

Mess-System

PE2580/20/30 - PE2460 Series - PE2480 Series

Inbetriebnahmeanleitung



**Industrial &
Electro-acoustic Systems**

PHILIPS

Der Herausgeber übernimmt, auf der Basis der in dieser Anleitung enthaltenen Informationen, keinerlei Verbindlichkeiten hinsichtlich Spezifikationen.

Für die Spezifikation dieses Messsystems sei ausschliesslich auf die Bestelldaten und die entsprechende Spezifikationsbeschreibung verwiesen.

(C) PHILIPS EXPORT B.V. - EINDHOVEN - THE NETHERLANDS
Industrial & Electro-acoustic Systems Division - 1987

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung ganz oder teilweise nur zulässig mit schriftlicher Zustimmung des Urheberrechtsinhabers.

INHALTSVERZEICHNIS

KAPITEL		SEITE
1.	EINLEITUNG	1
2.	MESSWERTGEBER PE 2580/20 UND PE 2580/30	3
2.1	Anbau	4
2.2	Verdrahtung	6
3.	MASSTÄBE	9
3.1	Flache Masstäbe - PE 2460 Serie	10
3.1.1	Netto Messlänge	10
3.1.2	Anbau der flachen Masstäbe	12
3.1.3	Anbau und Justierung des Messwertgebers	12
3.1.4	Justierung der flachen Masstäbe (endgültig)	14
3.2	Quadratische Masstäbe - PE 2480 Serie	18
3.2.1	Netto Messlänge	18
3.2.2	Anbau der quadratischen Masstäbe	20
3.2.3	Anbau des Messwertgebers und Justierung der Masstäbe	24
3.2.4	Justierung der quadratischen Masstäbe (endgültig)	26
4.	EINSTELLEN DES REFERENZPUNKTES	29

1. EINLEITUNG

Die vorliegende Anleitung enthält alle Informationen welche notwendig sind zum Anbau und Justierung des Philips Linear-Messsystems. Das System kann nachfolgende Geber und Masstäbe enthalten:

Messwertgeber

PE 2580/20
PE 2580/30 (mit eingebautem In-Bereich-Schalter)

Masstäbe

flache Ausführung	Länge (nominal)
-------------------	-----------------

PE 2462	240 mm
PE 2468	480 mm
PE 2463	720 mm
PE 2464	960 mm

quadratische Ausführung	
-------------------------	--

PE 2482	240 mm
PE 2488	335 mm
PE 2483	480 mm
PE 2484	720 mm
PE 2485	960 mm

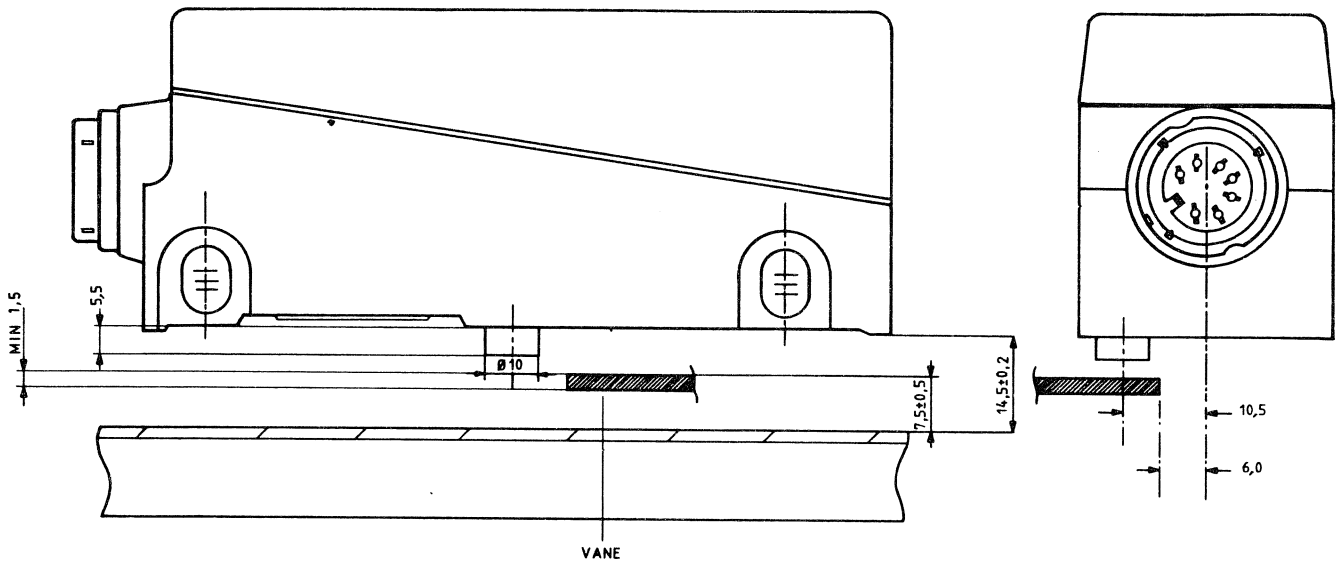
Indem aus obigen Gebern und Masstäben eine Auswahl gemacht wird lässt sich ein für eine bestimmte Anwendung geeignetes Messsystem zusammensetzen, wobei die Kombination sowie die erforderliche Montagezeit mit vom gewünschten Genauigkeitsgrad bestimmt wird.

Vor Anbau müssen die benötigten Werkzeuge und zusätzlichen Materialien in Betracht gezogen und bereitgestellt werden (sie sind nicht im Lieferumfang des Messsystems enthalten).

Die Unterschiede und allgemeine Erfordernisse der einzelnen Bestandteile sind in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben. Diese sollen vor Anfang der Montage durchgelesen werden.

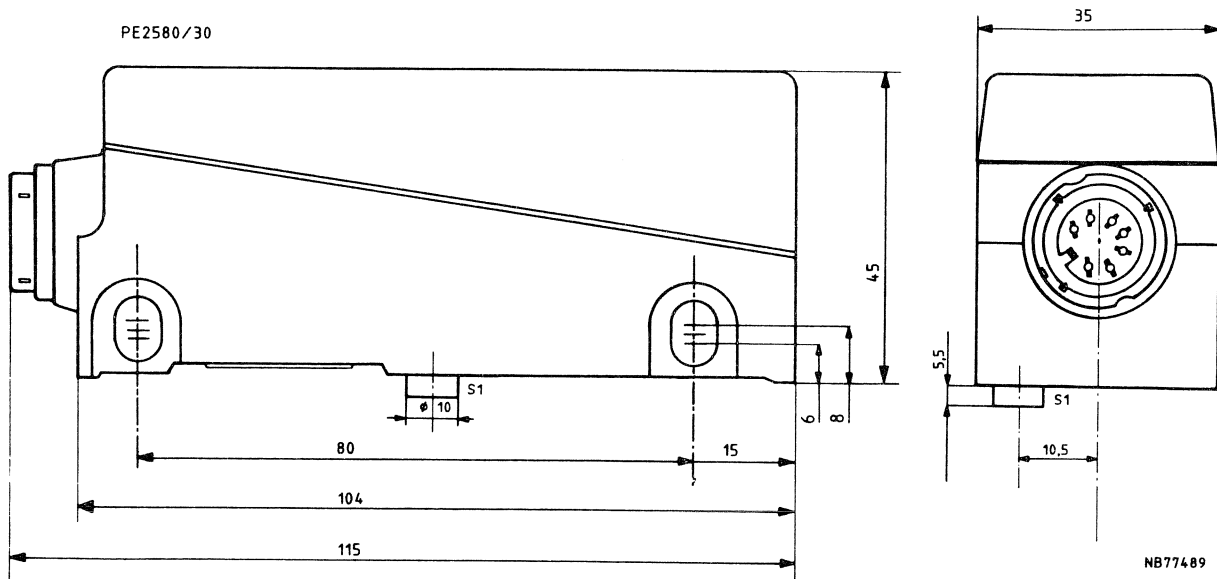
Am Ende dieser Anleitung sind zwei Faltzeichnungen vorgesehen, welche für beide Masstabausführungen die erforderlichen Informationen für den Zusammenbau enthalten. Ausschnitte dieser Zeichnungen werden im Kapitel 3 dargestellt und ausführlich erläutert. Die Faltzeichnungen lassen sich gleichzeitig mit der restlichen Inhalt der Anleitung benutzen.

PE2580/30



NB7494

PE2580/30



NB77489

Bild 2.-1 PE 2580/30

Anmerkung: S1 ist der In-Bereich-Schalter

2. MESSWERTGEBER PE 2580/20 UND PE 2580/30

Die beiden Gebertypen sind nahezu identisch. Der Unterschied besteht darin, dass der PE 2580/30 einen eingebauten In-Bereich-Schalter hat und der PE 2580/20 nicht. Es bedeutet, dass die Erzeugung des In-Bereich-Signals für die Referenzpunktsuche (Kapitel 4) auf verschiedene Weisen erfolgt.

Der interne Näherungsschalter des PE 2580/30 (Bild 2.-1) lässt sich betätigen indem an der gleichen Seite wie die Masstäbe, an der gewählten Referenzpunktstelle, ein Nocken montiert wird. Der Nocken ist nicht im Lieferumfang enthalten. Als Material für den Nocken muss Stahl oder Gusseisen verwendet werden.

Wird der PE 2580/20 verwendet (Bild 2.-2), so muss bei Bedarf eines Referenzpunktes ein Mikroschalter extern angebracht werden. Dieser wird von einem an passender Stelle in der Achse montierten Nocken betätigt. Schalter und Nocken sind nicht im Lieferumfang enthalten. Für die Einstellung des Referenzpunktes sei auf Kapitel 4 verwiesen. Der Nocken wird an der ungefähren Stelle montiert aber noch nicht endgültig festgesetzt um nachher eine abschliessende Justierung zu ermöglichen.

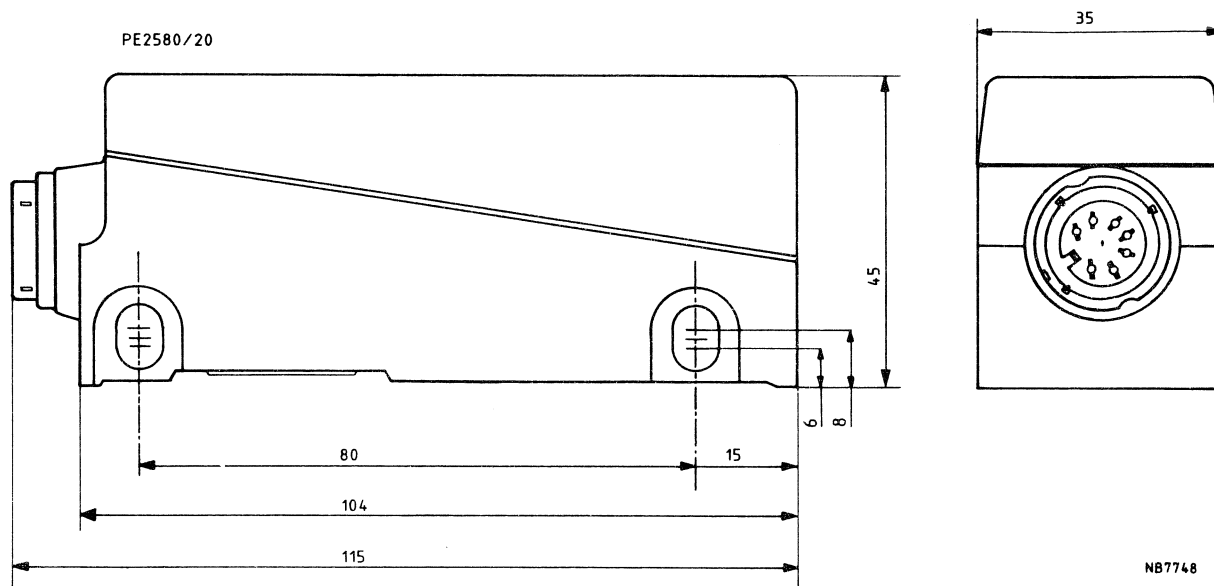


Bild 2.-2 PE 2580/20

2.1 ANBAU

Die Messwertgeber (einer pro Achse) werden normalerweise am bewegenden Schlitten der Werkzeugmaschine befestigt, die Masstäbe am Gestell. Wenn erforderlich, kann dies aber auch umgekehrt sein. Nötigenfalls ist der Messwertgeber unter Zuhilfenahme einer Befestigungsbrücke (nicht mitgeliefert) zu montieren, deren Form vom Typ der Werkzeugmaschine abhängt. Bild 2.1.-1 zeigt ein Beispiel.

Der Messwertgeber wird mit zwei M5 Sechskantschrauben befestigt. Eine Isolierplatte, Durchführhülsen und Unterlegscheiben sind vorgesehen um Erdschleifen zu vermeiden. Siehe Bild 2.1.-2. Der 7-polige Stecker ist ebenfalls mitgeliefert. Die Gesamtlänge des Messwertgebers (mit angestecktem Stecker und Kabel) ist Bild 2.1.-3 zu entnehmen.

Die Lage des Messwertgebers relativ zum Masstab ist im Kapitel 3 ausführlich erörtert.

Die Spalte zwischen Messwertgeber und Masstab beträgt $14,5 \text{ mm} + 0,2 \text{ mm}$, wie aus Bild 2.1.-2 ersichtlich ist. Dieser Abstand (und die Parallelität - nur bei quadratischen Masstäben) zwischen Masstab und Messwertgeber lässt sich mit Hilfe eines Distanzblocks aus Aluminium (Abmessungen Bild 2.1.-4) ermitteln. Die Mittellinie der Geberlinse muss sich mit der Mittellinie des Masstabs decken, unter Einhaltung einer maximalen Toleranz von $0,2 \text{ mm}$ (Bild 2.1.-2).

Die Montagelöcher in der Befestigungsbrücke werden gebohrt und mit M5-Gewinde versehen. 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 3 beschrieben.

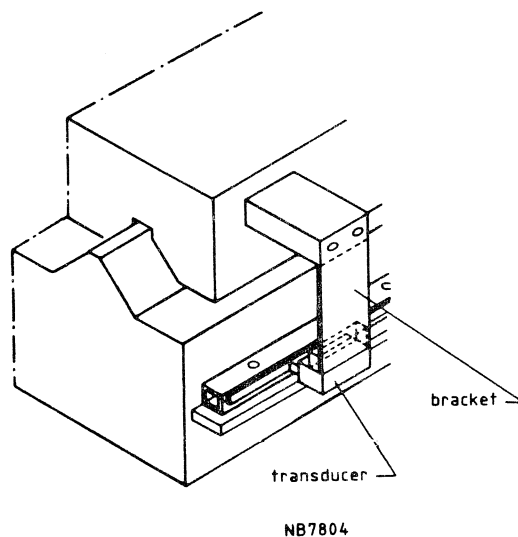


Bild 2.1.-1 Befestigungsbrücke (Beispiel)

