec l'extrémité de la seconde cale étalon et affiche zéro (voir Fig. 30).
- Contrôler si l'afficheur de position affiche une valeur égale à la longueur de la cale étalon plus un facteur d'empilage de + 1 μm .

Si la valeur affichée est différente, ajuster la seconde règle en la frappant doucement à l'aide d'un marteau et d'une tige d'acier. Dans ce but, les règles plates sont prévues de petits trous (Fig. 31).

Répéter la procédure jusqu'à ce que l'alignement soit correct et serrer les étriers qui maintiennent la règle en position.

Ensuite, contrôler la valeur affichée encore une fois.

Répéter la procédure entière pour chacune des autres jonctions. Mettre l'afficheur de position à la résolution requise.

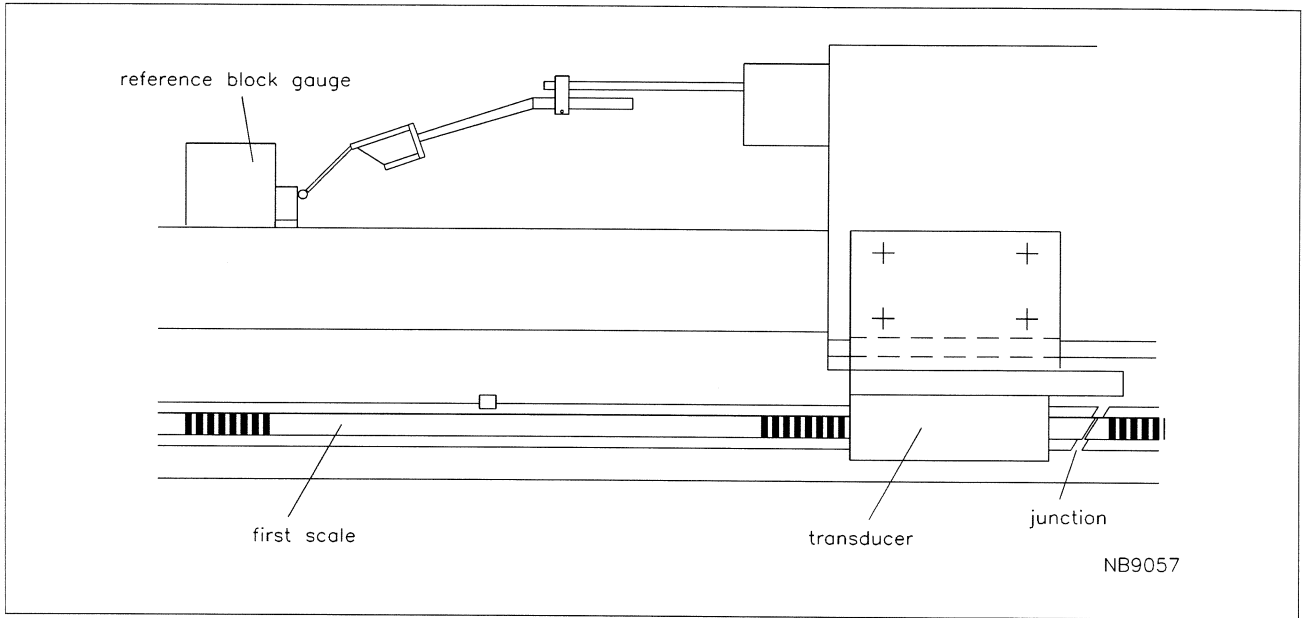


Fig. 29

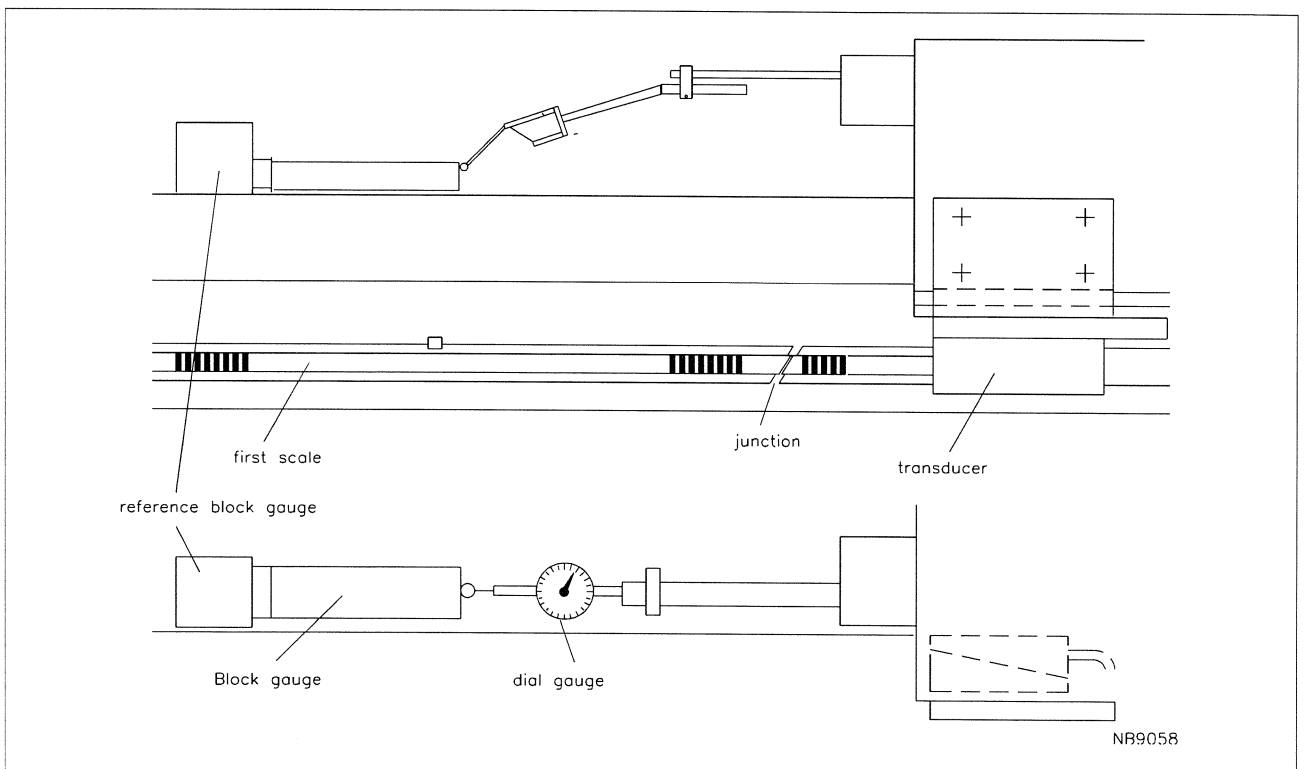


Fig. 30

Utilisation d'un système de mesure laser:

Mettre l'afficheur de position en circuit (résolution 1 μm) et attendre environ 30 minutes pour permettre à l'électronique d'échauffer.

Fixer le système de mesure laser sur la glissière de la machine-outil de sorte qu'il puisse mesurer les déplacements du chariot. Mettre le système de mesure laser en circuit en lui permettant d'atteindre une température de fonctionnement stable.

Corriger l'affichage du système laser en fonction de la température, l'humidité, la pression barométrique et le coefficient de dilatation thermique de la machine, et procéder comme suit:

- Remettre l'afficheur de position et l'affichage du système laser à zéro.
- En lisant à la fois l'afficheur de position et l'affichage du système laser, prendre une série de mesures (6 à 8 environ) sur le côté gauche de la première jonction, noter les différences et calculer l'erreur moyenne (voir aussi Fig. 32).
- Déplacer le chariot sur une distance plus grande que la longueur de la première règle, en s'assurant que la zone de vue du capteur passe complètement à travers la jonction.
- En lisant à la fois l'afficheur de position et l'affichage du système laser, prendre une série de mesures (6 à 8 environ) sur le côté droit, noter les différences et calculer l'erreur moyenne.
- Si la valeur moyenne (différence moyenne Fig. 32) de la première série de mesures (sur le côté gauche de la jonction) diffère de la valeur moyenne de la seconde série de mesures, ajuster la règle droite (seconde règle) en la frappant doucement à l'aide d'un marteau et d'une tige d'acier.
A cet effet, les règles sont prévues de petits trous (Fig. 31).

Répéter la procédure jusqu'à ce que l'alignement soit correct, serrer les étriers qui maintiennent la règle en place et contrôler le résultat de mesure encore une fois.

Répéter la procédure entière pour chacune des autres jonctions, mais ne pas remettre à zéro pour éviter l'accumulation d'erreurs.

Mettre l'afficheur de position à la résolution requise.