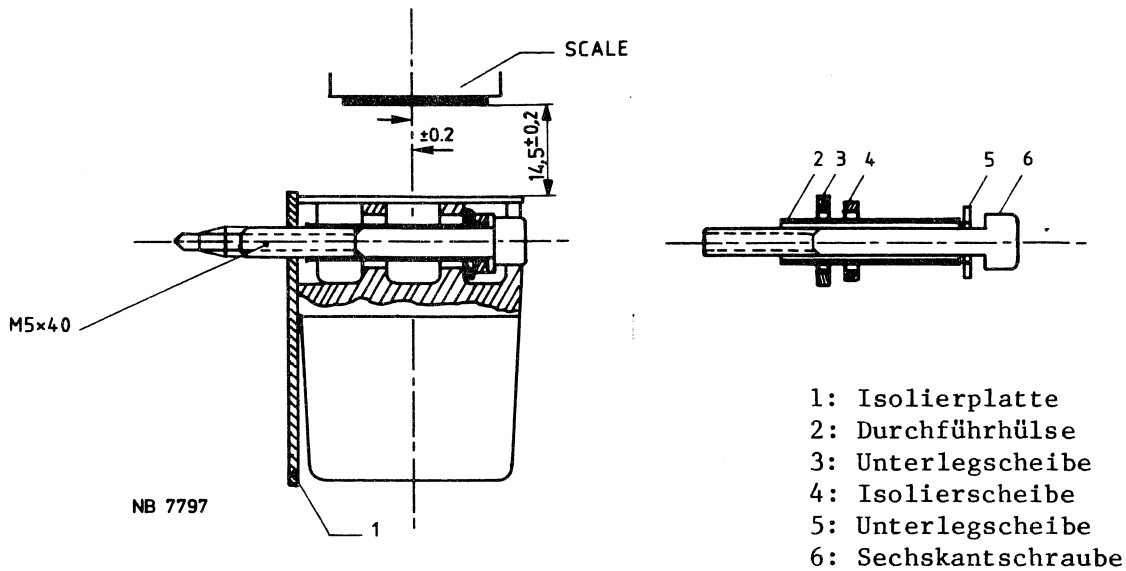


Bild 2.1.-2 Befestigungsmaterial für den Messwertgeber

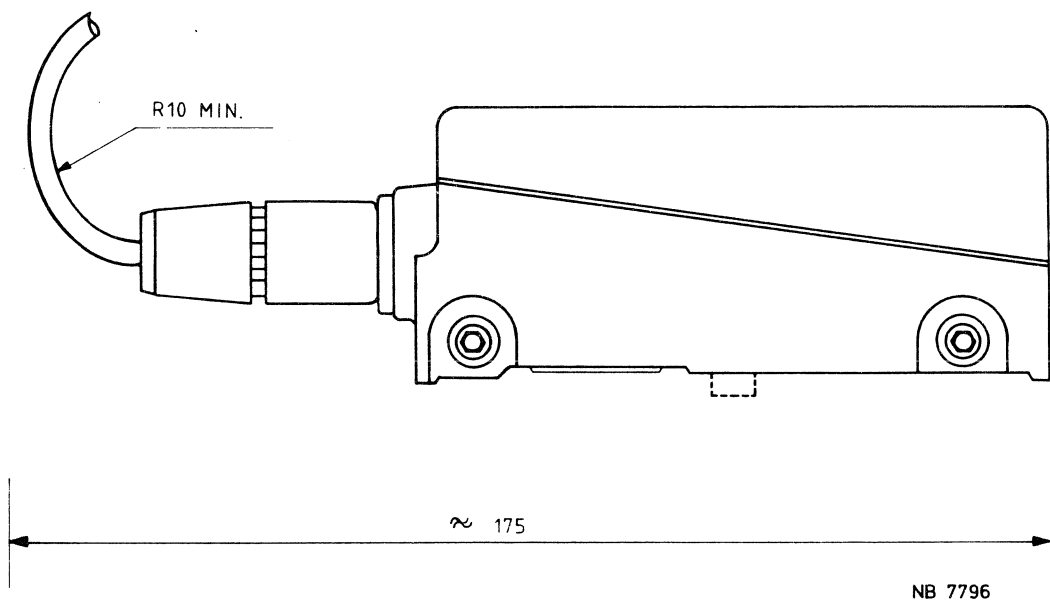


Bild 2.1.-3 Gesamtlänge

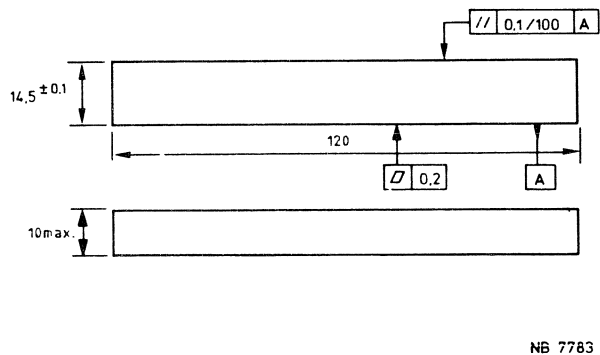


Bild 2.1.-4 Distanzblock

Die Länge des Verbindungskabels über das der Messwertgeber mit der Positionsanzeige, dem externen Adapter oder der numerischen Steuerung verbunden wird, kann bis zu 100 m betragen. Das Kabel muss derart verlegt werden, dass es gegen Beschädigung durch Maschinenteile oder Späne geschützt ist. 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, da die darunter liegende Metallschirmung von der Werkzeugmaschine elektrisch isoliert sein muss.

Mehrere Geberkabel können ohne Gefahr dicht zusammen verlegt werden. Sie müssen aber mindestens 25 cm von anderen stromführenden Kabeln entfernt sein, ausser wenn sie durch Stahlrohrführungen voneinander getrennt sind.

Für die Verdrahtung der Stecker am verwendeten elektronischen System ist die entsprechende Dokumentation zu Rate zu ziehen.

Die Kabelarbeit, Pinbelegung des 7-poligen Steckers sowie die Bestellnummer des Kabels sind Bild 2.2.-1 und 2.2.-2 zu entnehmen.

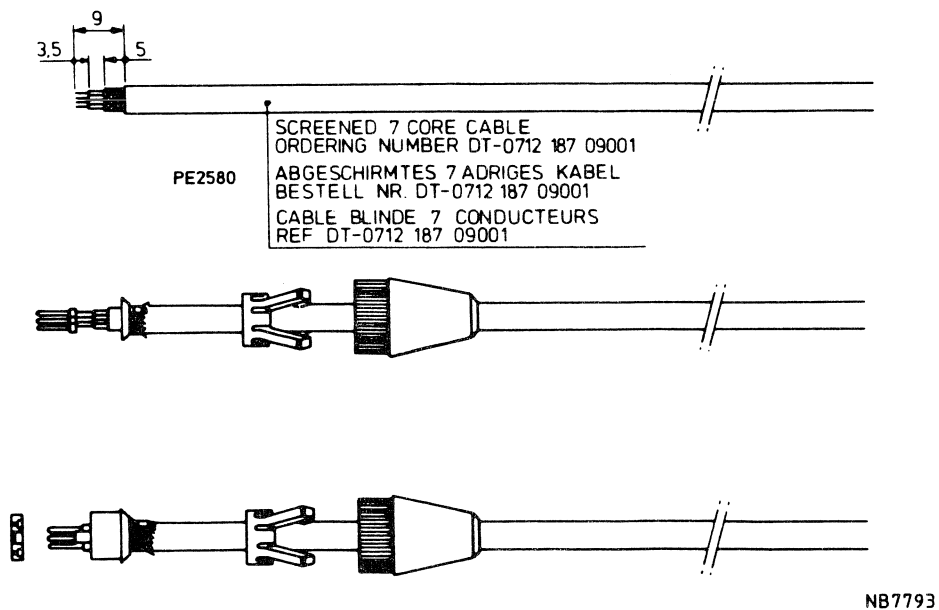
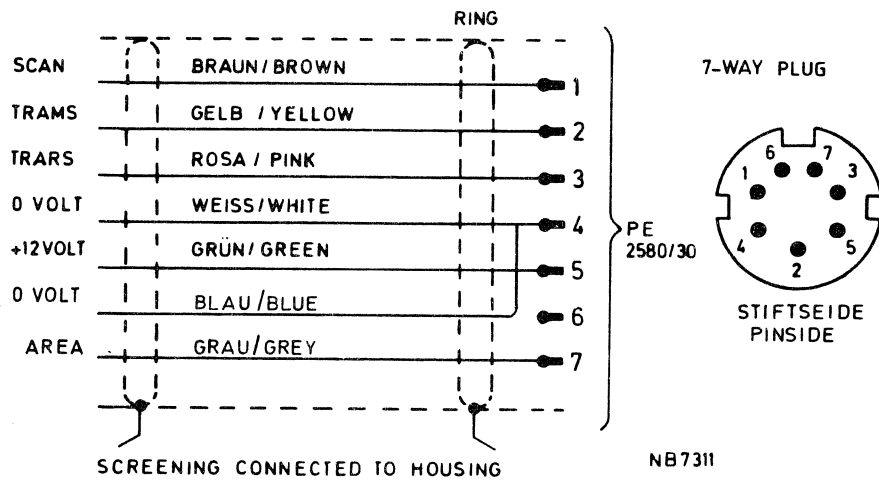


Bild 2.2.-1 Verdrahtung

SCREENED 7 CORE CABLE
ORDERING NUMBER DT 0712 187 09001



SCREENED 7 CORE CABLE
ORDERING NUMBER DT 0712 187 09001

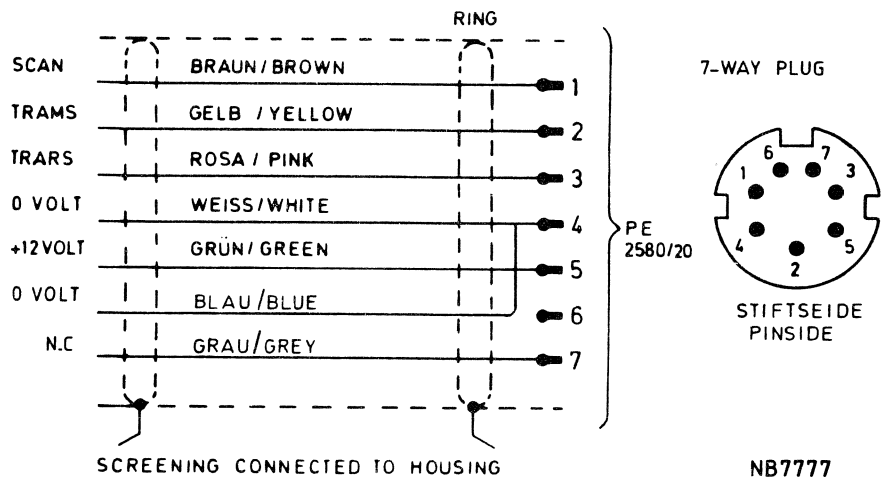
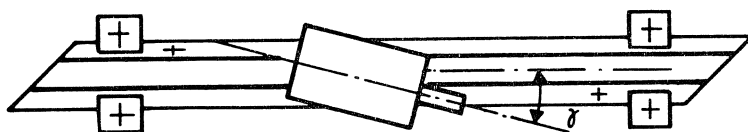
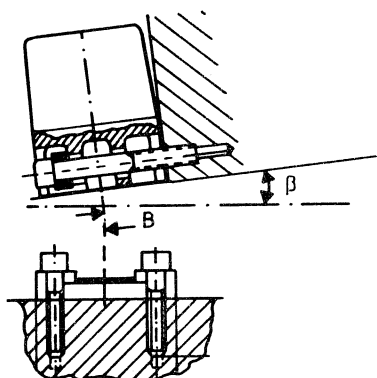
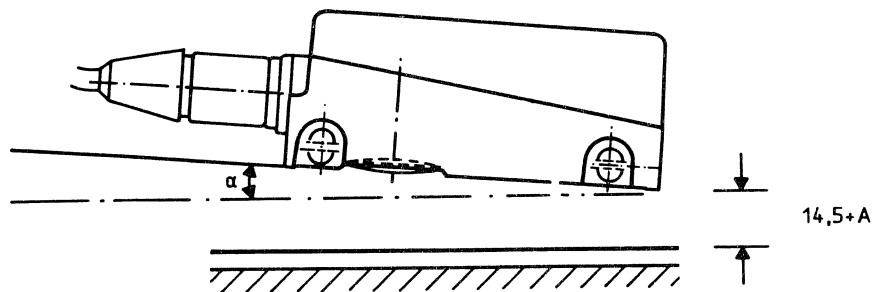


Bild 2.2.-2 Verdrahtung



NB 7786

Bild 3.-1 Dynamische Toleranzen zwischen Messwertgeber und Masstab

Im allgemeinen wird der Typ des verwendeten Masstabs vom verfügbaren Montage- und vom erforderlichen Genauigkeitsgrad bedingt. Die flachen Masstäbe der Serie PE 2460 ergeben ein genaueres Messsystem als die quadratischen Masstäbe der Serie PE 2480. Um diesen höheren Genauigkeitsgrad aufrecht zu erhalten, müssen die in den Masszeichnungen gegebenen Montagetoleranzen kritischer eingehalten werden.

Desweiteren muss beim Anbau von flachen Masstäben die Welligkeit der Montagefläche berücksichtigt werden. Sie soll kleiner sein als 0,05 mm Spitze-Spitze. Falls wegen der Form oder der Beschaffenheit der Oberfläche des Gestells oder der Werkzeugmaschine eine direkte Befestigung der flachen Masstäbe innerhalb dieser Toleranzen nicht möglich ist, dann muss vom Werkzeugmaschinenbauer ein geeigneter Montagebalken aus Gusseisen oder Stahl zur Verfügung gestellt werden, dessen Form den einwandfreien Anbau der Masstäbe erlaubt.

Die quadratischen Masstäbe der Serie PE 2480 dagegen werden normalerweise dort angewendet, wo das Niveau der Fertigbearbeitung der Montagefläche nicht sehr hoch und der Anbau folglich weniger komplex ist. Dieser Kompromiss bringt den Vorteil, dass die mitgelieferten, bereits vormontierten selbstjustierenden Unterlegscheiben für Flexibilität sorgen und eine starre Stütze an der Montagefläche bilden.

Für beide Fälle gilt, dass die unterschiedlichen Freiheitsgrade, die sich beim Verfahren in einer Achse ergeben, die Genauigkeit des Systems beeinträchtigen können. Um diesen Effekt herabzusetzen sind folgende Toleranzen einzuhalten (siehe auch Bild 3.-1):

Wenn α während der Geberverlagerung
über $0,02^\circ$ variiert, so ist der Maximalfehler $5 \mu\text{m}$
oder
über $0,01^\circ$ variiert, so ist der Maximalfehler $2,5 \mu\text{m}$.

Wenn A während der Geberverlagerung
über 0,1 mm variiert und α ist $0,1^\circ$, so ist der
Maximalfehler $0,2 \mu\text{m}$
oder
über 0,1 mm variiert und α ist $0,01^\circ$, so ist der
Maximalfehler $0,02 \mu\text{m}$.

Wenn β während der Geberverlagerung
über $0,1^\circ$ variiert, so ist der Maximalfehler $0,12 \mu\text{m}$
oder
über $0,5^\circ$ variiert, so ist der Maximalfehler $0,6 \mu\text{m}$.

Wenn B während der Geberverlagerung
über 0,1 mm variiert, so ist der Maximalfehler $0,5 \mu\text{m}$
oder
über 0,2 mm variiert, so ist der Maximalfehler $1 \mu\text{m}$.

Der Einfluss der Variation von γ während der Geberverlagerung auf der Genauigkeit ist minimal.

Die Masstäbe werden normalerweise am Gestell der Werkzeugmaschine befestigt, der Messwertgeber am bewegenden Schlitten. Wenn erforderlich, kann dies aber auch umgekehrt sein. In beiden Fällen wird der Masstab so montiert, dass er parallel zur Bewegungsrichtung der zu messenden Achse liegt und so nahe als praktisch möglich zum Werkzeugspindel.

Es empfiehlt sich die Masstäbe mit der Glassfläche in vertikale Lage zu montieren um mögliche Schmutzanhäufung zu verringern.

In den folgenden Abschnitten werden die Masstäbe detailliert beschrieben, wobei die entsprechenden Faltzeichnungen am Ende dieser Anleitung als Referenz dienen sollen.

3.1 FLACHE MASSTÄBE - PE 2460 SERIE

3.1.1 Netto-Messlänge

Die Netto-Messlänge ist die maximale Länge eines Masstabs oder einer Kombination von Masstäben die gemessen werden kann. Dies wird von der Grösse des Sichtfeldes des Messwertgebers bestimmt. Siehe Bild 3.1.1.-1.

Die Netto-Messlänge errechnet sich indem von der Nennlänge 30 mm subtrahiert wird.

Beispiel:

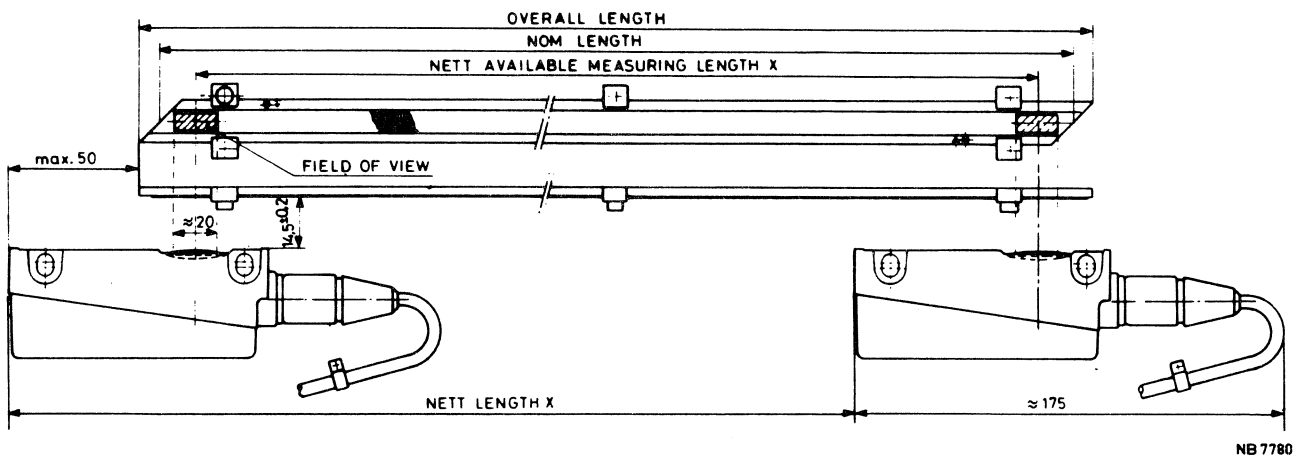
$$\begin{array}{r} \text{Nennlänge} = 960 \\ \quad \quad \quad -30 \\ \hline \quad \quad \quad 930 = \text{Netto-Messlänge} \end{array}$$

Beim Anbau der Masstäbe soll aber von der Gesamtlänge der einzelnen Masstäbe ausgegangen werden um die für die gesamte Kombination benötigte wirkliche Länge festzulegen.

Die Gesamtlänge eines Masstabs (oder einer Kombination von Masstäben) errechnet sich indem zur Nennlänge 22 mm addiert wird.