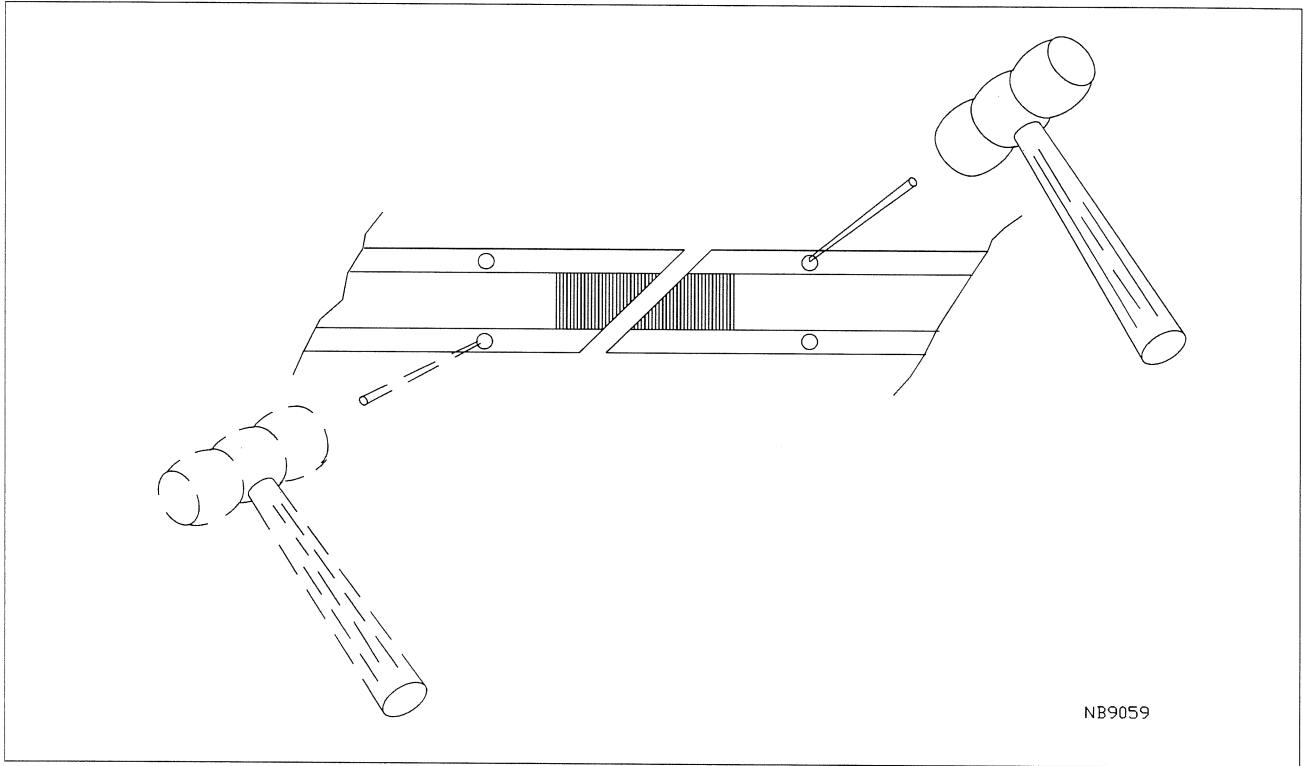
Utilisation de deux capteurs:

En utilisant un capteur additionnel (temporairement), l'afficheur de position affichera deux valeurs, à savoir une valeur de référence (distance réelle) et une valeur de la même distance, enregistrée en même temps lors du déplacement à travers la jonction.

Ceci ne fonctionne effectivement que si la distance entre les deux capteurs est supérieure à la moitié et inférieure à la longueur totale de la règle précédente. Lors du déplacement du chariot les deux valeurs seront alors affichées simultanément.

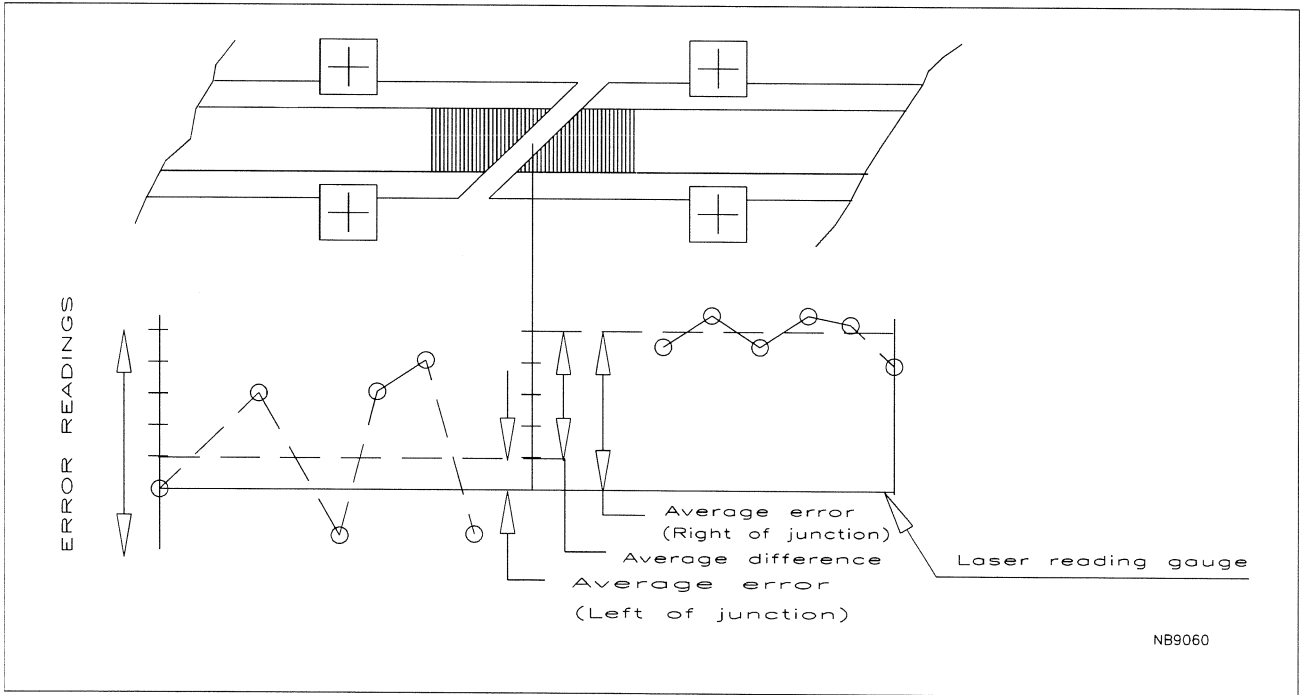
Lorsque le premier capteur passe à travers la jonction correctement vers la règle suivante et le second capteur se trouve bien dans la règle précédente, le mouvement est arrêté. Si les deux valeurs affichées présentent une différence, ajuster la règle suivante en la frappant doucement à l'aide d'un marteau. Puis, répéter la mesure. Continuer jusqu'à ce que les deux valeurs soient égales. Ensuite, serrer la règle et contrôler le résultat de mesure de nouveau.

Répéter la procédure entière pour chacune des autres jonctions.



NB9059

Fig. 31



NB9060

Fig. 32

4.5 REGLES CARREES - SERIE PE 2480

Longueur nette de mesure

La longueur nette de mesure est la longueur maximale d'une règle ou d'une série de règles pouvant être mesurée. Cela dépend de la dimension de la zone de vue du capteur (voir Fig. 33).

Si le déplacement dans un axe ne comprend que la longueur d'une règle, la longueur nette de mesure est égale à la longueur nominale moins 20 mm.

Cependant, si plusieurs règles (une série de règles) sont utilisées, la longueur nette de mesure est égale à la longueur nominale totale moins 22 mm.

Exemple:

$$\text{Longueur nominale} = 1920 (2 \times \text{PE 2485}) - 22 = 1898 (= \text{longueur nette de mesure})$$

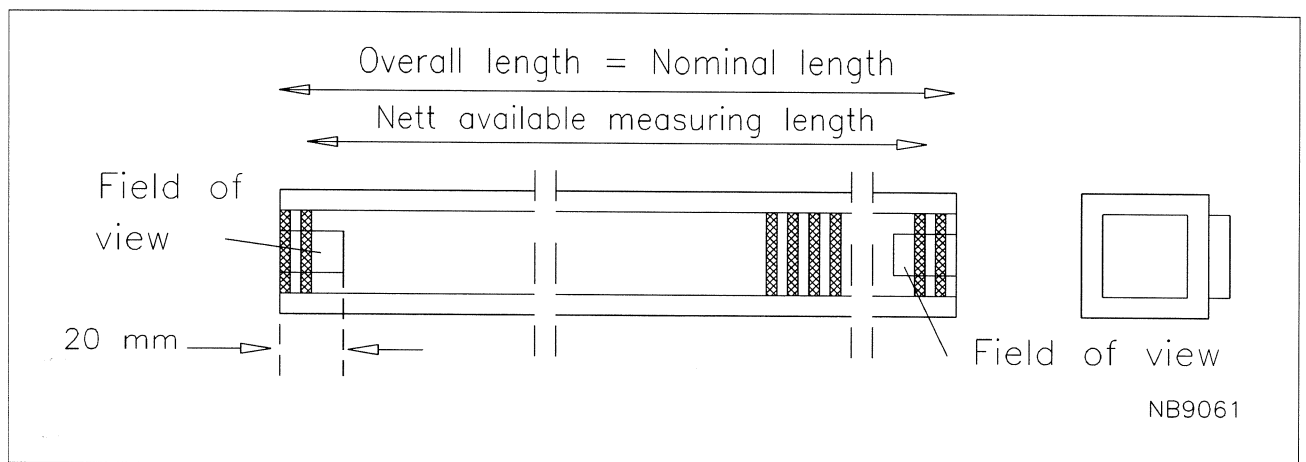


Fig. 33

4.6 MONTAGE DES REGLES CARREES

Les règles sont prévues de deux rondelles à réglage automatique et de vis permettant un réglage optimal sur la surface de montage (Fig. 34).

L'espace entre les centres des trous de fixation indiqué Fig. 35, tableau 1, colonne B est différent pour toute longueur de règle.

L'espace entre le début de la règle et le centre du premier trou est illustré à la colonne A.

La colonne L indique la longueur nominale, la colonne X la longueur nette de mesure; voir aussi section 4.5.

Pour que les règles soient parallèles au banc de machine, il faut monter une pointe à tracer sur le chariot, permettant de tracer une ligne de centres sur la surface de montage (châssis de la machine ou support de montage), couvrant le déplacement total. A l'aide d'un pointeau, la position de chaque vis de fixation peut être marquée sur cette ligne.

Lorsqu'une série de règles est montée, l'espace (S) entre le premier trou de n'importe quelle règle précédente et le premier trou de la règle suivante (Fig. 35) doit être comme indiqué à la colonne S. Ces valeurs ne seront employées que lorsque deux règles de même longueur sont nécessaires pour le déplacement total.

Si plus de deux règles de même longueur sont nécessaires, il faut utiliser les valeurs plus précises indiquées à la colonne SX.

Le tableau 2 (Fig. 35) donne les différentes valeurs de S si deux règles de longueur différente sont montées en série. La colonne gauche donne la première règle de la combinaison, les autres colonnes donnent les valeurs de S en fonction de la seconde règle.

Exemple:

Si une règle PE 2482 est suivie d'une règle PE 2485, la valeur de S doit être de 400 mm.

Cependant, les deux règles peuvent être montées en ordre inverse. Dans ce cas, la valeur de S doit être de 800 mm.

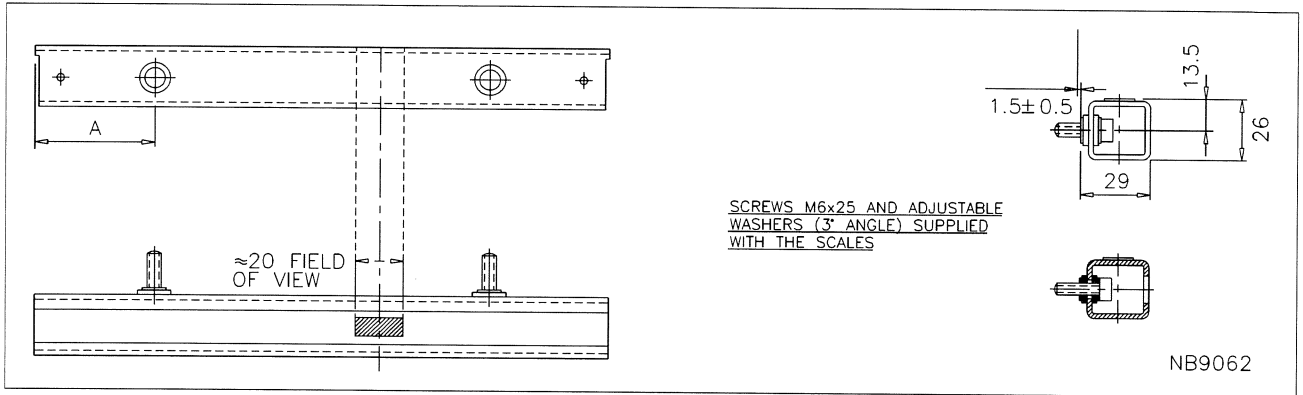


Fig. 34

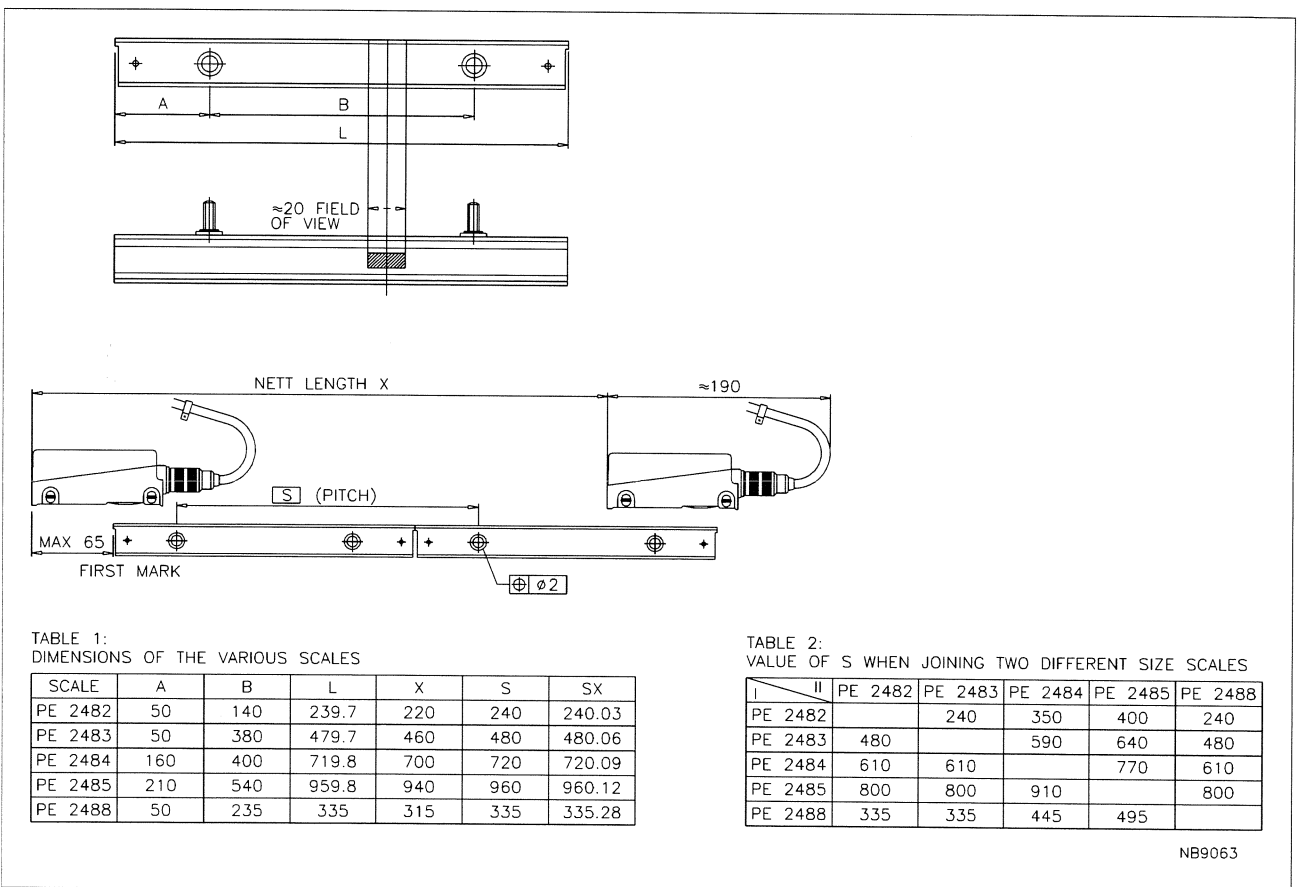


TABLE 1:
DIMENSIONS OF THE VARIOUS SCALES

SCALE	A	B	L	X	S	SX
PE 2482	50	140	239.7	220	240	240.03
PE 2483	50	380	479.7	460	480	480.06
PE 2484	160	400	719.8	700	720	720.09
PE 2485	210	540	959.8	940	960	960.12
PE 2488	50	235	335	315	335	335.28

TABLE 2:
VALUE OF S WHEN JOINING TWO DIFFERENT SIZE SCALES

I \ II	PE 2482	PE 2483	PE 2484	PE 2485	PE 2488
PE 2482		240	350	400	240
PE 2483	480		590	640	480
PE 2484	610	610		770	610
PE 2485	800	800	910		800
PE 2488	335	335	445	495	

NB9063

Fig. 35

Contrôle du parallélisme de la surface de montage

Procédure:

- Placer un comparateur au premier trou de fixation (Fig. 36, point 1) et noter la valeur affichée.
- Positionner le chariot au point 2 et vérifier si la différence est inférieure à 0,3 mm par rapport à la surface de montage totale (voir remarques).
- Répéter ceci pour toutes les deux positions de montage successives des règles; la différence doit toujours être inférieure à 0,3 mm.
- Si la différence est trop grande, noter les valeurs et remblayer l'espace à l'aide des rondelles appropriées.

Remarques: Les dimensions des rondelles sont indiquées Fig. 37.