Beispiel:

$$\begin{array}{r} \text{Nennlänge} = 960 \\ \quad \quad \quad +22 \\ \hline \quad \quad \quad 982 = \text{Gesamtlänge} \end{array}$$



NB 7780

Bild 3.1.1.-1 Messlängen-Grenzwerte

3.1.2 Anbau der flachen Masstäbe

Die Befestigung der Masstäbe erfolgt mit Hilfe der mitgelieferten Klemmen und Sechskantschrauben. Ihre Position geht aus Bild 3.1.2.-1 hervor. Damit die Masstäbe parallel zum Maschinenbett verlaufen, muss der Abstand zwischen den oberen und unteren Klemmenmittelpunkten gleich bleiben, und parallel zum Bett. Der Abstand (Bild 3.1.2.-1) muss $27,5 \pm 0,3$ mm sein, bei einer Masstabbreite von $22 -0,2$ mm.

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

Mit Hilfe eines Körners wird die Position der einzelnen Montagelöcher auf den Risslinien markiert. Etwaige folgende Masstäbe werden etwa $0,3$ mm vom vorherigen Masstab montiert, wobei der Abstand zwischen dem ersten und letzten Klemmenmittelpunkt zweier aufeinanderfolgenden Masstäbe 68 ± 2 mm sein muss.

Die Löcher werden gebohrt und mit Gewinde versehen für M5 x 15 Schrauben. Der linke Masstabteil wird als erster angebracht. Bei der Klemmung der Masstäbe werden die Schrauben nicht zu fest angezogen um nachher eine abschliessende Justierung zu ermöglichen. Bei der abschliessenden Justierung (und 3.1.3) werden die Schrauben mit einem Drehmoment von $2,5$ Nm angezogen.

Wenn ein Montagebalken verwendet wird (siehe 3.), so muss sein linearer Ausdehnungskoeffizient zwischen 10 und $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ liegen. Desweiteren ist noch folgendes zu beachten (siehe Bild 3.1.2.-2):

- der Balken muss genügend steif sein um die Möglichkeit von Verdrehung zu verringern
- der Balken muss so ausgelegt sein, dass sich der Masstab einwandfrei montieren lässt
- wenn der Balken sich aus mehreren Teilen zusammensetzt, so müssen die Enden der einzelnen Teile wie bei den Masstäben ein Winkel von 45° aufweisen
- wenn der Balken sich aus mehreren Teilen zusammensetzt, so muss die Spalte zwischen den einzelnen Teilen 5 bis 6 mm sein

3.1.3 Anbau und Justierung des Messwertgebers

Wie bereits im Kapitel 2 beschrieben, kann die Spalte zwischen Masstab und Geber ($14,5 \pm 0,2$ mm) mit Hilfe eines Distanzblocks ermittelt werden. Dazu wird der Geber auf die Mitte des Masstabs verfahren, der Distanzblock zwischen den beiden geschoben und der Geber an dieser Stelle festgeschraubt. Siehe Bild 3.1.3.-1.

Der erste Masstab muss jetzt festgeklemmt werden, bevor mit Abschnitt 3.1.4 fortgefahren wird.

Anmerkung: Es ist darauf zu achten, dass der Distanzblock nicht an den Leimbuckeln am Masstab liegt.

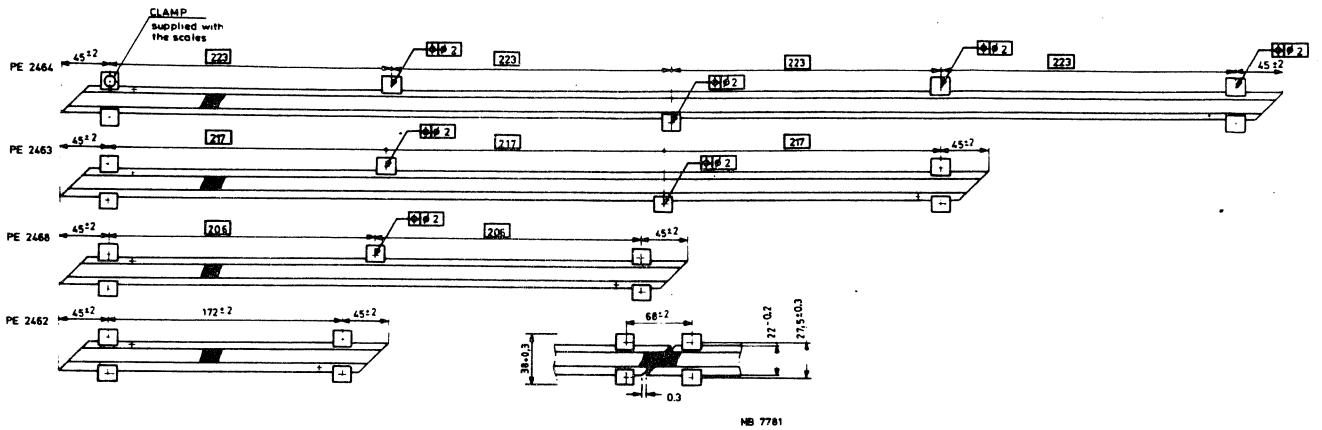


Bild 3.1.2.-1 Position der Klemmen

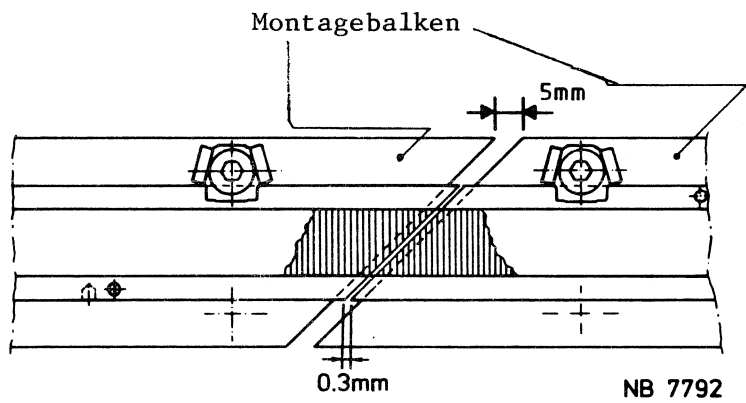


Bild 3.1.2.-2 Montagebalken

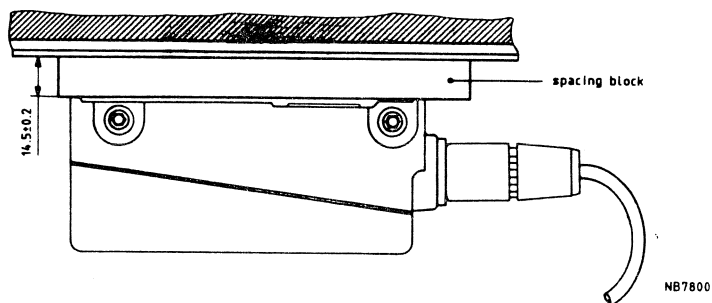


Bild 3.1.3.-1 Justierung des Gebers

3.1.4 Justierung der flachen Masstäbe (endgültig)

Wenn zum Messen des Verfahrenwegs in einer Achse eine Kombination von Masstäben (mehrere Masstäbe) verwendet werden, so müssen diese zwecks einer genauen Ablesung richtig justiert werden. Nachstehend sind drei Methoden zur Justierung beschrieben, eine für einen höheren Genauigkeitsgrad (unter Anwendung eines Laser-Messsystems), die beiden anderen für einen niedrigeren Genauigkeitsgrad (mit Hilfe von Endmassen oder zweier Messwertgeber). Vor Anfang der Justierung soll visuell geprüft werden ob die Raster an der Übergangsstelle zweier Masstäbe richtig ausgerichtet sind und ob das Messsystem verdrahtet und betriebsfähig ist.

Anwendung von Endmassen:

An eine geeignete Stelle der Führungsbahn der Werkzeugmaschine ein Bezugsendmass befestigen, als Bezugspunkt für die Messung der Schlittenposition (mit einer am Schlitten angebrachten Messuhr). Die Schlittenposition muss so sein, dass sich der Geber gerade zur Linken der Übergangsstelle zweier Masstäbe befindet (Abb. 3.1.4.-1a).

Eine Messuhr (Auflösung $1\text{ }\mu\text{m}$) an den Maschinenschlitten anbringen. Die Positionsanzeige einschalten und etwa 30 Minuten warten bis die Elektronik angewärmt ist und die Endmasse die gleiche Temperatur wie die Werkzeugmaschine angenommen haben. Die Positionsanzeige für $1\text{ }\mu\text{m}$ Auflösung einstellen.

Nachdem diese Vorbereitungen getroffen sind und sichergestellt ist dass der Geber und der erste Masstab richtig justiert worden sind (Abschnitt 3.1.3), wird folgender Justiervorgang durchgeführt:

- Den Schlitten nach links bewegen zum Anfahren des Bezugsendmasses und die Messuhr auf Nullablesung einstellen (Abb. 3.1.4.-1a)
- Die Positionsanzeige auf Nullablesung rücksetzen
- Den Schlitten vorbei der Übergangsstelle verfahren und zwar so weit, bis ein zweites Endmass zwischen dem Bezugsendmass und der Messuhr geschoben werden kann
- Den Schlitten nach links bewegen bis die Messuhr das Ende des zweiten Endmasses berührt und Null anzeigt (Abb. 3.1.4.-1b)
- Den von der Positionsanzeige angezeigten Wert prüfen; er sollte der Länge des Endmasses vermehrt um einen Stapelfaktor von $1\text{ }\mu\text{m}$ entsprechen

Wenn ein abweichender Wert angezeigt wird, so muss der zweite Masstab durch sanftes Klopfen mit Hammer und Stahldorn justiert werden. Für diesen Zweck sind in den flachen Masstäben kleine Löcher vorgesehen (Bild 3.1.4.-2).

Den Vorgang wiederholen bis die Justierung einwandfrei ist, dann die Befestigungsklemmen des Masstabs anziehen. Nach dem Anziehen die Messung nochmals prüfen.

Den vollständigen Vorgang für jede der restlichen Übergangsstellen wiederholen.

Die Positionsanzeige auf die gewünschte Auflösung einstellen.

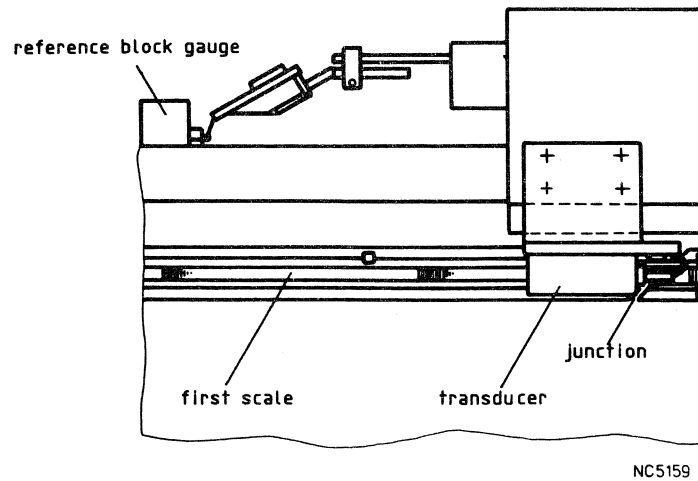


Abb. 3.1.4.-1a

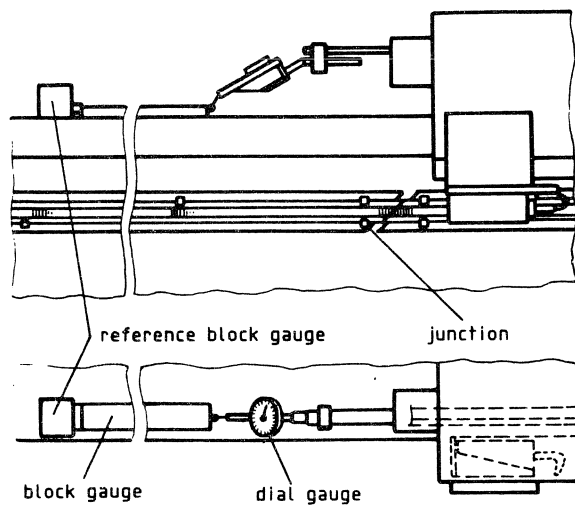


Abb. 3.1.4.-1b

Bild 3.1.4.-1 Justierung mit Hilfe von Endmassen

Anwendung eines Laser-Messsystems:

Die Positionsanzeige einschalten und etwa 30 Minuten Anwärmzeit für die Elektronik einhalten, nachdem man sich zuvor überzeugt hat dass die Positionsanzeige für 1,0 µm Auflösung eingestellt ist.

Das Laser-Messsystem an die Führungsbahn der Maschine anbringen so dass damit die Verlagerung des Werkzeugmaschinenschlittens gemessen werden kann. Einschalten und warten bis eine stabile Betriebstemperatur erreicht ist. Nachdem die Ablesung am Laser-Messsystem für Temperatur, Luftfeuchte, atmosphärische Druck sowie thermische Ausdehnungskoeffizient der Maschine kompensiert worden ist, wird folgender Justiervorgang durchgeführt:

- Die Positionsanzeige sowie die Anzeige des Laser-Messsystems auf Nullablesung rücksetzen
- Mit Hilfe der Positionsanzeige und der Anzeige des Laser-Messsystems einige Messungen (etwa 6 bis 8) an der linken Seite der ersten Übergangsstelle vornehmen, die Differenzen notieren und den mittleren Fehlerwert errechnen; siehe auch Bild 3.1.4.-3
- Den Schlitten über einen etwas grösseren Weg als die Länge des ersten Masstabs verfahren, wobei darauf geachtet werden soll, dass das Sichtfeld des Gebers völlig über die Übergangsstelle des Masstabs verfahren wird
- Mit Hilfe der Positionsanzeige und der Anzeige des Laser-Messsystems einige Messungen (etwa 6 bis 8) an der rechten Seite vornehmen, die Differenzen notieren und den mittleren Fehlerwert errechnen
- Falls sich zwischen den mittleren Werten (mittlere Differenz Bild 3.1.4.-3) der ersten Serie Ablesungen (linke Seite der Übergangsstelle) und der zweiten Serie Ablesungen eine Differenz ergibt, den rechten (zweiten) Masstab durch leichtes Klopfen mit Hammer und Stahldorn justieren. Für diesen Zweck sind in den Masstäben kleine Löcher vorgesehen; siehe Bild 3.1.4.-2.

Den Vorgang wiederholen bis die Justierung einwandfrei ist, dann die Befestigungsklemmen des Masstabs anziehen. Nach dem Anziehen das Messergebnis nochmals prüfen.

Den vollständigen Vorgang für jede der restlichen Übergangsstellen wiederholen. Die Anzeigen jedoch nicht auf Nullablesung rücksetzen um eine Kumulation von Fehlern zu vermeiden.

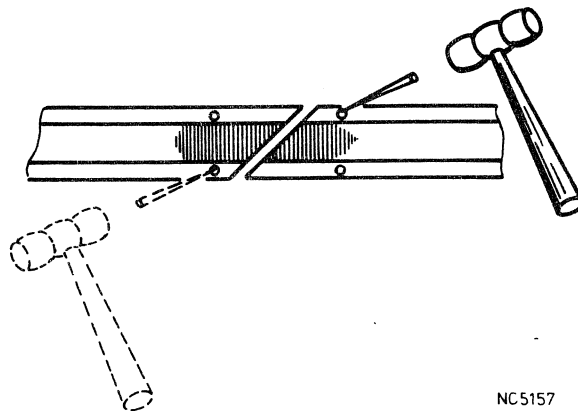
Die Positionsanzeige auf die gewünschte Auflösung einstellen.

Anwendung zweier Messwertgeber:

Bei Anwendung eines zusätzlichen (zeitweiligen) Messwertgebers lassen sich an der Positionsanzeige zwei Werte ablesen. Der erste ist ein Bezugswert (Ist-Abstand), der zweite betrifft den gleichen Abstand beim Verfahren über die Übergangsstelle, der gleichzeitig aufgezeichnet wird.

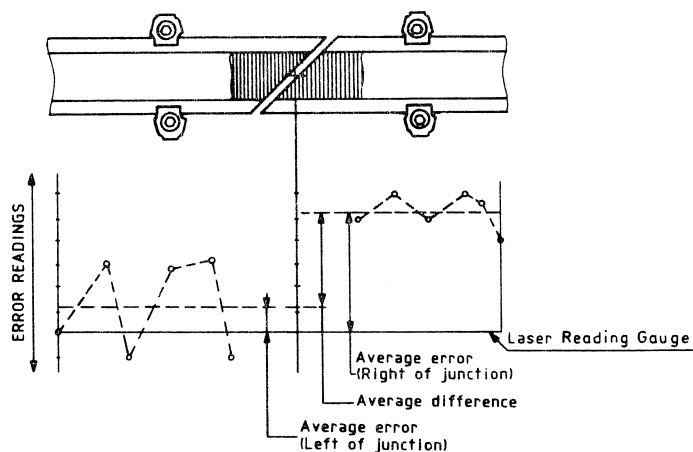
Dies funktioniert nur erfolgreich wenn die Entfernung zwischen den beiden Gebern etwa die Hälfte der Gesamtlänge des vorhergehenden Masstabs ist. Beim Verfahren des Schlittens lassen sich die beiden Werte dann gleichzeitig ablesen.