Outre la tolérance de 0,3 mm cité plus haut, il est nécessaire que la surface autour des positions marquées 1, 2, 3, 4 etc. (Fig. 36) soit plane (0,05 mm) dans un rayon de 12 mm.

Montage des règles

Procédure:

- Forer des trous de 5 mm de diamètre jusqu'à une profondeur de 18 mm au moins et tarauder les trous pour des boulons de 6 mm, la profondeur de taraudage étant de 15 mm au moins pour des trous borgnes.

Lors du forage, veiller à ce que la déviation du foret par rapport à la position perpendiculaire au plane A, ne dépasse pas 5° dans tous les sens; voir Fig. 38.

- Enlever les petits ressorts qui maintiennent les boulons et les rondelles en place et monter les règles.
- Serrer les boulons fermement, permettant la mise au point finale, comme il est décrit aux sections 4.7 et 4.8.

A la mise au point finale (section 4.8), le moment pour le serrage des boulons est de 2,5 Nm.

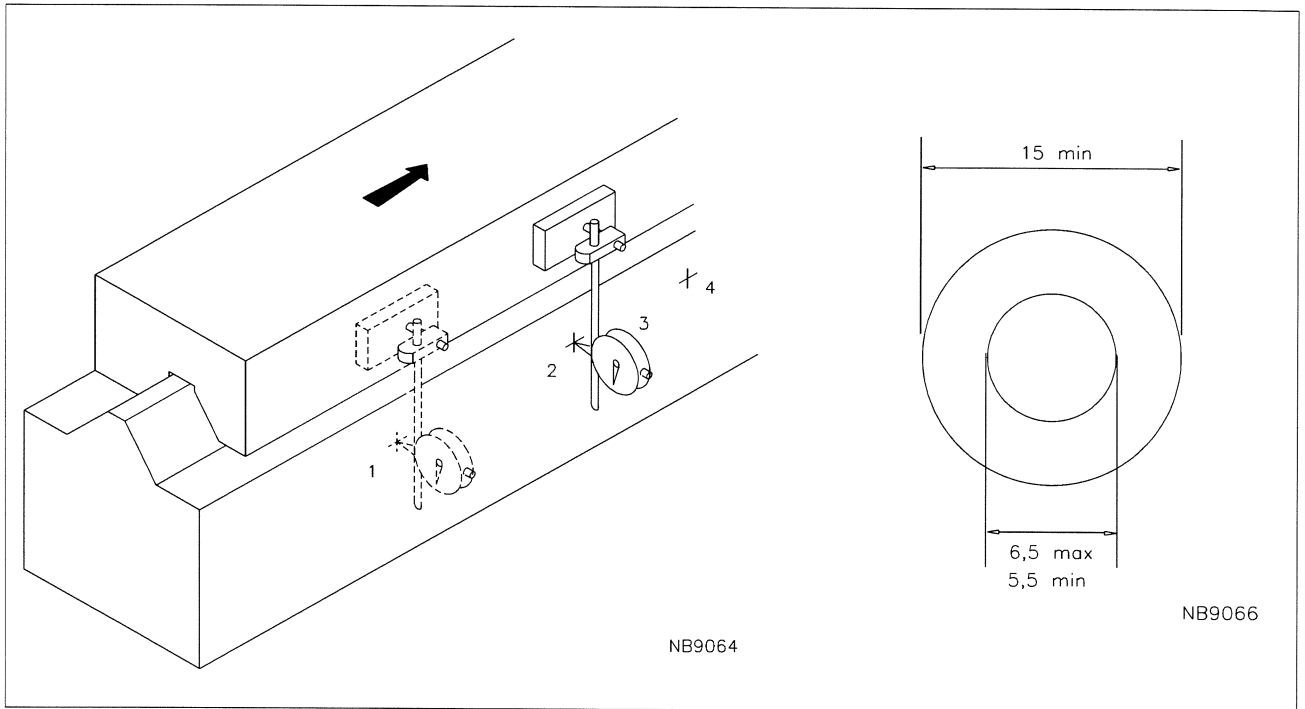


Fig. 36

Fig. 37

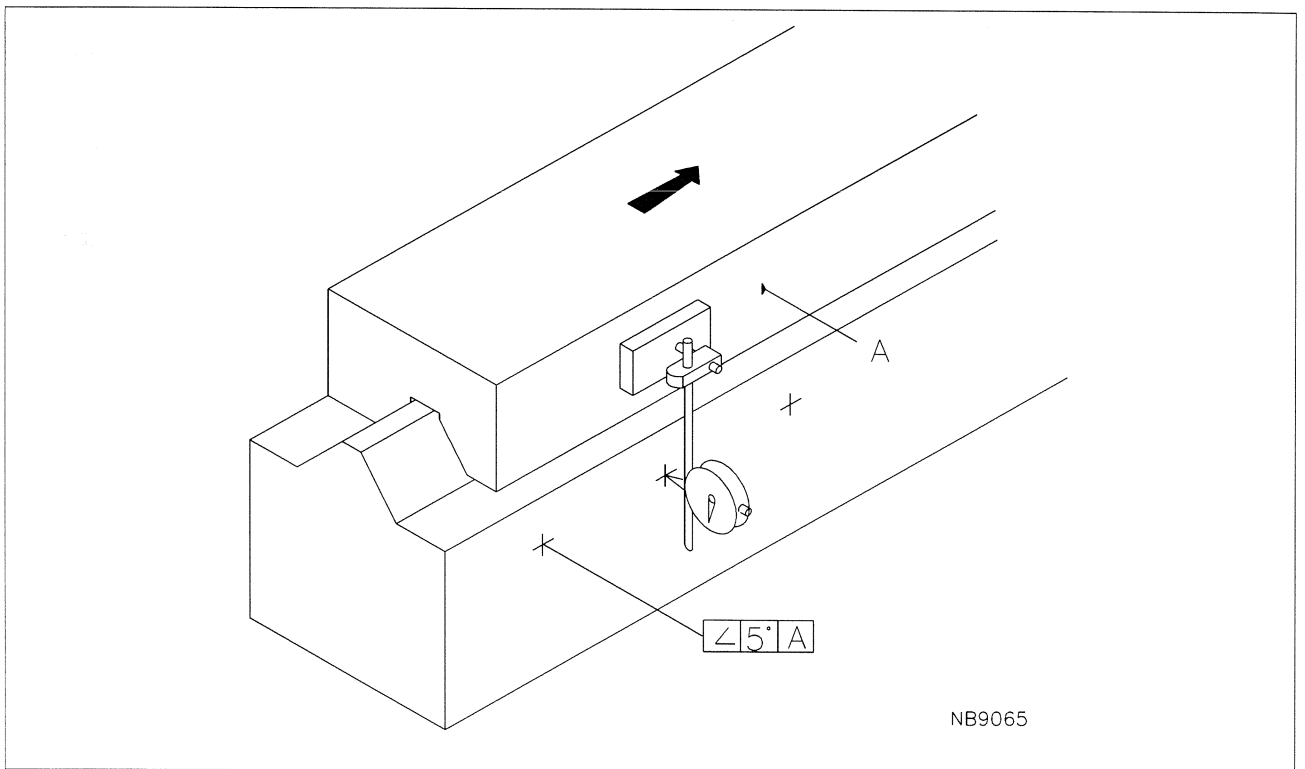


Fig. 38

4.7 MONTAGE DU CAPTEUR ET MISE AU POINT DES REGLES

Comme déjà décrit au chapitre 2, l'entrefer entre la règle et le capteur ($14,5 \pm 0,2$ mm) peut être déterminé à l'aide d'une cale d'épaisseur.

Procédure:

- Déplacer le chariot de sorte que le capteur soit situé à l'extrémité gauche de la première règle (Fig. 39, point 1).
- Placer la cale d'épaisseur entre les deux et boulonner le capteur en place.
- Serrer le boulon gauche de la règle.
- Enlever la cale d'épaisseur et déplacer le chariot de sorte que le capteur est situé à l'extrémité droite de la règle (Fig. 39, point 2).
- Mettre la règle en position à l'aide de la cale d'épaisseur.
- Serrer le boulon droit de la règle.
- Contrôler de nouveau (en utilisant la cale d'épaisseur) l'entrefer à l'extrémité gauche de la règle.

Maintenant, l'entrefer et le parallélisme doivent être correct. Dans la négative, contrôler le parallélisme de la règle comme le montre la figure 40 et le corriger à l'aide des rondelles. Répéter ceci pour les autres règles (les points 3, 4, etc). Ne pas serrer les boulons complètement jusqu'à l'alignement final (voir section 4.8).

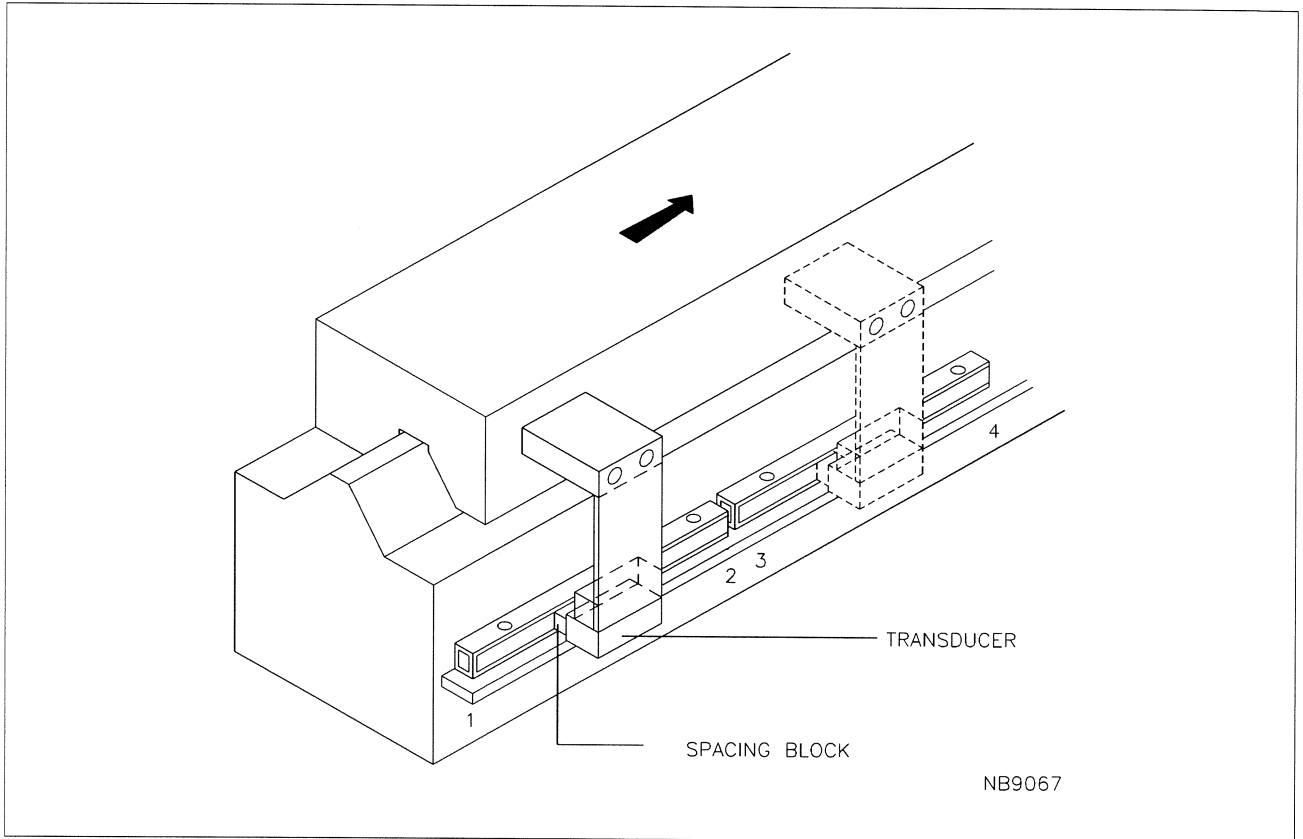


Fig. 39

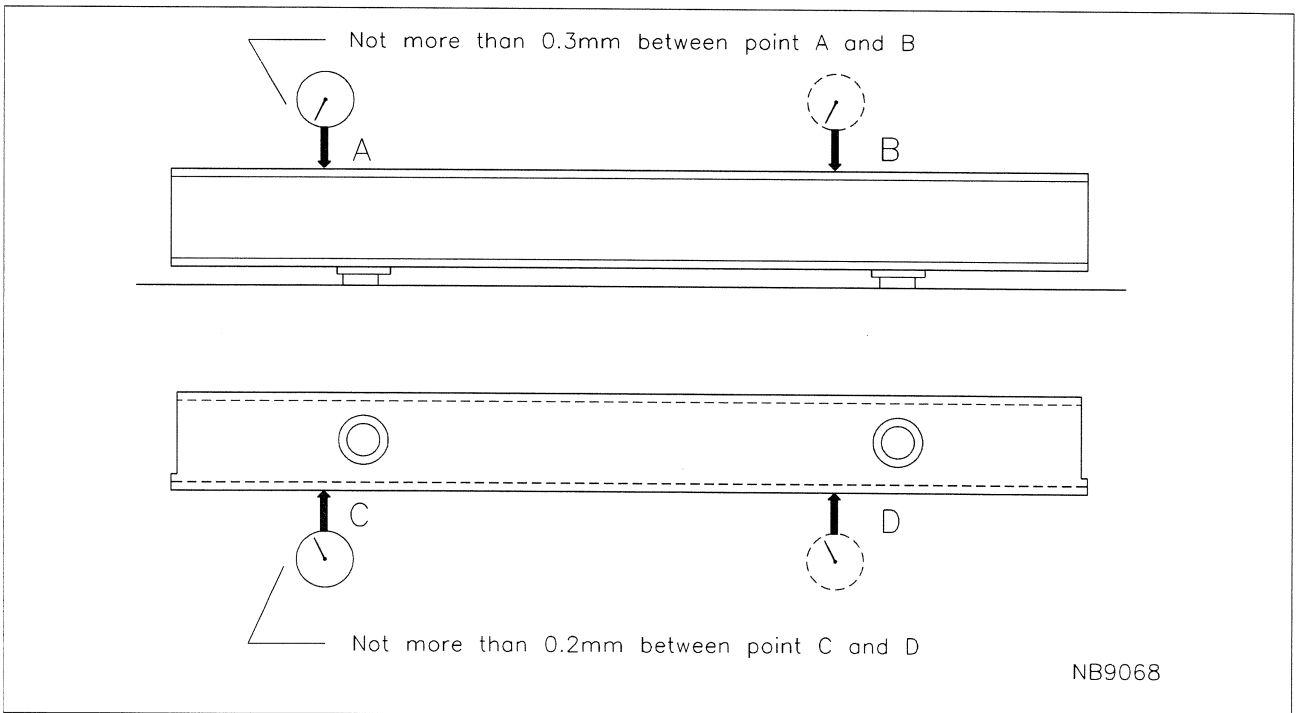


Fig. 40

4.8 MISE AU POINT FINALE DES REGLES CARREES

Lorsqu'une série de règles (plus d'une règle) est utilisée pour mesurer le déplacement dans un axe, il faut les mettre au point correctement pour une lecture correcte. Trois méthodes d'alignement sont décrites ci-après, l'une pour un plus haut degré de précision (en utilisant un système de mesure laser), les deux autres méthodes pour un degré de précision plus faible (en utilisant des cales étalons ou bien deux capteurs).

Avant de commencer l'alignement final, s'assurer que le système de mesure soit câblé et opérationnel.

Utilisation de cales étalons:

Fixer une cale étalon de référence en une position convenable de la glissière de la machine-outil, afin de pouvoir mesurer la position du chariot par rapport à celle-ci, à l'aide d'un comparateur monté sur le chariot. Le chariot doit être en une position telle, que le capteur soit situé juste à la gauche de la jonction.

Fixer un comparateur de 1 μm de résolution sur le chariot de la machine-outil. Mettre l'afficheur de position en circuit et attendre environ 30 minutes pour permettre à l'électronique d'échauffer et aux cales étalons de prendre la même température que la machine-outil.

Mettre l'afficheur de position à la résolution de 1 μm .

Lorsque les préparations décrites ci-dessus ont été prises et la mise au point du capteur et de la première règle est correcte (voir section 4.7), procéder comme suit:

- Déplacer le chariot à une position telle, que le capteur soit situé juste à l'extrémité droite de la première règle.
- Fixer une cale étalon de référence et un comparateur sur la machine-outil et la glissière respectivement (Fig. 30).
- Déplacer le chariot vers la gauche jusqu'à ce que la pointe du comparateur soit en contact avec la cale étalon de référence.
- Remettre le comparateur et l'afficheur de position à zéro.
- Déplacer le chariot à travers la jonction de façon à permettre l'insertion d'une seconde cale étalon entre la cale étalon de référence et le comparateur (Fig. 30).
- Déplacer le chariot vers la gauche jusqu'à ce que la pointe du comparateur soit en contact avec l'extrémité de la cale étalon et que le comparateur indique zéro.
- Contrôler la valeur affichée par l'afficheur de position. Elle doit être égale à la longueur de la cale étalon plus un facteur d'empilage de 1 μm .
- Lorsqu'une valeur différente est affichée, ajuster la seconde règle en la frappant doucement à l'aide d'un petit marteau, jusqu'à ce que la valeur affichée soit correcte.
NE PAS FRAPPER LE COTE DE VERRE !
- Répéter la procédure, jusqu'à ce que l'alignement soit correct. Ensuite, boulonner la règle en place et contrôler le résultat de mesure encore une fois.

Répéter la procédure entière pour chacune des autres règles et mettre l'afficheur de position à la résolution requise.