Wenn der erste Geber einwandfrei über die Übergangsstelle verfahren ist und man sich davon überzeugt hat dass der zweite Geber sich völlig innerhalb des vorhergehenden Masstabs befindet, wird die Verfahrensbewegung angehalten. Stellt sich heraus, dass die beiden Ablesungen unterschiedlich sind, so wird der folgende Masstab durch sanftes Klopfen mit einem Hammer justiert. Der Messvorgang wird danach wiederholt. Dies wird solange fortgesetzt bis die beiden Ablesungen gleich sind. Dann wird der Masstab festgeklemmt. Anschließend wird das Messergebnis nochmals geprüft. Der vollständige Vorgang wird für jede der restlichen Übergangsstellen wiederholt.



NC5157

Bild 3.1.4.-2 In Position klopfen des Masstabs



NC5156

Bild 3.1.4.-3 Justierung mit Hilfe eines Lasermesssystems

3.2 QUADRATISCHE MASSTÄBE - PE 2480 SERIE

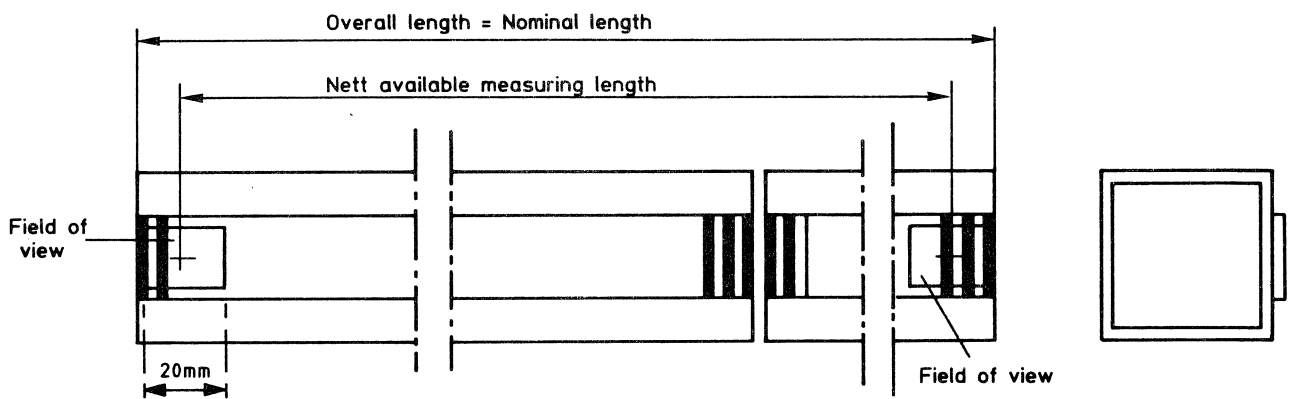
3.2.1 Netto-Messlänge

Die Netto-Messlänge ist die maximale Länge eines Masstabs bzw. einer Kombination von Masstäben die gemessen werden kann. Dies wird von der Grösse des Sichtfeldes des Messwertgebers bestimmt. Siehe Bild 3.2.1.-1.

Wenn der Verfahrensweg einer Achse nur einen Masstab umfasst, so errechnet sich die Netto-Messlänge indem von der Nennlänge 20 mm subtrahiert wird. Werden aber mehrere Masstäbe (eine Kombination von Masstäben) verwendet, so muss von der Nennlänge 22 mm subtrahiert werden.

Beispiel:

$$\begin{array}{r} \text{Nennlänge} = 1920 \text{ (2 x PE 2485)} \\ \quad \quad \quad \underline{-22} \\ \quad \quad \quad 1898 = \text{Netto-Messlänge} \end{array}$$



NB 7784

Bild 3.2.1.-1 Messlängen-Grenzwerte

3.2.2 Anbau der quadratischen Masstäbe

Die Masstäbe sind mit zwei selbstjustierenden Unterlegscheiben und Schrauben ausgestattet, die eine optimale Justierung an der Montagefläche ermöglichen (Bild 3.2.2.-1).

Der Abstand zwischen den Mittelpunkten der Montagelöcher, wie angegeben in Bild 3.2.2.-2 (Tabelle 1 Spalte B), ist für jede Masstablänge verschieden.

Der Abstand zwischen Masstabsanfang und Mittelpunkt des ersten Lochs ist in Spalte A angegeben (und auch im Bild). Spalte L gibt die Nennlänge an, Spalte X die Netto-Messlänge (siehe auch Abschnitt 3.3.1).

Damit die Masstäbe parallel zum Maschinenbett verlaufen, wird am Maschinenschlitten eine Reissnadel befestigt, mit der eine Mittelpunktslinie über die ganze Länge des Verfahrenswegs an der Montagefläche (Maschinengestell oder Montagebalken) angerissen wird. Mit Hilfe eines Körners wird die Position einer jeden Befestigungsschraube auf der Risslinie markiert.

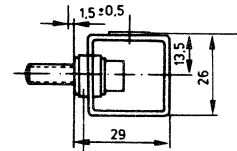
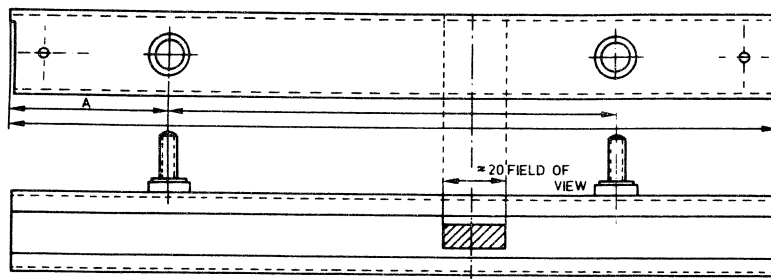
Wird eine Kombination von Masstäben montiert, so muss der Abstand zwischen dem ersten Loch eines beliebigen vorhergehenden Masstabs und dem ersten Loch des nächsten Masstabs (Bild 3.2.2.-2) dem in Spalte S angegebenen Wert entsprechen. Diese Werte sollen nur verwendet werden wenn für die ganze Länge des Verfahrenswegs zwei Masstäbe gleicher Länge benötigt werden. Sind mehr als zwei Masstäbe gleicher Länge notwendig, so müssen die genaueren Werte aus Spalte SX verwendet werden.

In Tabelle 2 sind die Werte von S angegeben für den Fall zwei Masstäbe unterschiedlicher Länge in Serie montiert werden. Die erste Spalte gibt an welcher der erste und welcher der zweite Masstab des Masstabpaares ist (im Bild 3.2.2.-2 mit I und II angegeben). Der Schnittpunkt der horizontalen und vertikalen Spalten ergibt dann den Wert von S.

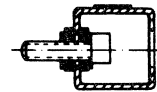
Beispiel:

Wenn ein Masstab PE 2482 von einem Masstab PE 2485 gefolgt wird, so ergibt sich für S ein Wert von 400 mm.

Werden die beiden Masstäbe in umgekehrter Reihenfolge montiert, so ergibt sich für S ein Wert von 800 mm (siehe Tabelle 2).



SCREWS M6x25 AND ADJUSTABLE WASHERS (3° ANGLE) SUPPLIED WITH THE SCALES



NB7785

Bild 3.2.2.-1 Befestigungsmaterial

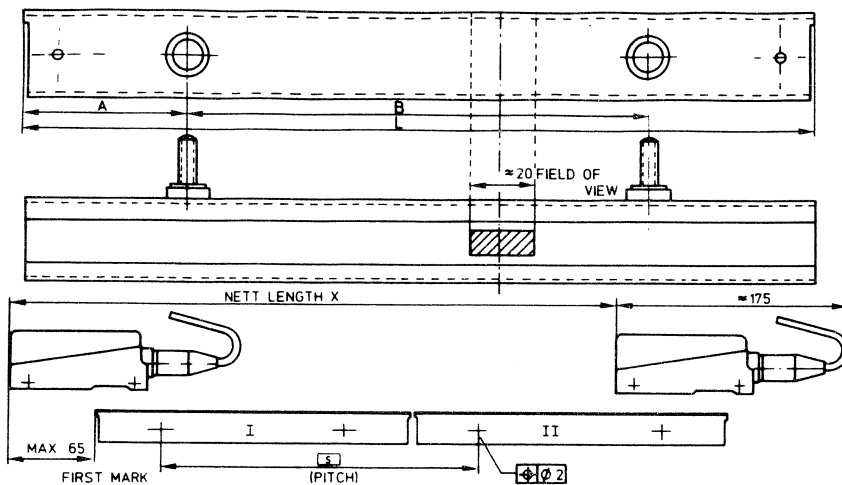


TABLE 1 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
DIMENSIONS OF THE VARIOUS SCALES

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 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
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	

NB 7787

Bild 3.2.2.-2 Gesamtabmessungen

Prüfen der Parallelität der Montagefläche

Vorgehensweise:

- Eine Messuhr am ersten Montageloch aufsetzen (Abb. 3.2.2-3a Punkt 1) und den angezeigten Wert notieren
- Den Schlitten auf Montagepunkt 2 verfahren und kontrollieren ob dieser Punkt unter 0,3 mm, bezogen auf Punkt 1 liegt (siehe Anmerkung)
- Wiederhole dies für jede zwei aufeinanderfolgende Montagepunkte der Masstäbe; die Differenz zwischen Punkt 4 und Punkt 3 soll unter 0,3 mm liegen
- Wenn die Differenz zu gross ist, die Werte notieren und den Raum beim montieren der Masstäbe mit passenden Unterlegscheiben ausfüllen

Anmerkungen:

Die Abmessungen der Unterlegscheiben sind Abb. 3.2.2.-3b zu entnehmen

Ausser der angegebenen Toleranz von 0,3 mm ist es wichtig, dass die Fläche rundum den markierten Punkten (1, 2, 3, 4 usw. Abb. 3.2.2.-3a) im Umkreis von 12 mm flach ist (0,05 mm).

Anbau der Masstäbe

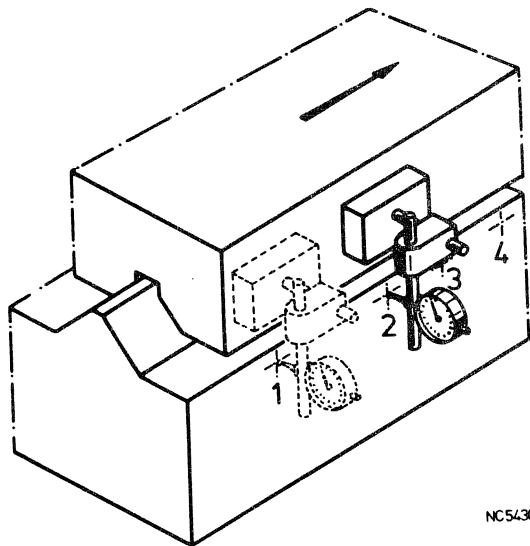
Vorgehensweise:

- Löcher von 5 mm \emptyset bis auf mindestens 18 mm Tiefe bohren und Innengewinde für 6 mm Schraubenbolzen 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 die Fläche A abweicht; siehe Abb. 3.2.2.-3c.

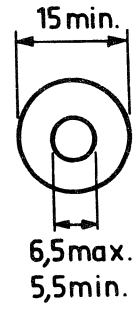
- Die kleinen Feder mit denen die Bolzen und Unterlegscheiben fixiert werden, entfernen und die Masstäbe montieren.
- Die Schrauben handfest anziehen um eine endgültige Justierung zu ermöglichen; siehe Abschnitt 3.2.3 und 3.2.4).

Bei der abschliessenden Justierung (und 3.2.3) werden die Schrauben mit einem Drehmoment von 2,5 Nm angezogen.



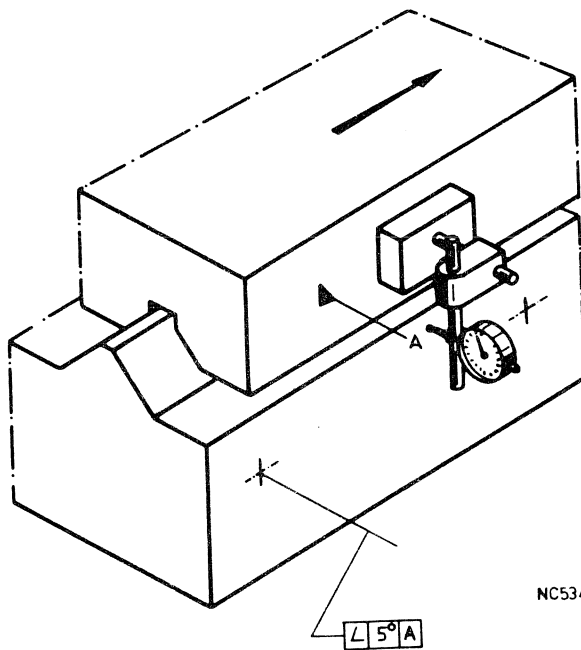
NC5430

Abb. 3.2.2.-3a



NC5431

Abb. 3.2.2.-3b



NC5346

Abb. 3.2.2.-3c

Bild 3.2.2.-3 Prüfen der Parallelität der Montagefläche

3.2.3 Anbau des Messwertgebers und Justierung der Masstäbe

Wie bereits im Kapitel 2 beschrieben (Bild 2.1.-4) lässt sich der Abstand zwischen Masstab und Geber ($14,5 \pm 0,2$ mm) mit Hilfe eines Distanzblocks ermitteln.

Vorgehensweise:

- Den Schlitten so verfahren dass sich der Geber am linken Ende des ersten Masstabs befindet (Bild 3.2.3.-1, Punkt 1)
- Den Distanzblock zwischen den beiden schieben und den Geber festschrauben
- Die linke Schraube des Masstabs anziehen
- Den Distanzblock entfernen und den Schlitten so verfahren dass sich der Geber am rechten Ende des Masstabs befindet (Bild 3.2.3.-1 Punkt 2)
- Den Masstab mit Hilfe des Distanzblocks justieren
- Die rechte Schraube des Masstabs anziehen
- Den Abstand am linken Ende des Masstabs mit Hilfe des Distanzblocks nochmals prüfen

Abstand und Parallelität sollen jetzt einwandfrei sein. Wenn nicht, die Parallelität des Masstabs kontrollieren wie im Bild 3.2.3.-2 angegeben und mit Hilfe von Unterlegscheiben korrigieren. Das Gleiche bei den übrigen Masstäben durchführen (Punkte 3, 4 usw.). Bis zur endgültigen Justierung sollen die Schrauben nicht völlig angezogen werden (siehe 3.2.4).

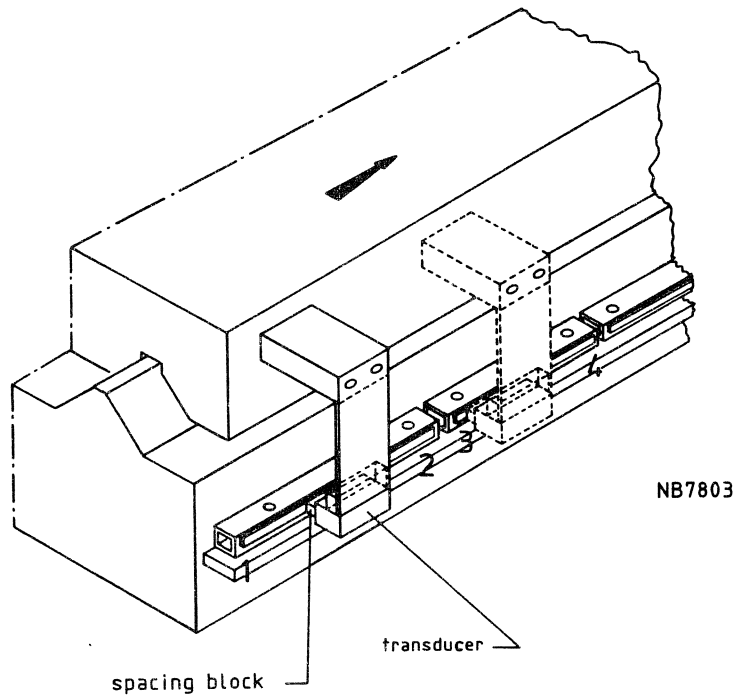


Bild 3.2.3-1 Justieren von Geber und Masstäben

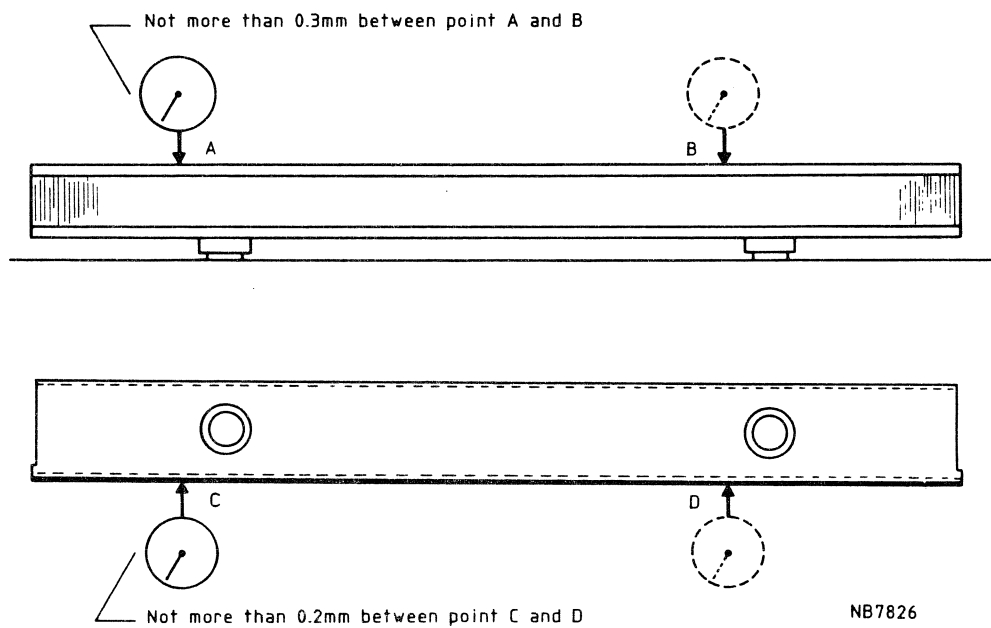


Bild 3.2.3-2 Prüfen der Parallelität des Masstabs

Wenn zum Messen des Verfahrwegs in einer Achse eine Kombination von Masstäben (mehrere Masstäbe) verwendet werden, so müssen diese zwecks einer genauen Ablesung richtig justiert werden. Nachstehend sind drei Methoden zur Justierung beschrieben, eine für einen höheren Genauigkeitsgrad (unter Anwendung eines Laser-Messsystems), die beiden anderen für einen niedrigeren Genauigkeitsgrad (mit Hilfe von Endmassen oder zweier Messwertgeber). Vor Anfang der Justierung muss kontrolliert werden ob das Messsystem verdrahtet und betriebsfähig ist.

Anwendung von Endmassen:

An eine geeignete Stelle der Führungsbahn der Werkzeugmaschine ein Bezugsendmass befestigen, als Bezugspunkt für die Messung der Schlittenposition (mit einer am Schlitten angebrachten Messuhr). Die Schlittenposition muss so sein, dass sich der Geber gerade zur Linken der Übergangsstelle zweier Masstäbe befindet (Abb. 3.2.4.-1a).

Eine Messuhr (Auflösung $1/\mu\text{m}$) an den Maschinenschlitten anbringen. Die Positionsanzeige einschalten und etwa 30 Minuten warten bis die Elektronik angewärmt ist und die Endmasse die gleiche Temperatur wie die Werkzeugmaschine angenommen haben. Die Positionsanzeige für $1/\mu\text{m}$ Auflösung einstellen.

Nachdem diese Vorbereitungen getroffen sind und sichergestellt ist dass der Geber und der erste Masstab richtig justiert worden sind (Abschnitt 3.2.3), wird folgender Justiervorgang durchgeführt:

- Den Schlitten so verfahren, dass der Geber sich gerade am rechten Ende des ersten Masstabs befindet; siehe Abb. 3.2.4-1a
- Ein Bezugsendmass und eine Messuhr an die Werkzeugmaschine bzw. die Führungsbahn anbringen; siehe Abb. 3.2.4.-1a
- Den Schlitten nach links verfahren bis die Nadel der Messuhr das Bezugsendmass berührt
- Die Messuhr auf Nullablesung einstellen und die Positionsanzeige auf Null rücksetzen
- Den Schlitten genügend weit über die Übergangsstelle verfahren, so dass zwischen Bezugsendmass und Messuhr ein anderes Endmass eingefügt werden kann; siehe Abb. 3.2.4-1b
- Den Schlitten nach links verfahren bis die Nadel der Messuhr das Ende des Endmasses berührt und die Messuhr wieder Null anzeigt
- Den von der Positionsanzeige angezeigten Wert prüfen; er sollte der Länge des Endmasses vermehrt um einen Stapelfaktor von $1/\mu\text{m}$ entsprechen

- Wenn ein abweichender Wert angezeigt wird, den zweiten Masstab durch leichtes Klopfen mit einem kleinen Hammer justieren bis die Ablesung richtig ist. NICHT GEGEN DIE GLASSEITE KLOPFEN !
- Den Vorgang wiederholen bis die Justierung einwandfrei ist, dann die Befestigungsschrauben des Masstabs anziehen. Nach dem Anziehen das Messergebnis nochmals prüfen.

Den vollständigen Vorgang für jeden der restlichen Masstäbe wiederholen und die Positionsanzeige auf die gewünschte Auflösung einstellen.

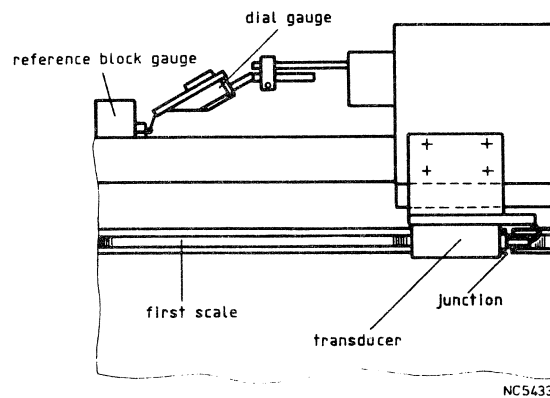


Abb. 3.2.4.-1a

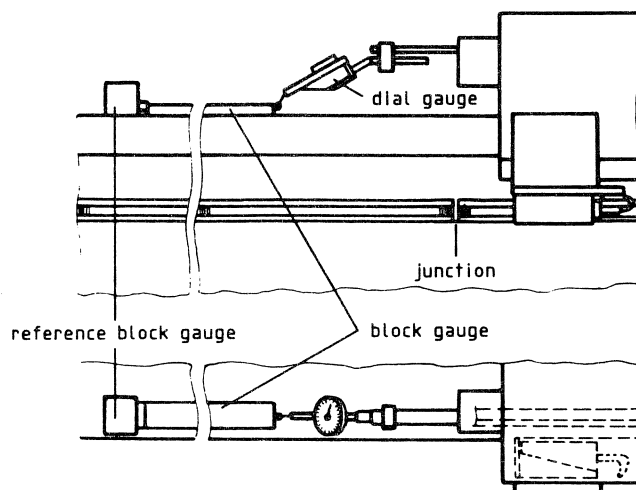


Abb. 3.2.4.-1b

Bild 3.2.4.-1 Justieren der Masstäbe

Anwendung eines Laser-Messsystems:

Die Positionsanzeige einschalten und etwa 30 Minuten Anwärmzeit für die Elektronik einhalten, nachdem man sich zuvor überzeugt hat dass die Positionsanzeige für 1,0 µm Auflösung eingestellt ist. Das Laser-Messsystem an die Führungsbahn der Maschine anbringen so dass damit die Verlagerung des Werkzeugmaschinenschlittens gemessen werden kann. Einschalten und warten bis eine stabile Betriebstemperatur erreicht ist. Nachdem die Ablesung am Laser-Messsystem für Temperatur, Luftfeuchte, atmosphärische Druck sowie thermische Ausdehnungskoeffizient der Maschine kompensiert worden ist, wird folgender Justiervorgang durchgeführt:

- Die Positionsanzeige sowie die Anzeige des Laser-Messsystems auf Nullablesung rücksetzen
- Mit Hilfe der Positionsanzeige und der Anzeige des Laser-Messsystems einige Messungen (etwa 6 bis 8) an der linken Seite der ersten Übergangsstelle vornehmen, die Differenzen notieren und den mittleren Fehlerwert errechnen
- Den Schlitten über einen etwas grösseren Weg als die Länge des ersten Masstabs verfahren, wobei darauf geachtet werden muss, dass das Sichtfeld des Gebers völlig über die Übergangsstelle des Masstabs verfahren wird
- Mit Hilfe der Positionsanzeige und der Anzeige des Laser-Messsystems einige Messungen (etwa 6 bis 8) an der rechten Seite vornehmen, die Differenzen notieren und den mittleren Fehlerwert errechnen
- Falls sich zwischen den mittleren Werten der ersten Serie Ablesungen (linke Seite der Übergangsstelle) und der zweiten Serie Ablesungen eine Differenz ergibt, den rechten (zweiten) Masstab durch sanftes Klopfen mit einem Hammer justieren.

Den Vorgang wiederholen bis die Justierung einwandfrei ist, dann die Befestigungsschrauben des Masstabs anziehen. Nach dem Anziehen das Messergebnis nochmals prüfen.

Den vollständigen Vorgang für jede der restlichen Übergangsstellen wiederholen. Die Anzeigen jedoch nicht auf Nullablesung rücksetzen um eine Kumulation von Fehlern zu vermeiden.

Die Positionsanzeige auf die gewünschte Auflösung einstellen.

Anwendung zweier Messwertgeber:

Bei Anwendung eines zusätzlichen (zeitweiligen) Messwertgebers lassen sich an der Positionsanzeige zwei Werte ablesen. Der erste ist ein Bezugswert (Ist-Abstand), der zweite betrifft den gleichen Abstand beim Verfahren über die Übergangsstelle, der gleichzeitig aufgezeichnet wird. Dies funktioniert nur erfolgreich wenn die Entfernung zwischen den beiden Gebern etwa die Hälfte der Gesamtlänge des vorhergehenden Masstabs ist. Beim Verfahren des Schlittens lassen sich die beiden Werte dann gleichzeitig ablesen. Wenn der erste Geber die Übergangsstelle einwandfrei überfahren hat und man sich davon überzeugt hat dass der zweite Geber sich völlig innerhalb des vorhergehenden Masstabs befindet, wird die Verfahrbewegung angehalten. Stellt sich heraus, dass die beiden Ablesungen unterschiedlich sind, so wird der folgende Masstab durch sanftes Klopfen mit einem Hammer justiert. Der Messvorgang wird danach wiederholt. Dies wird solange fortgesetzt bis die beiden Ablesungen gleich sind. Dann wird der Masstab festgeschraubt. Anschliessend wird das Messergebnis nochmals geprüft. Der vollständige Vorgang wird für jede der restlichen Übergangsstellen wiederholt.

4. EINSTELLEN DES REFERENZPUNKTES

Im folgenden wird die Einstellung des Referenzpunktes ganz allgemein beschrieben. Für spezifische Informationen ist die entsprechende Anleitung des verwendeten elektronischen Systems zu Rate zu ziehen.

Die Wiederholgenauigkeit des Referenzpunktes kann innerhalb von $1\text{ }\mu\text{m}$ eingestellt werden, während die Masstäbe in Teilen von $635\text{ }\mu\text{m}$ (Masstabstich) gemessen werden. Der Referenzpunkt lässt sich an jedem beliebigen Stich ($635\text{ }\mu\text{m}$) einstellen, an dem ein Signal (In-Bereich-Signal) erzeugt werden muss um diese Stelle anzudeuten. Die Erzeugung des In-Bereich-Signals erfolgt auf verschiedene Weisen, je nachdem welcher Gebertyp zur Anwendung kommt (Kapitel 2).

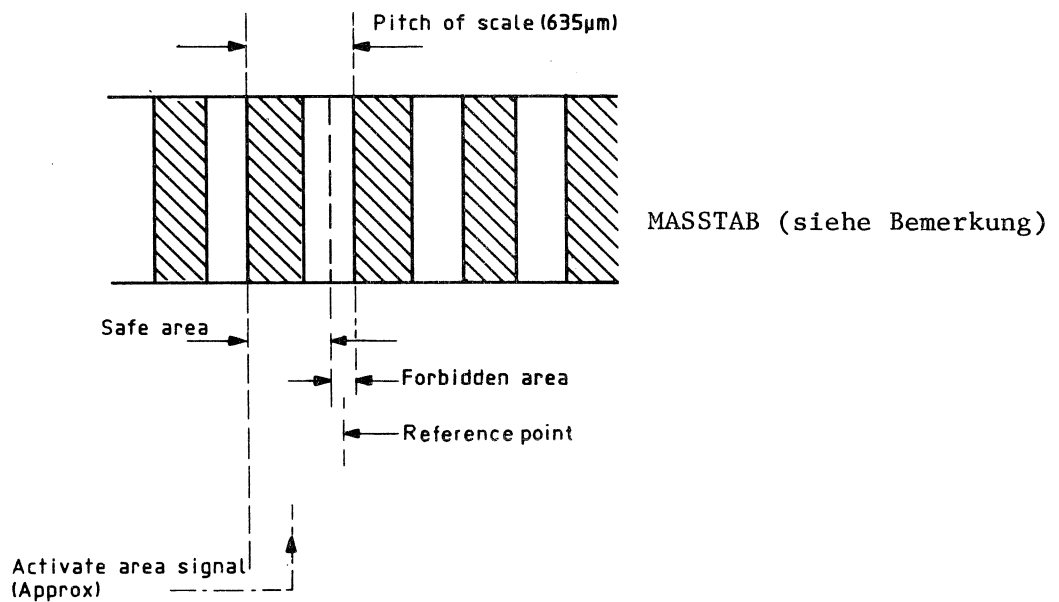
Bei Anwendung eines Gebers PE 2580/20 wird das In-Bereich-Signal durch einen Mikroschalter erzeugt, der von einem an passender gegenüberliegender Stelle angebauten Nocken betätigt wird. Das Signal wird durch den Schalter an das elektronische System (z.B. eine CNC) weitergeleitet.

Der Geber PE 2580/30 ist mit einem Näherungsschalter ausgestattet, der es ermöglicht den Geber das In-Bereich-Signal selbst erzeugen zu lassen. Bei Anwendung dieses Gebers wird der Näherungsschalter beim Überfahren eines an passender Stelle angebrachten induktiven Nockens betätigt (siehe Kapitel 2). Das Signal wird über Pin 7 des Gebersteckers an das verwendete elektronische System weitergeleitet (siehe Abschnitt 2.2).

Jeder Stich wird von der Signalverarbeitungsschaltung in ein "sicheres Gebiet" und ein "verbotenes Gebiet" für die Erzeugung des In-Bereich-Signals unterteilt. Auf diese Weise wird der nächste Referenzpunkt immer innerhalb des gleichen Stiches erfasst (Bild 4.-1) und wechselt nicht zum verbotenen Gebiet des nächsten Stiches ($635\text{ }\mu\text{m}$ weiter) hinüber.

Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass das In-Bereich-Signal etwa in der Mitte des sicheren Gebietes erzeugt wird, weil sonst der Referenzpunkt zum benachbarten Stich hinüberwechseln kann. Um beim Triggern des Gebers PE 2580/20 mittels eines Schalters diese Genauigkeit zu erzielen, muss der Schalter eine Wiederholgenauigkeit von $0,3\text{ mm}$ aufweisen.

Wie bereits im Kapitel 2 erörtert, müssen Schalter und Nocken nahe der Stelle montiert werden, an der die Referenzpunkteinstellung erfolgen soll. Der Nocken soll nicht endgültig festgesetzt werden und genügend Spielraum gelassen werden um die nachherige Einstellung des In-Bereich-Signals zu ermöglichen. Vor Anfang des Einstellverfahrens sollen Anbau und Justierung der Masstäbe und Geber abgeschlossen und die betreffenden Bestandteile verdrahtet sein.