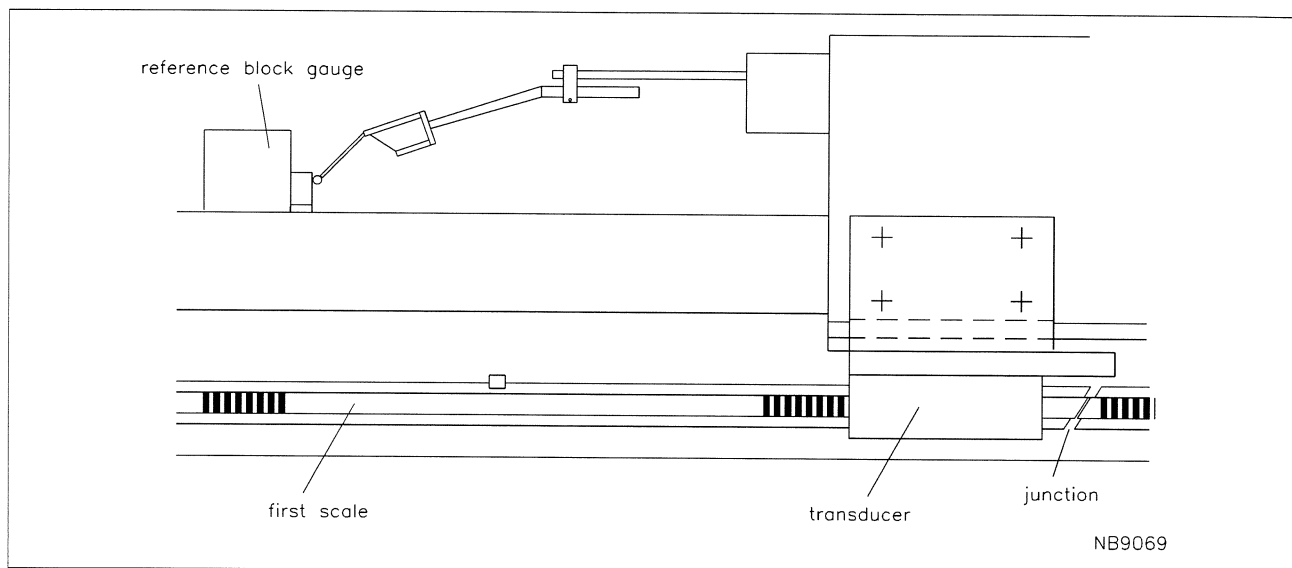


Fig. 41

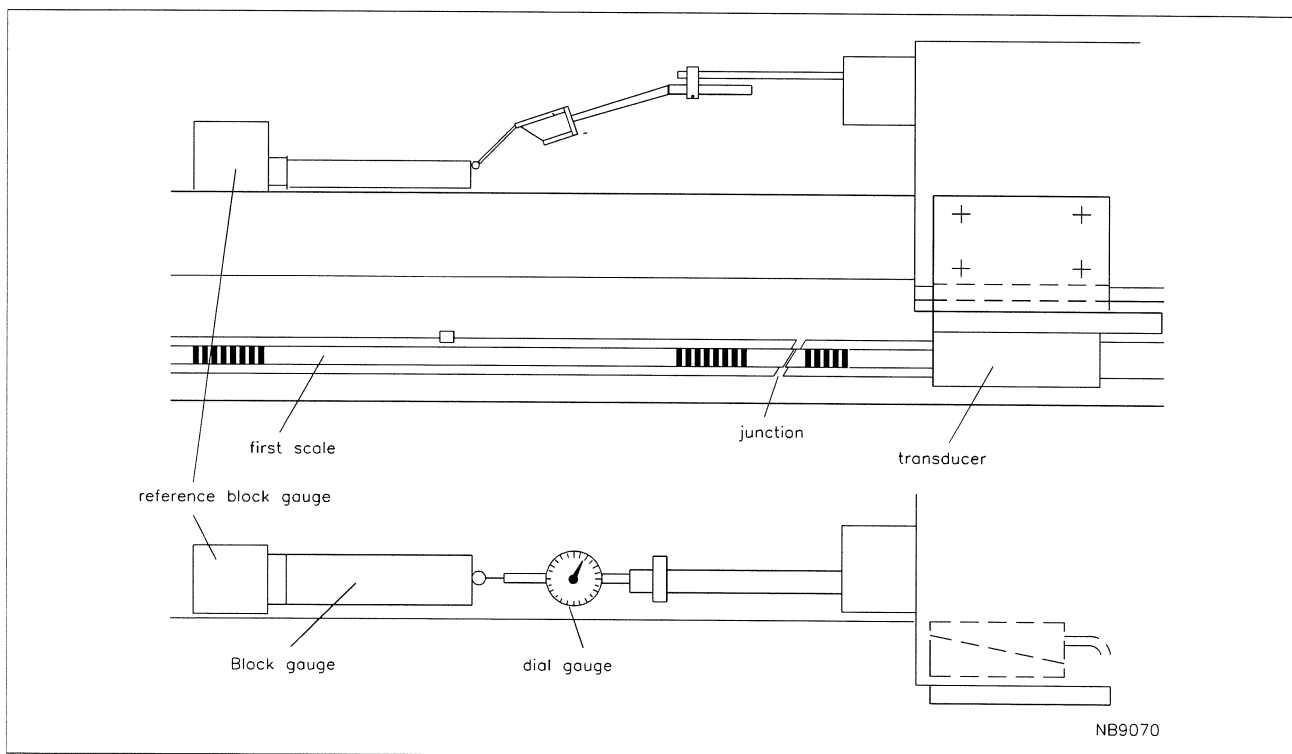


Fig. 42

Utilisation d'un système de mesure laser:

Mettre l'afficheur de position en circuit (résolution 1 μm) et attendre environ 30 minutes pour permettre à l'électronique d'échauffer. Fixer le système de mesure laser sur la glissière de la machine-outil de sorte qu'il puisse mesurer les déplacements du chariot. Mettre le système de mesure laser en circuit en lui permettant d'atteindre une température de fonctionnement stable. Corriger l'affichage laser en fonction de la température, l'humidité, la pression barométrique et le coefficient de dilatation thermique de la machine, et procéder comme suit:

- Remettre l'afficheur de position et l'affichage du système laser à zéro.
- En lisant à la fois l'afficheur de position et l'affichage du système laser, prendre une série de mesures (6 à 8 environ) sur le côté gauche de la première jonction, noter les différences et calculer l'erreur moyenne.
- Déplacer le chariot sur une distance plus grande que la longueur de la première règle, en s'assurant que la zone de vue du capteur passe complètement à travers la jonction.
- En lisant à la fois l'afficheur de position et l'affichage du système laser, prendre une série de mesures (6 à 8 environ) sur le côté droit, noter les différences et calculer l'erreur moyenne.
- Si la valeur moyenne (différence moyenne Fig. 32) de la première série de mesures (sur le côté gauche de la jonction) diffère de la valeur moyenne de la seconde série de mesures, ajuster la règle droite (seconde règle) en la frappant doucement à l'aide d'un marteau et d'une tige d'acier.

Répéter la procédure jusqu'à ce que l'alignement soit correct, serrer les étriers qui maintiennent la règle en place et contrôler le résultat de mesure encore une fois.

Répéter la procédure entière pour chacune des autres jonctions, mais ne pas remettre à zéro pour éviter l'accumulation d'erreurs.

Mettre l'afficheur de position à la résolution requise.

Utilisation de deux capteurs:

En utilisant un capteur additionnel (temporairement), l'afficheur de position affichera deux valeurs, à savoir une valeur de référence (distance réelle) et une valeur de la même distance, enregistrée en même temps lors du déplacement à travers la jonction.

Ceci ne fonctionne effectivement que si la distance entre les deux capteurs est supérieure à la moitié et inférieure à la longueur totale de la règle précédente. Lors du déplacement du chariot les deux valeurs seront alors affichées simultanément.

Lorsque le premier capteur passe à travers la jonction correctement vers la règle suivante et le second capteur se trouve bien à l'intérieur de la règle précédente, le mouvement est arrêté. Si les deux valeurs affichées présentent une différence, ajuster la règle suivante en la frappant doucement à l'aide d'un marteau. Puis, répéter la mesure. Continuer jusqu'à ce que les deux valeurs soient égales. Ensuite, serrer la règle et contrôler le résultat de mesure de nouveau.

Répéter la procédure entière pour chacune des autres jonctions.

5 ETABLISSEMENT DU POINT DE REFERENCE

La répétabilité du point de référence peut être réglée dans $1\ \mu\text{m}$ ou $0,5\ \mu\text{m}$, en fonction de la résolution choisie. Le point de référence peut être établi à l'intérieur de chaque pas de gravure de la règle ($635\ \mu\text{m}$). La position est marquée par le signal AREA. Ce signal peut être engendré de façon différente, en fonction du type de capteur utilisé.

En utilisant le capteur PE 2580/00, le signal AREA est engendré par un micro-interrupteur, qui est actionné par une came fixée en une position convenable en face de celui-ci. Le signal est appliqué au système électronique utilisé, p.ex. une CNC.

Le capteur PE 2580/10 est équipé d'un contacteur d'approche, permettant au capteur d'engendrer le signal AREA lui-même.

Dans ce cas, le contacteur d'approche est actionné par une came inductive (voir chapitre 2) fixée en une position convenable, lorsque le capteur passe à travers de celle-ci. Le signal résultant (AREA) est appliqué au système électronique via la broche S de la fiche du capteur (voir section 3.8).