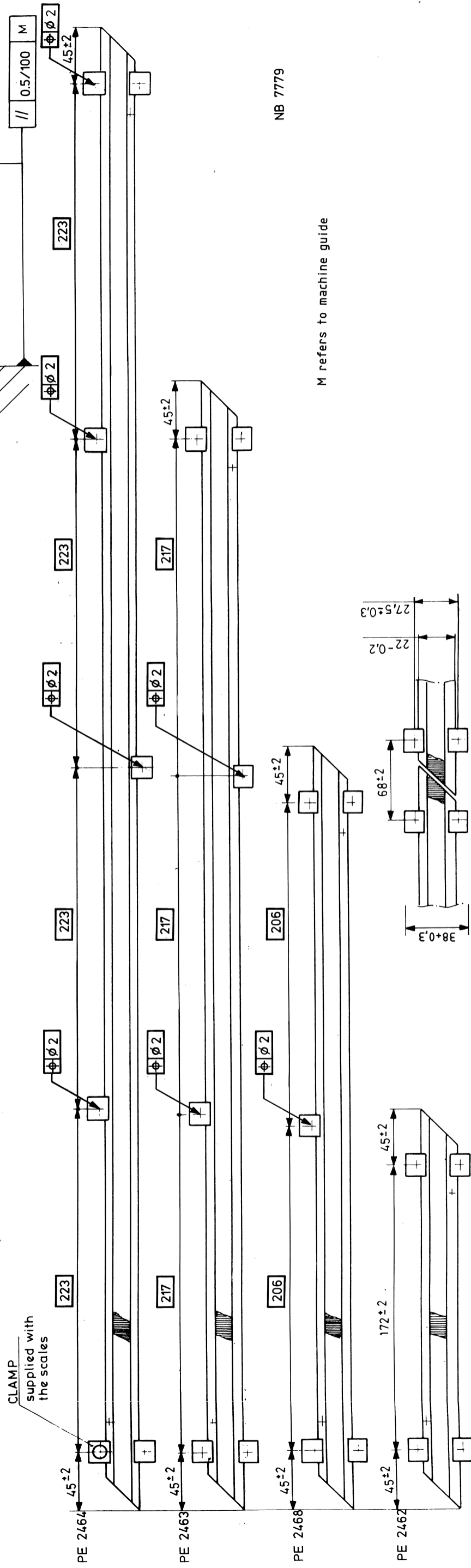
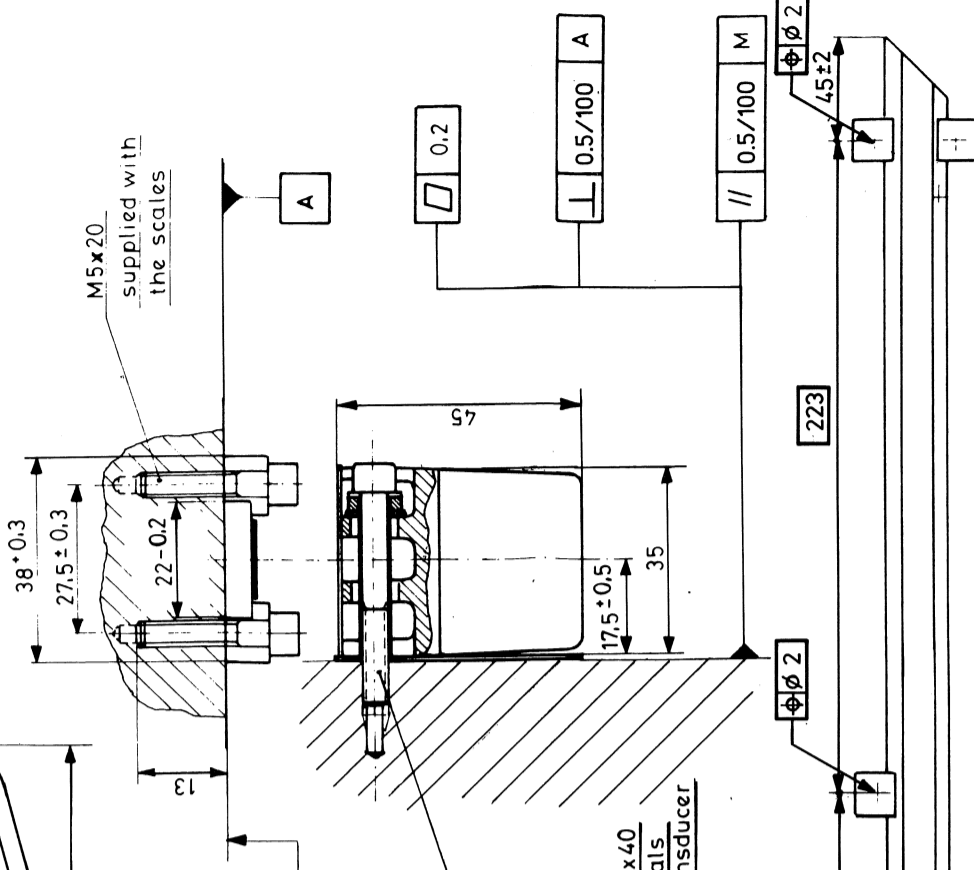
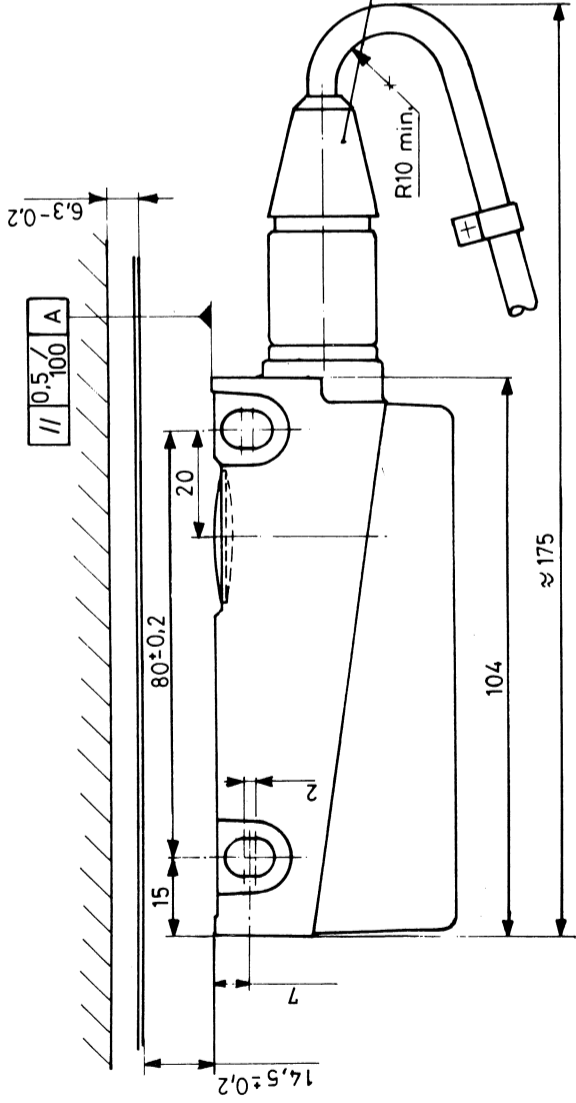
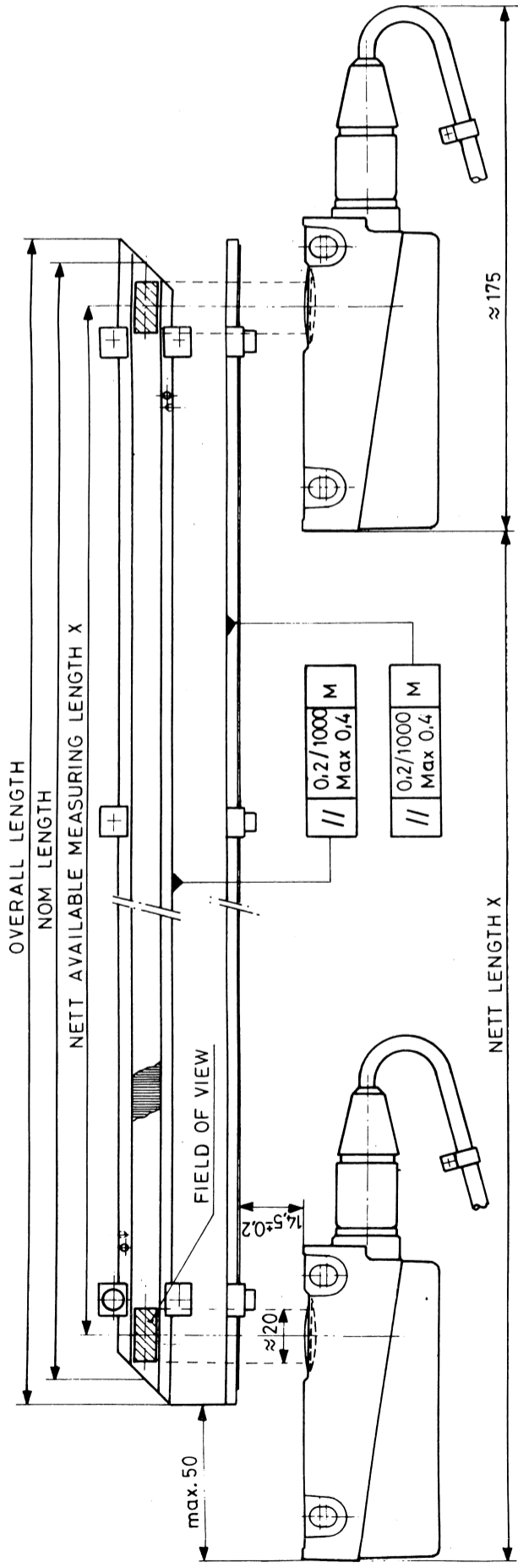
NB7776

Bild 4.-1 Referenzpunkt (Beispiel)

Bemerkung: Die Lage des Messwertgebers an dieser Stelle bestimmt wo der 635/µm-Stich entlang dem Masstab liegt. Obige Position stellt nur eine von vielen Möglichkeiten dar und soll lediglich als Beispiel dienen.

X	NOM. LENGTH	OVERALL LENGTH	PE 2462	PE 2468	PE 2463	PE 2464
210 mm	240 mm	262 mm	1			
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	
2370	2400	2422				2
2610	2640	2662				2
2850	2880	3002				3

* AVAILABLE TYPES



M refers to machine guide

NB 7779

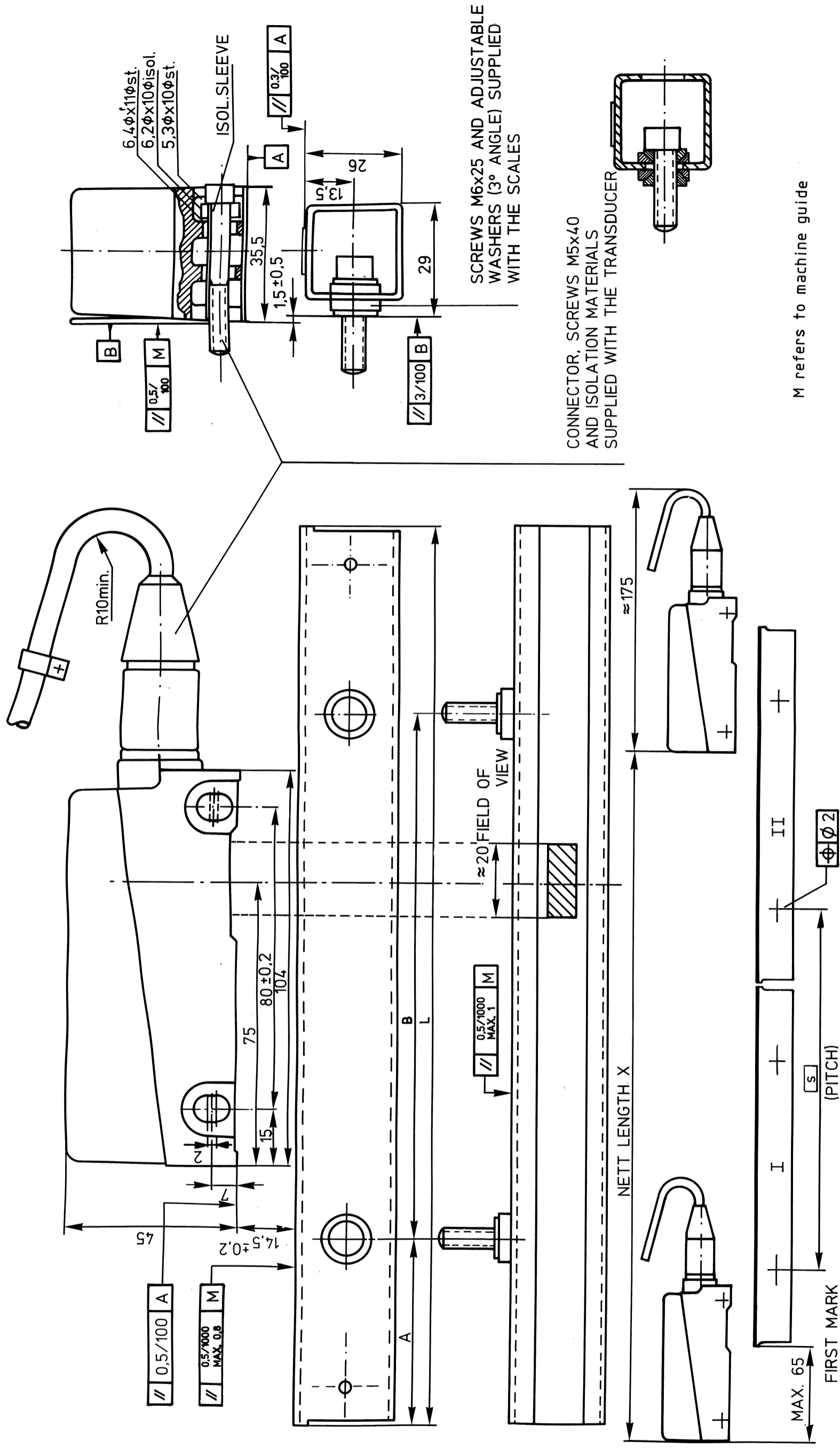


TABLE 1 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
DIMENSIONS OF THE VARIOUS SCALES

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 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
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	

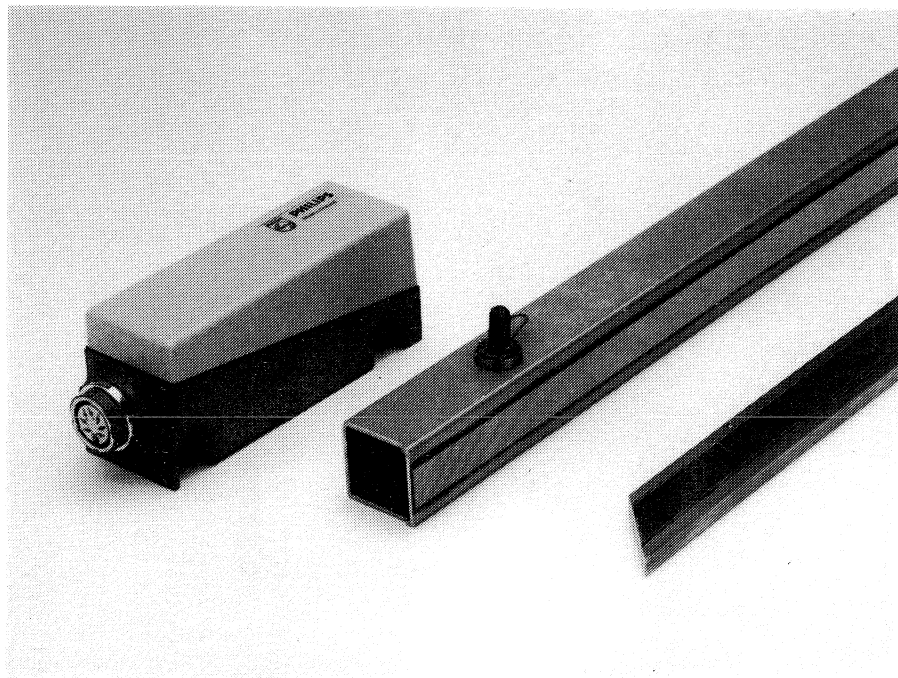
Measuring system / Mess-System / Système de mesure

PE2580/20/30 - PE2460 Series - PE2480 Series

Installation manual / Inbetriebnahmeanleitung / Manuel d'installation

4822 873 20368

870701



**Industrial &
Electro-acoustic Systems**

PHILIPS

The publisher does not assume, on the basis of the information contained in this manual, any liability as to specifications. For the specification of this measuring system reference should be made to the ordering data and the specification-catalogue exclusively.

All data are subjected to change without notice.

(c) PHILIPS EXPORT B.V. -EINDHOVEN- THE NETHERLANDS.
Industrial & Electro-acoustic Systems Division.
1987

All rights are reserved. Reproduction in whole or in part is prohibited without the written consent of the copyright owner.

CONTENTS

CHAPTER		page
1.	INTRODUCTION	1
2.	TRANSDUCERS PE 2580/20/30	3
2.1.	Mounting	4
2.2.	Wiring-up	6
3.	SCALES	9
3.1.	Flat scales - PE 2460 series	10
3.1.1	Effective measuring length	10
3.1.2	Mounting the flat scales	12
3.1.3	Mounting and adjusting the transducer	12
3.1.4	Aligning the flat scales (final adjustment)	14
3.2.	Square scales - PE 2480 series	18
3.2.1	Effective measuring length	18
3.2.2	Mounting the square scales	20
3.2.3	Mounting the transducer and adjustment of the scales .	24
3.2.4	Aligning the square scales (final adjustment)	26
4.	SETTING-UP THE REFERENCE POINT	29

INTRODUCTION

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

Transducers

PE 2580/20
PE 2580/30 (with internal area switch)

Scales

Flat type	length (nominal)
PE 2462	240 mm
PE 2468	480 mm
PE 2463	720 mm
PE 2464	960 mm

Square type

PE 2482	240 mm
PE 2488	335 mm
PE 2483	480 mm
PE 2484	720 mm
PE 2485	960 mm

In order that a suitable measuring system can be installed for a particular application a choice of each item is available. The degree of accuracy required will of course determine the time spent 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 3, where a detailed description of each is also given. The pull-out can be used simultaneously with the rest of the manual contents.

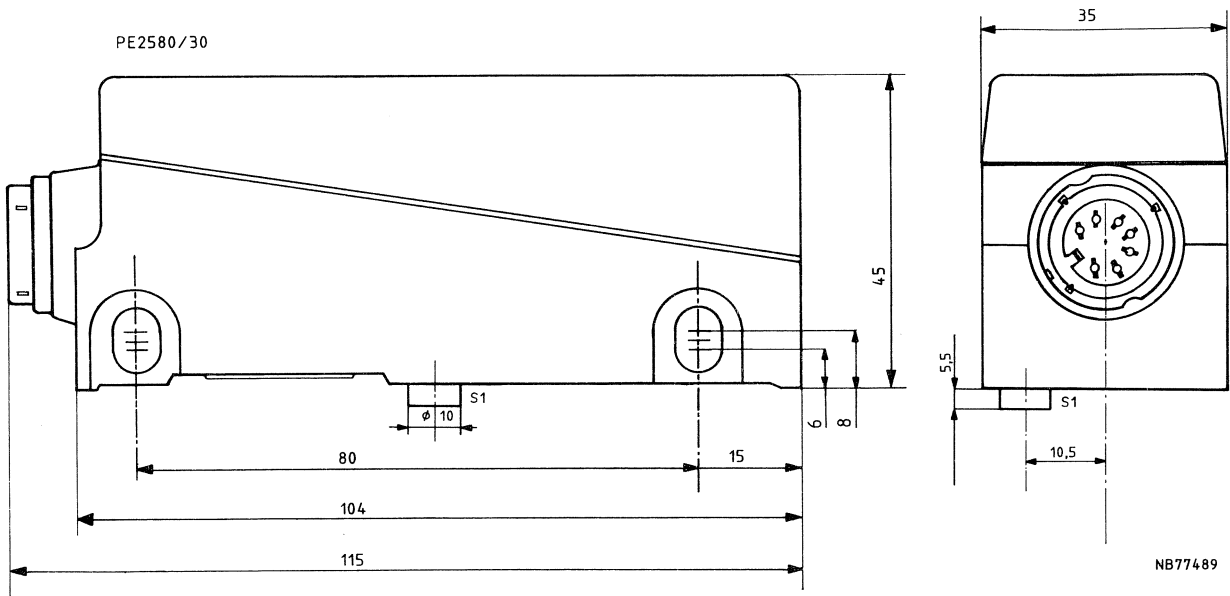
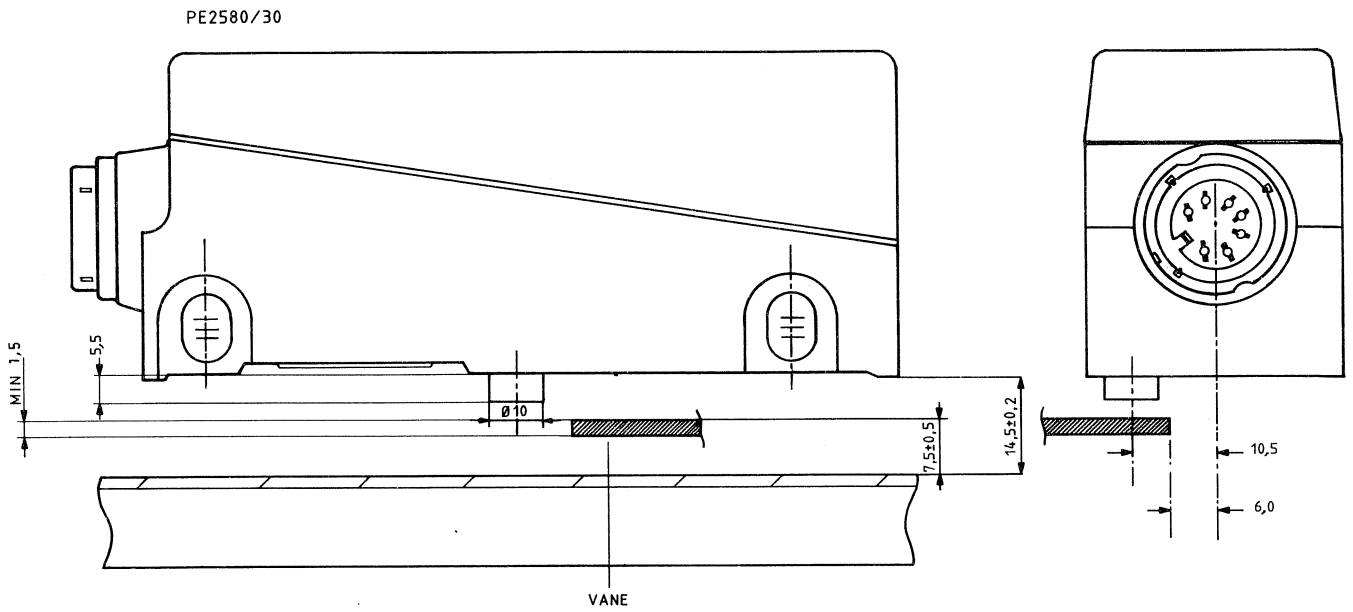


Fig. 2.-1 PE 2580/30

Note: S1 indicates to the area switch

The two types of transducers are very similar, the difference being that the PE 2580/30 is fitted with an internal area switch and the PE 2580/20 without. The significance of this is that the triggering of the area signal for reference point finding (refer to chapter 4) is accomplished in different ways.

The internal proximity switch of the PE 2580/30 (figure 2.-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 provided.

When using the PE 2580/20 (figure 2.-2) a micro-switch must be fixed externally when a ref. point is necessary. To activate it, a cam will need to be mounted at the appropriate point along the axis; switch and cam are not provided.

To adjust the reference point setting refer to chapter 4. The cam (or vane) should be fixed in the approximate location and be left loose with sufficient play to enable this final adjustment.

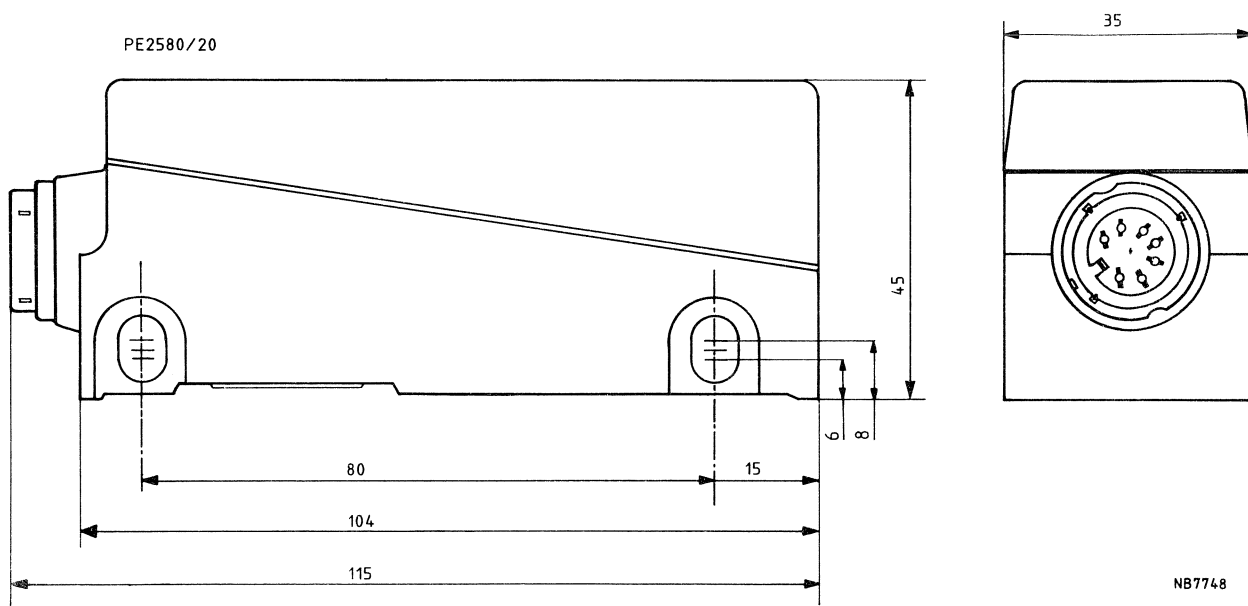


Fig. 2.-2 PE 2580/20

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 2.1.-1).

The transducer is mounted with two 5 mm Allen bolts, where insulating plate, sleeves and washers are provided to prevent earth loops as shown in figure 2.1.-2. A 7-way plug is also supplied, where the total length of the transducer (including plug and cable) is as shown in figure 2.1.-3.

The position of the transducers in relation to the scales is given in detail in chapter 3.

The gap between transducer and scale as shown in figure 2.1.-2 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 2.1-4. 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 2.1.-2).

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 3.

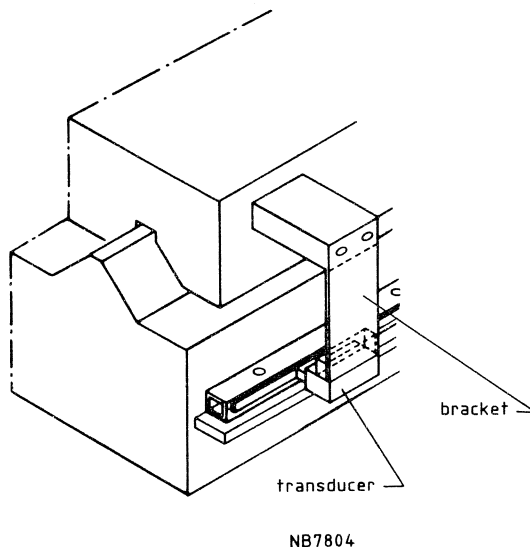


Fig. 2.1.-1 Mounting bracket (example)

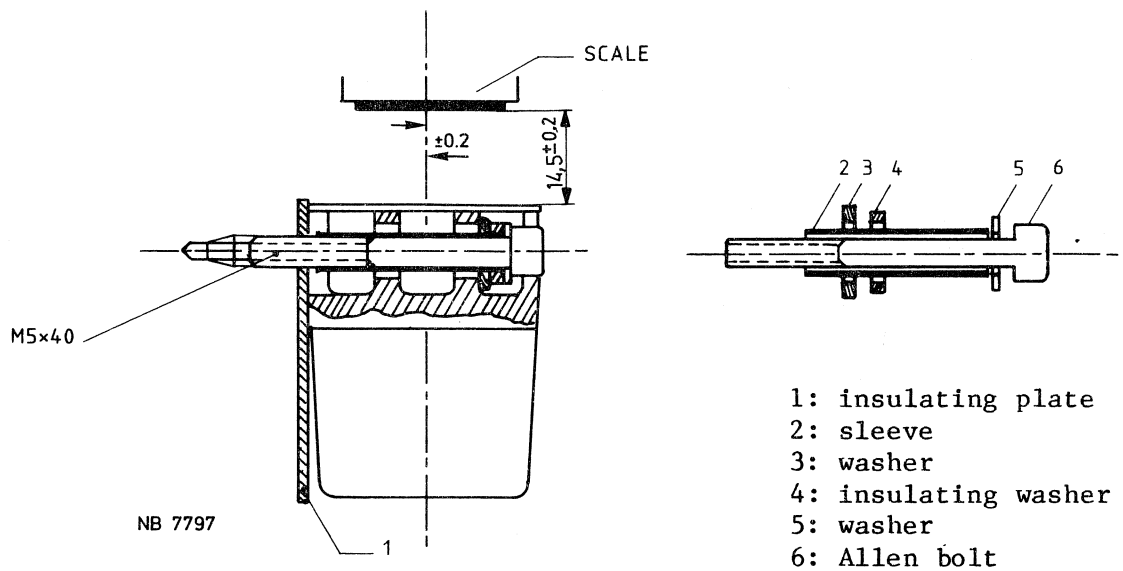


Fig. 2.1.-2 Transducer mounting fixtures

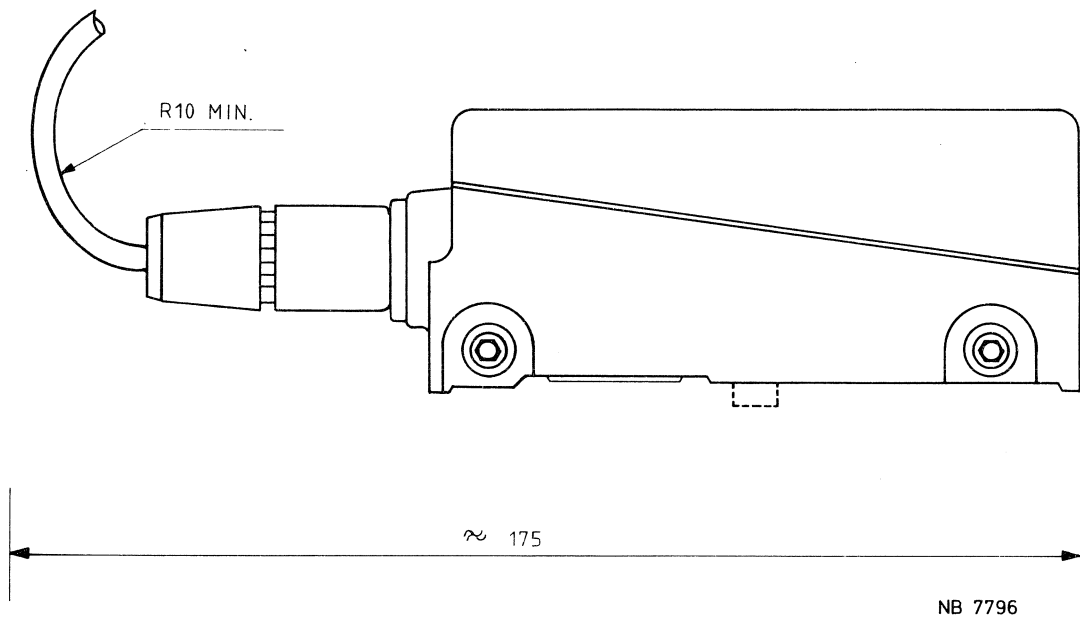


Fig. 2.1.-3 Overall length

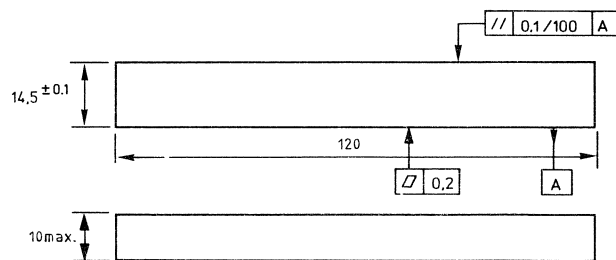


Fig. 2.1.-4 Spacing block

2.2 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 being damaged 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 sheathing 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 25 cm at least 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 2.2.-1 and 2.2.-2 give the ordering number of the cable along with the connections to the 7-way plug.

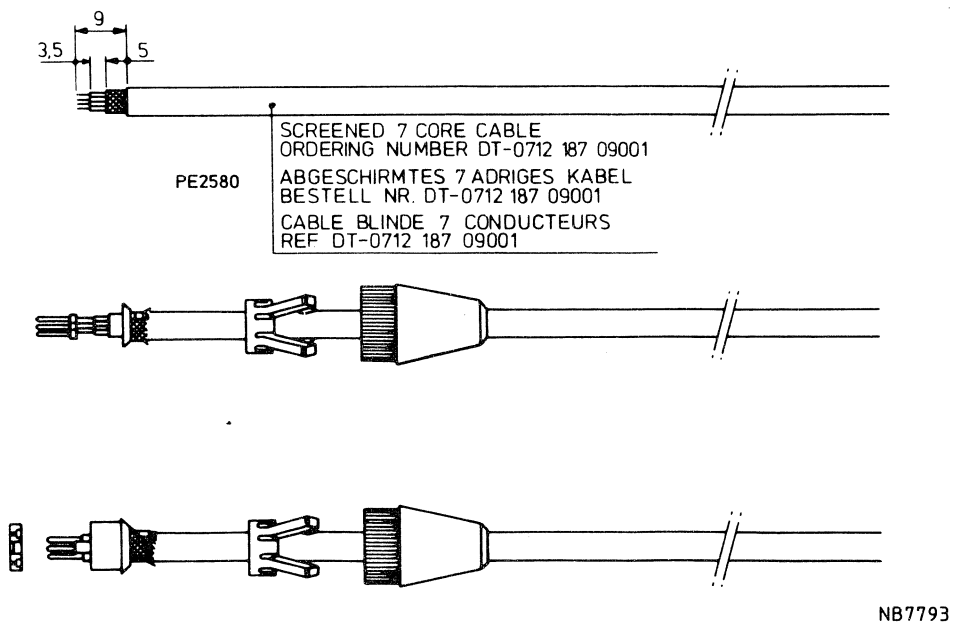
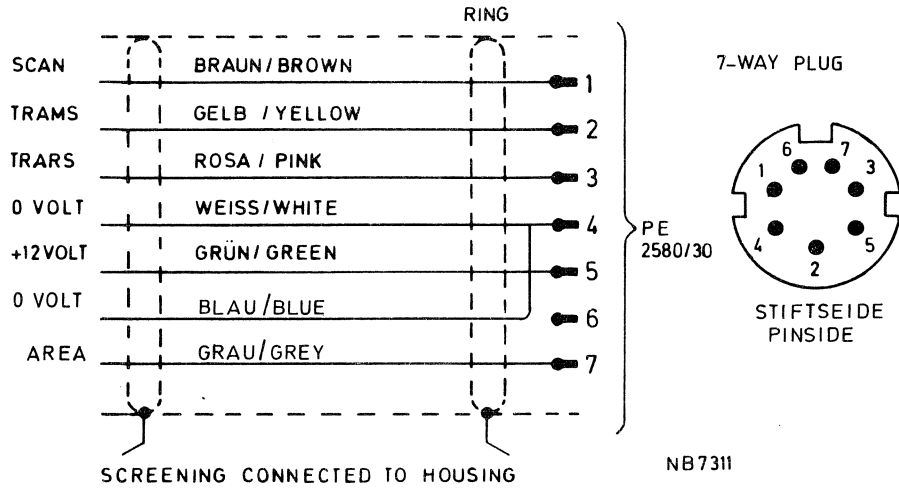