Pour obtenir une position exacte du point de référence, un grand soin doit être pris pour monter la came et le micro-interrupteur (pour PE 2520/00) et la came inductive (pour PE 2520/10).

Par sa nature, la répétabilité (le point de commutation) d'un contacteur n'est pas constante. Un bon contacteur a une répétabilité de $< 100\ \mu\text{m}$.

La position du point de référence est indépendante du contacteur, parce qu'elle est le résultat de la coïncidence du signal AREA et le repère zéro du capteur. Il est important que le contact de zone est toujours actionné à l'intérieur du même pas de gravure de la règle.

Exemple:

L'actionnement du contacteur juste avant le repère zéro du capteur aboutit à la génération du signal MARKR 1 (Fig. 43). Une autre fois, due à la répétabilité du contacteur, le contacteur peut être actionné au moment 2, occasionnant la génération du signal MARKR 2. La différence entre MARKR 1 et MARKR 2 sera de $635\ \mu\text{m}$.

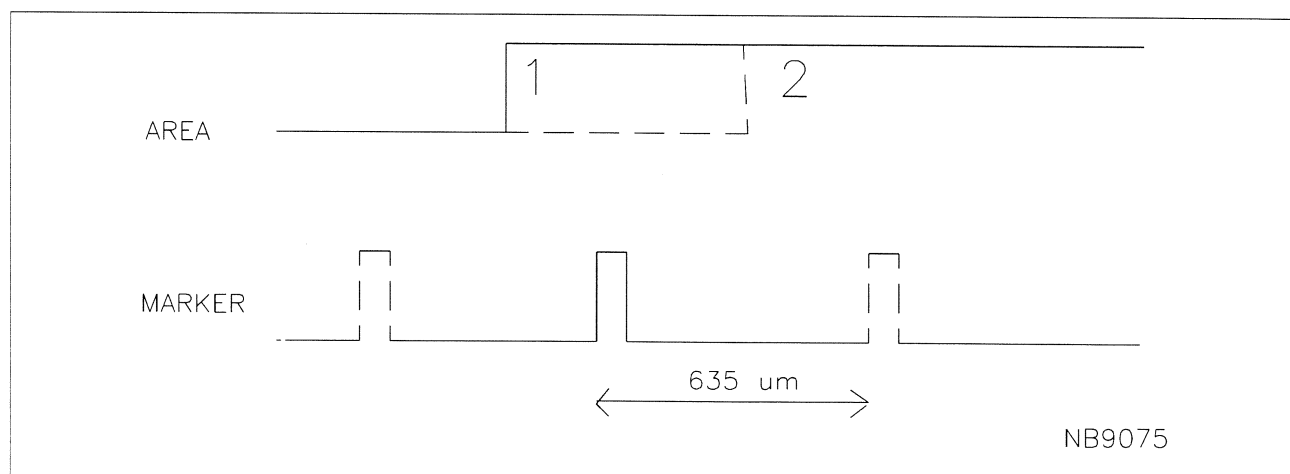


Fig. 43 Coïncidence du signal AREA et le repère zéro du capteur

Le signal AREA ne doit pas être engendré trop près du repère zéro capteur. Une certaine zone autour du repère zéro est considérée en tant que "zone interdite", l'autre part du pas de gravure (635 μm) en tant que "zone sûre" (Fig. 44).

Le capteur PE 2520/10 est équipé d'un circuit de traitement de signal interne, qui occasionne l'actionnement du contacteur d'approche au moment exact.

Une zone de 128 μm autour du repère zéro capteur est considéré par le système comme "zone interdite". Si le signal AREA est engendré dans la zone interdite, un message de pré-alarme sera sorti (signal PREALM, section 3.4).

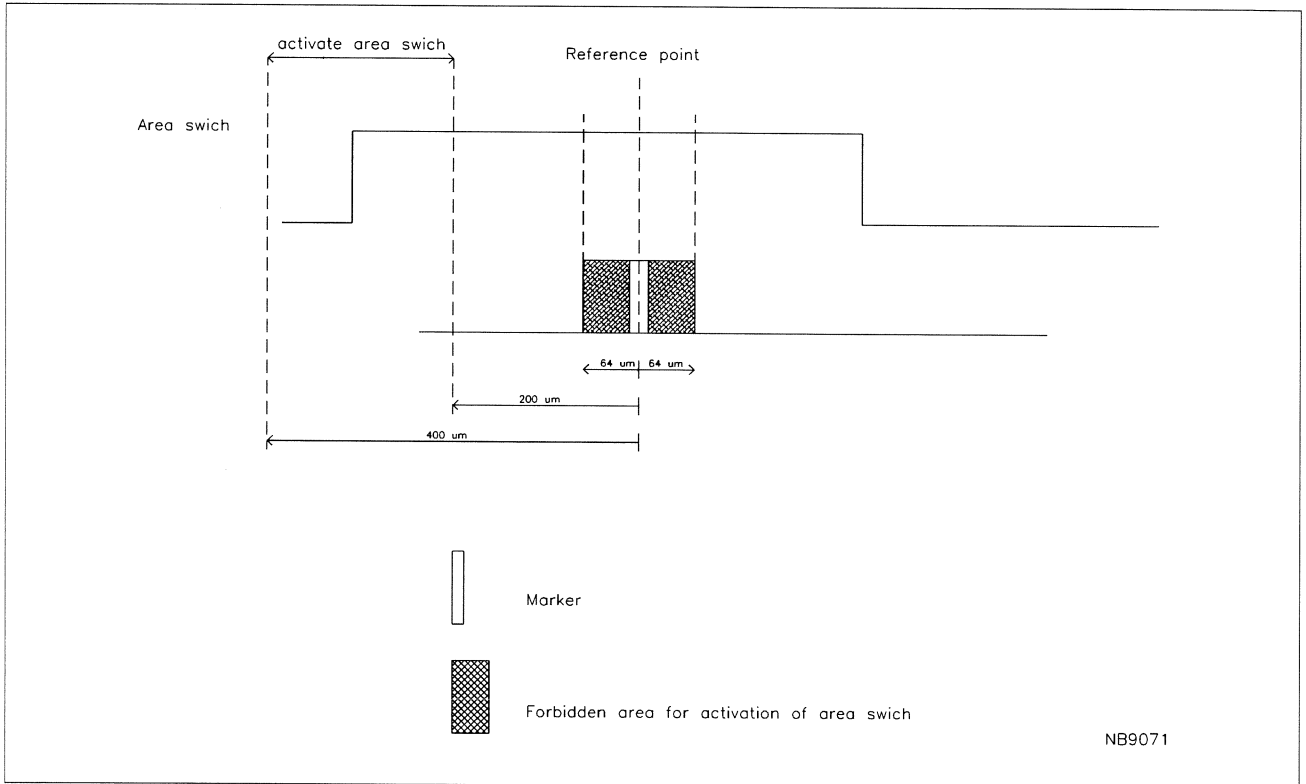


Fig. 44

Remarque: La position du capteur détermine si le contact de zone est actionné dans la zone interdite ou dans la zone sûre.

Comme il est déjà expliqué, le contacteur ainsi que la came doit être fixée à proximité de la position à laquelle le point de référence doit être établi. La came ne doit pas être définitivement fixée, pour permettre la génération du signal de zone au moment exact. Avant de procéder, veiller à ce que les règles et les capteurs soient installés et mis au point correctement et que les composants concernés soient câblés.

En employant le PE 2520/00, il faut engendrer le signal AREA de façon externe. Il est, par exemple, possible de déterminer la distance (en incréments) entre le signal AREA et le prochain repère zéro.

Le signal AREA doit être engendré approximativement au centre de la zone sûre (entre 200 et 400 μm), sinon le point de référence peut passer au pas de gravure de la règle voisine (voir l'exemple du PE 2520/10).

6 DONNEES TECHNIQUES

Données mécaniques

- Dimensions : voir croquis coté
- Poids : 0,2 kg
- Température ambiante : en fonctionnement : +5 à +45 °C
en stockage : -40 à +70 °C
- Humidité relative : 5 à 90% (pas condensant)
- Pression barométrique : ≥ 25 kPa
- Résistance aux vibrations : < 200 m/sec.sec
- Résistance aux chocs : < 100 m/sec.sec.
- Protection environnement : câble de capteur:
IP66 selon DIN 40050, IEC 529
- Vitesse max. : 100 m/mn à la résolution de 0,5 μm
50 m/mn à la résolution de 0,1 μm

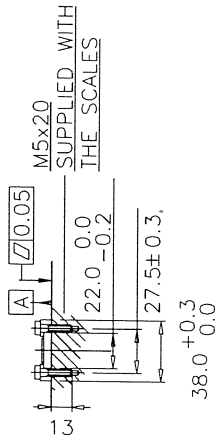
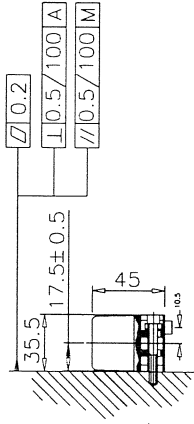
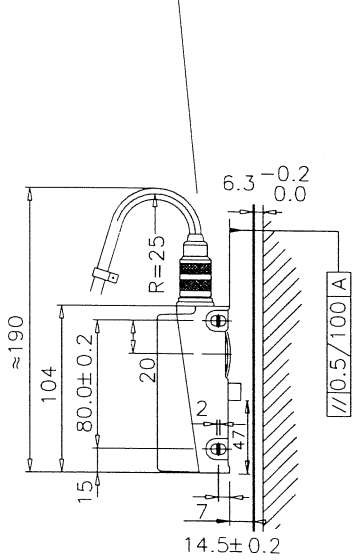
Données électriques

- Tension nominale : +12 V \pm 10%, mesurée au capteur
ondulation résiduelle eff. $< 0,1$ V, 50-100 Hz
- Intensité nominale : max. 100 mA pour PE 2520/00
max. 125 mA pour PE 2520/10
- Protection EMI/RFI : selon IEC 801-4
- Longueur max. de câble : 100 m (à 45 °C, chute de tension 1,1 V)
(câble requis : câble Philips 9418 025 23001)
- Résolution : configuration : 0,1 μm ou 0,5 μm ,
en fonction de l'état de RSEL (après
multiplication quadruple)
- Fréquence max. : voir Fig. 9 et 10
- Erreur de poursuite : max. 1 incrément lors des mouvements à vitesse constante
- Emission EMC : selon UN-D-1639/04 classe B

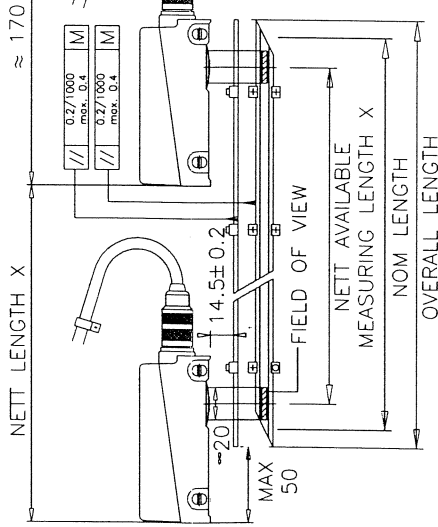
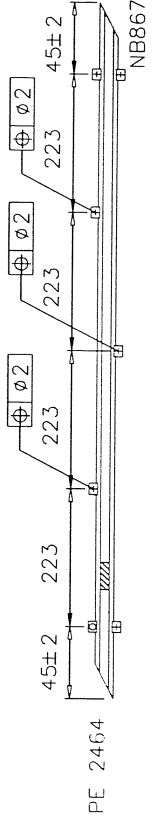
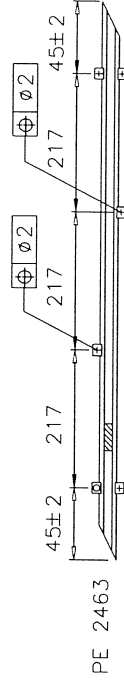
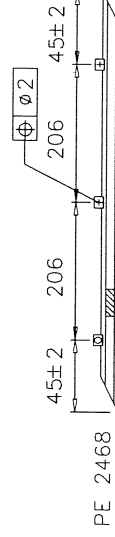
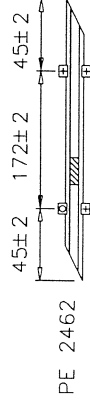
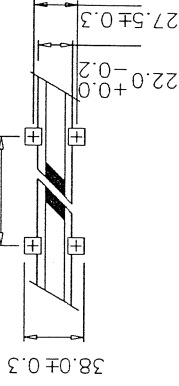
Données de test

- Tests mécaniques : selon IEC 68
- Tests électriques : selon IEC 204
- Tests environnement : tests mécaniques selon IEC 68
tests climatiques selon IEC 68
- Vitesse max. : 100 m/mn à la résolution de 0,5 μm
50 m/mn à la résolution de 0,1 μm

M REFERS TO MACHINE GUIDE
 CONNECTOR SCREWS M5x40
 AND ISOLATION MATERIALS
 SUPPLIED WITH THE TRANSDUCER



Join of two scales



X	NOM. UP TO 210 mm	OVERALL LENGTH	PE 2462	PE 2468	PE 2463	PE 2464
450	480	502	1	1		
690	720	742		1		
930	960	982			1	
1170	1200	1222	1			
1410	1440	1462		1		
1650	1680	1702			1	
1890	1920	1942				2
2130	2160	2182	1			2
2370	2400	2422		1		2
2610	2640	2662			1	2
2850	2880	2902				3

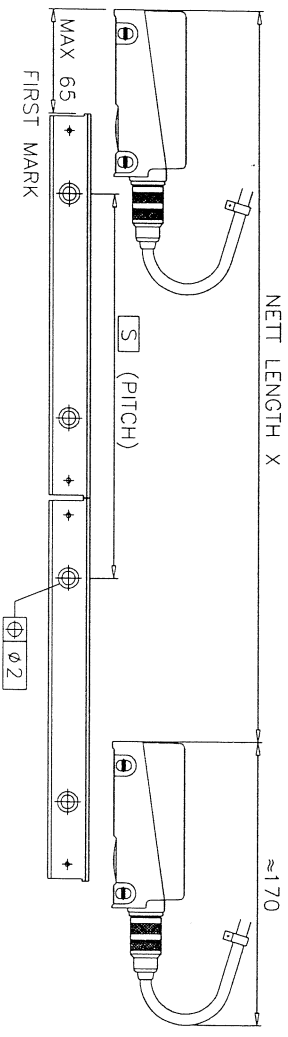
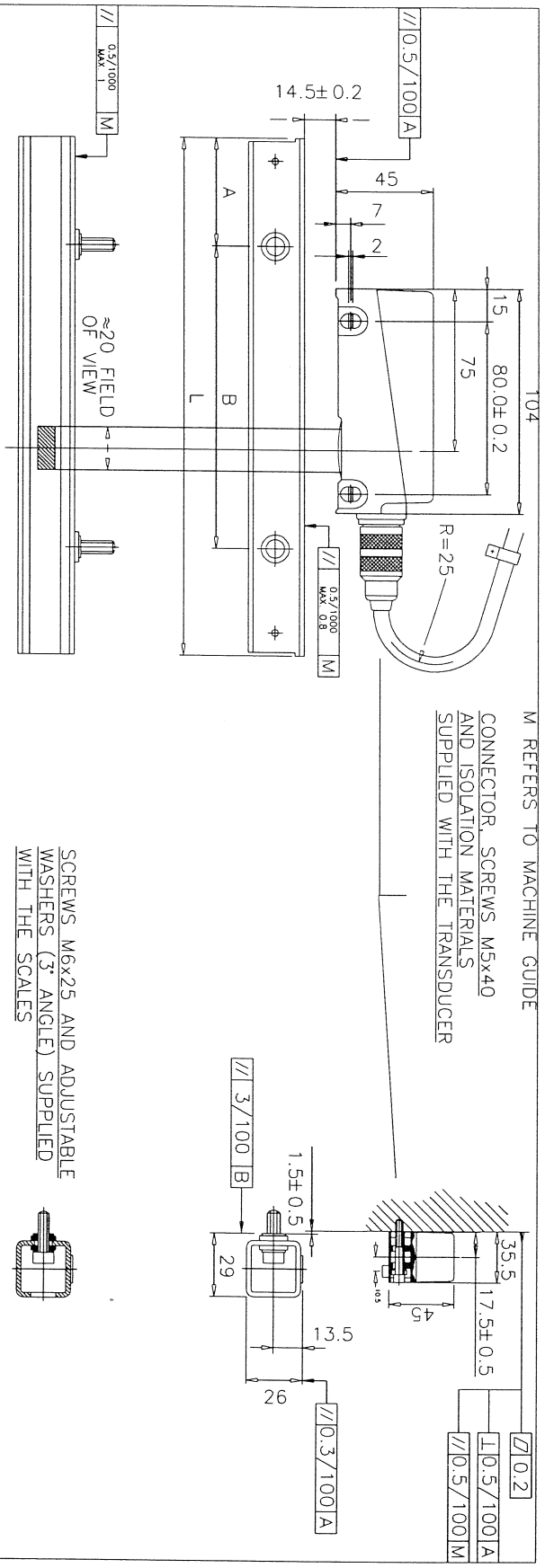


TABLE 1:
DIMENSIONS OF THE VARIOUS SCALES

SCALE	A	B	L	X	S	SX
PE 2482	50	140	239.7	220	240	240.03
PE 2483	50	380	479.7	460	480	480.06
PE 2484	160	400	719.8	700	720	720.09
PE 2485	210	540	959.8	940	960	960.12
PE 2488	50	235	335	315	335	335.28

TABLE 2:
VALUE OF S WHEN JOINING TWO DIFFERENT SIZE SCALES

I	II	PE 2482	PE 2483	PE 2484	PE 2485	PE 2488
PE 2482			240	350	400	240
PE 2483		480		590	640	480
PE 2484		610	610		770	610
PE 2485		800	800	910		800
PE 2488		335	335	445	495	