Fig. 2.2.-1 Wiring-up

SCREENED 7 CORE CABLE
ORDERING NUMBER DT 0712 187 09001



SCREENED 7 CORE CABLE
ORDERING NUMBER DT 0712 187 09001

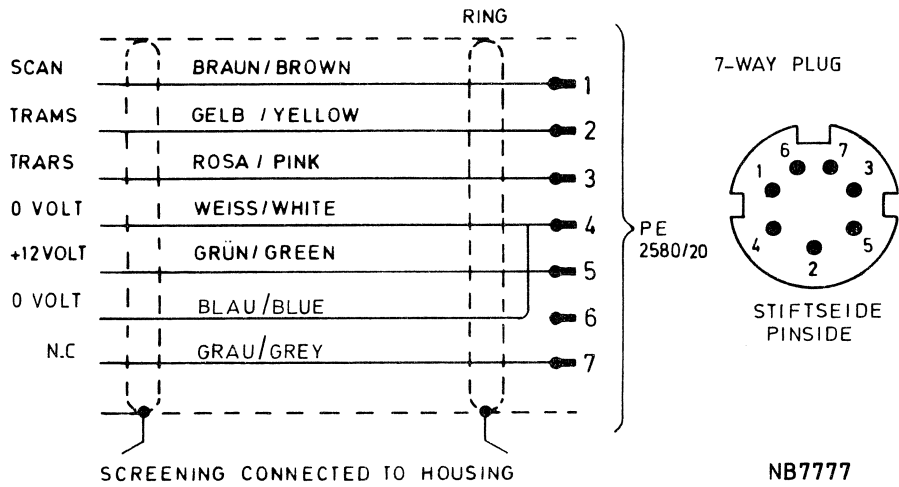
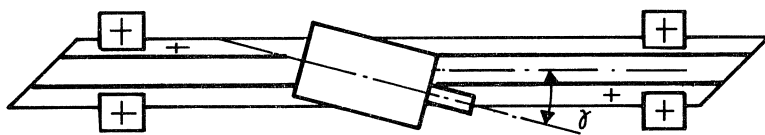
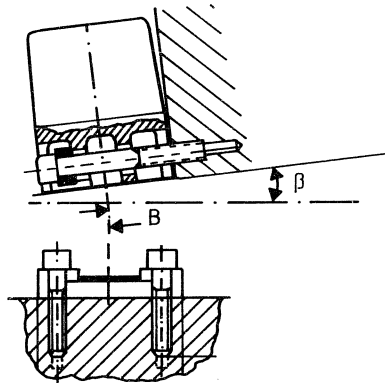
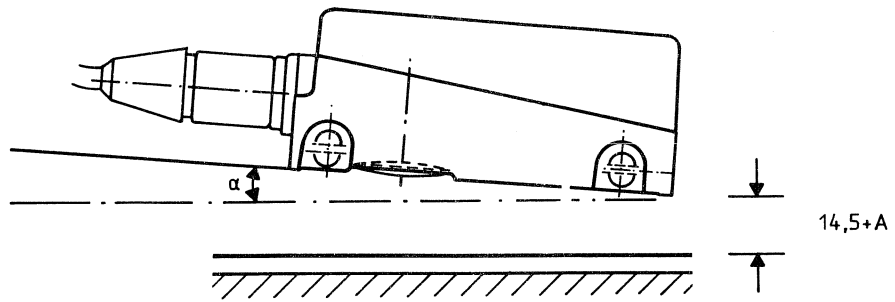


Fig. 2.2.-2 Wiring-up



NB 7786

Fig. 3.-1 Dynamic tolerances between transducer and scale

The type of scale used is generally dependant 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 at 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 fig. 3.-1):

When a 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 a is 0.1° , the maximum error is $0.2 \mu\text{m}$
 or
 over 0.1 mm and a 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 (fig. 2.1.-2) 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 γ 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 simultaneously referred to.

3.1 FLAT SCALES - PE 2460 SERIES

3.1.1 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 3.1.1.-1.

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

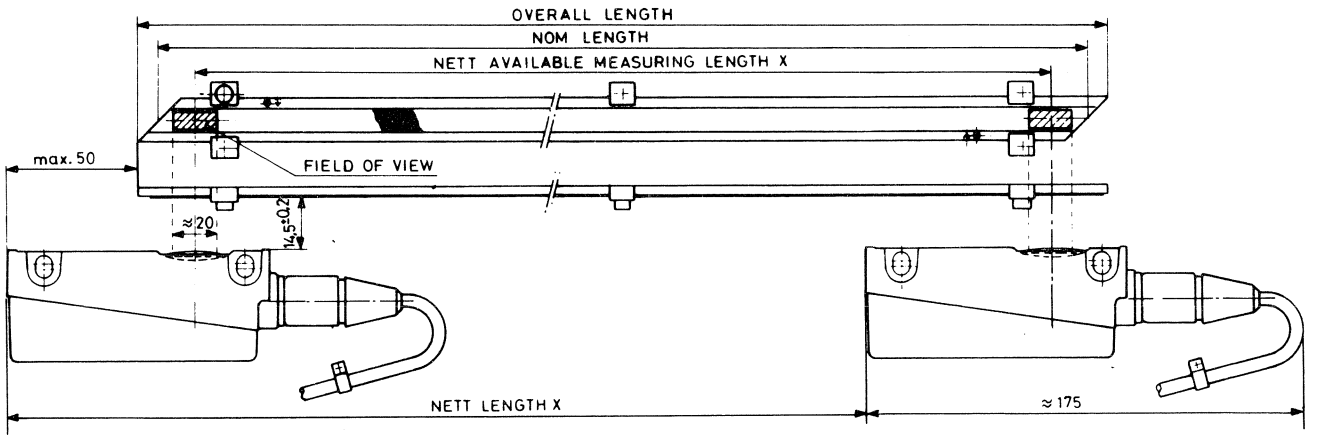
i.e.

$$\begin{array}{r} \text{Nominal length} = 960 \\ \quad \quad \quad \quad \quad -30 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad 930 = \text{Effective length} \end{array}$$

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.

i.e.

$$\begin{array}{r} \text{Nominal length} = 960 \\ \quad \quad \quad \quad \quad +22 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad 982 = \text{Overall length} \end{array}$$



NB7780

Fig. 3.1.1.-1 Measuring length limits

3.1.2 Mounting the flat scales

Fixing clamps and Allen bolts are supplied for mounting the scales which must be positioned as indicated in figure 3.1.2.-1. 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 3.1.2.-1) 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 be firmly tightened in order to allow final adjustment. During final adjustment (and 3.1.3) 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 3.1.2.-2).

- 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.

3.1.3 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 3.1.3.-1. The first scale must now be tightened before proceeding with section 3.1.4.

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

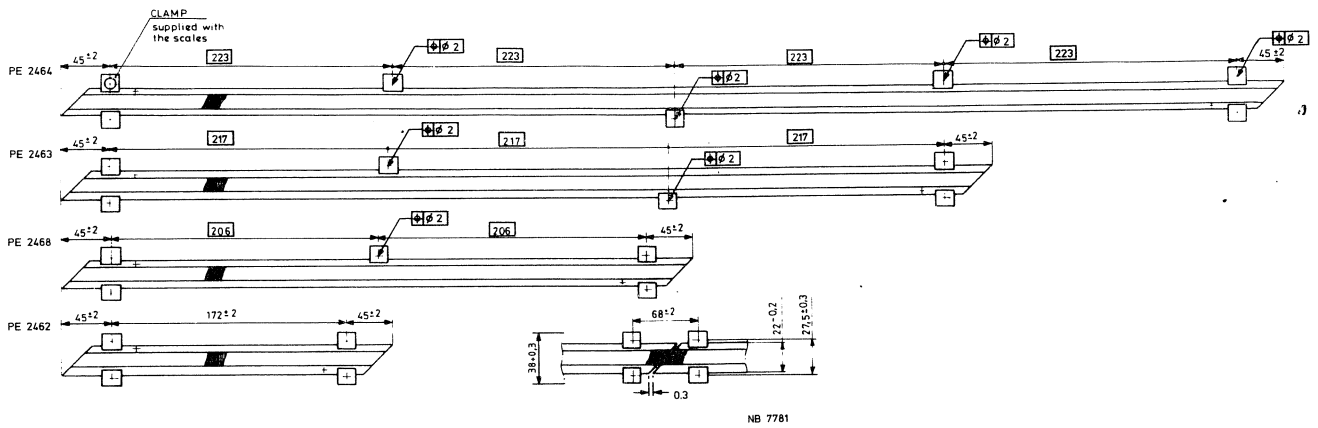


Fig. 3.1.2.-1 Position of the clamps

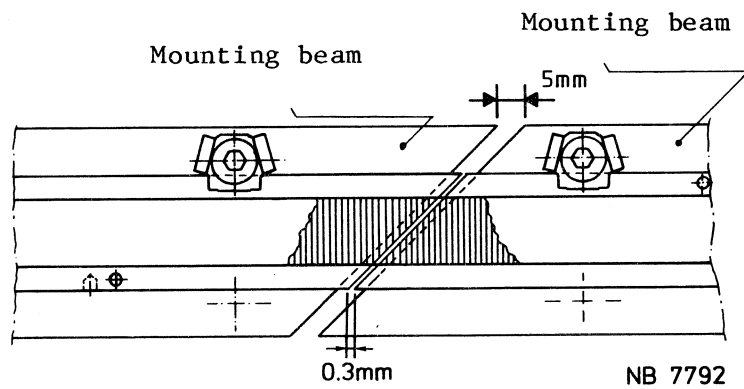


Fig. 3.1.2.-2 Mounting beam

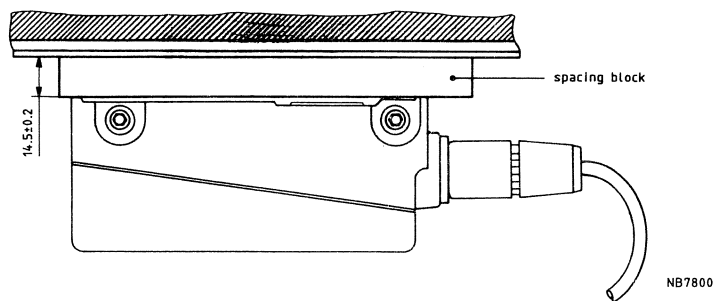


Fig. 3.1.3.-1 Adjusting the transducer

3.1.4 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. (fig. 3.1.4.-1a).

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 3.1.3), 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 fig. 3.1.4.-1a)
- Re-set 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 3.1.4.-1b).
- 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 through a steel rod. For this purpose, the flat scales are provided with small holes (Fig. 3.1.4.-2).

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

Repeat the whole procedure with each of the other junctions.

Adjust the visual display to the required resolution.

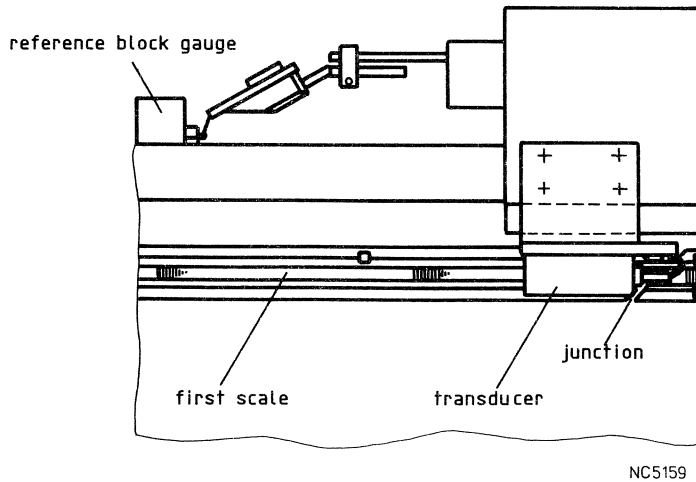


Fig. 3.1.4.-1a

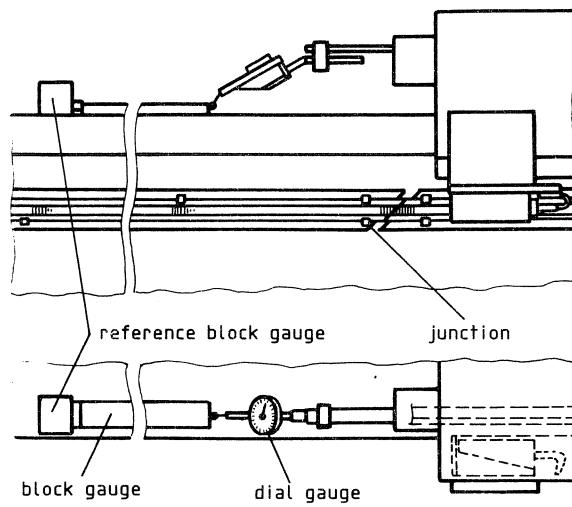


Fig. 3.1.4.-1b

Fig. 3.1.4.-1 Using the block gauge method

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 μ m 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 fig. 3.1.4.-3).
- 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 3.1.4.-3) 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 fig 3.1.4.-2.

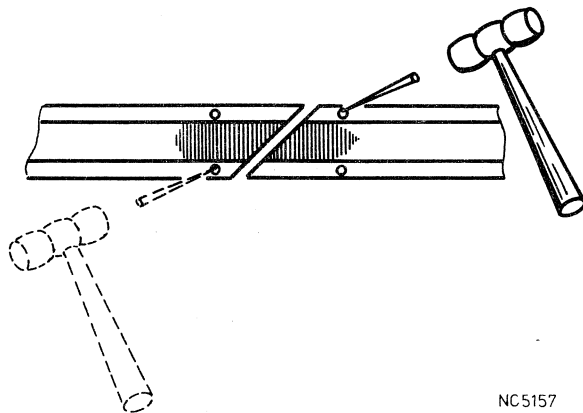
Repeat the procedure until the alignment is correct and tighten the clamps holding the scale. After tightening recheck measurement.

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

Adjust the visual display to the required resolution.

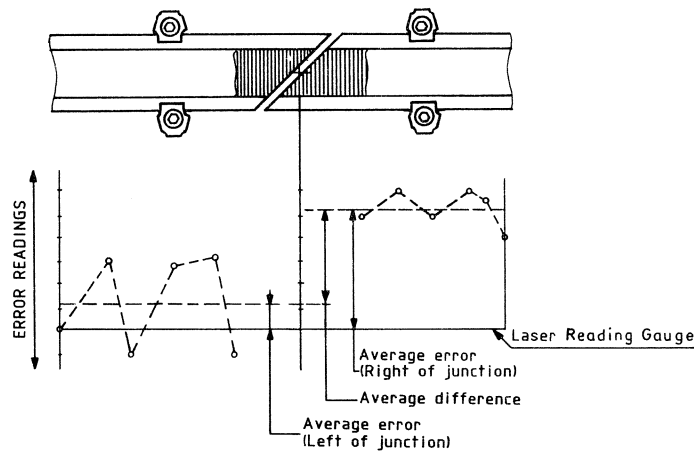
Using two transducers:

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.



NC5157

Fig. 3.1.4.-2 Tapping the scale into position



NC5156

Fig. 3.1.4.-3 Using the laser method

3.2 SQUARE SCALES - PE 2480 SERIES

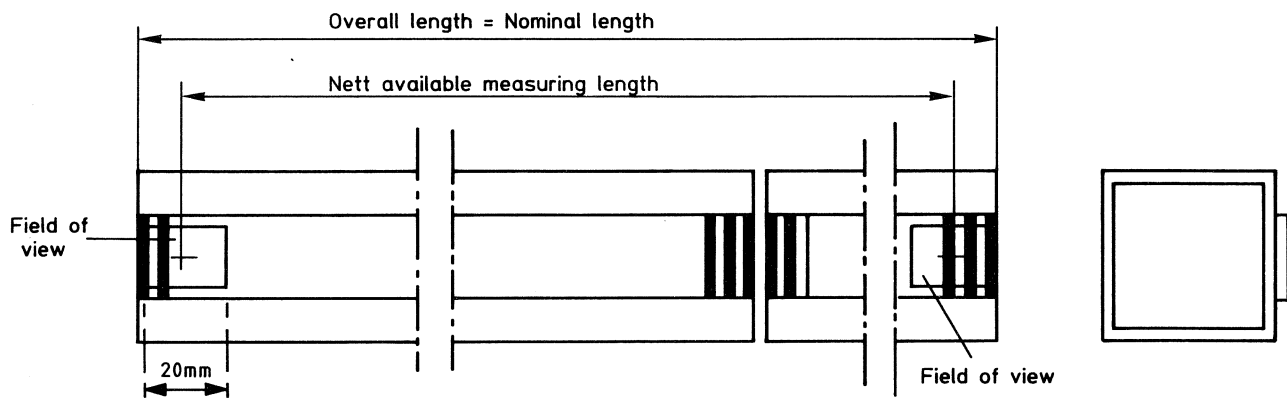
3.2.1 Effective measuring length

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 3.2.1.-1.

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 total length. If however, more than one scale is used (assembly of scales) 22 mm must be subtracted from the nominal total length.

i.e.

$$\begin{array}{r} \text{Nominal length} = 1920 \quad (2 \times \text{PE } 2485) \\ \quad \quad \quad \quad - 22 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \underline{1898} = \text{Effective length} \end{array}$$



NB 7784

Fig. 3.2.1.-1 Measuring length limits

3.2.2 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 3.2.2.-1).

The pitch between the centres of the mounting holes as indicated in Table 1 column B (figure 3.2.2.-2), 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 3.3.1.).

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 preceeding scale and the first of the following scale (see figure 3.2.2.-2) 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 3.2.2.-2 by I and II). The cross reference position of the two columns gives the S value.

i.e.

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

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

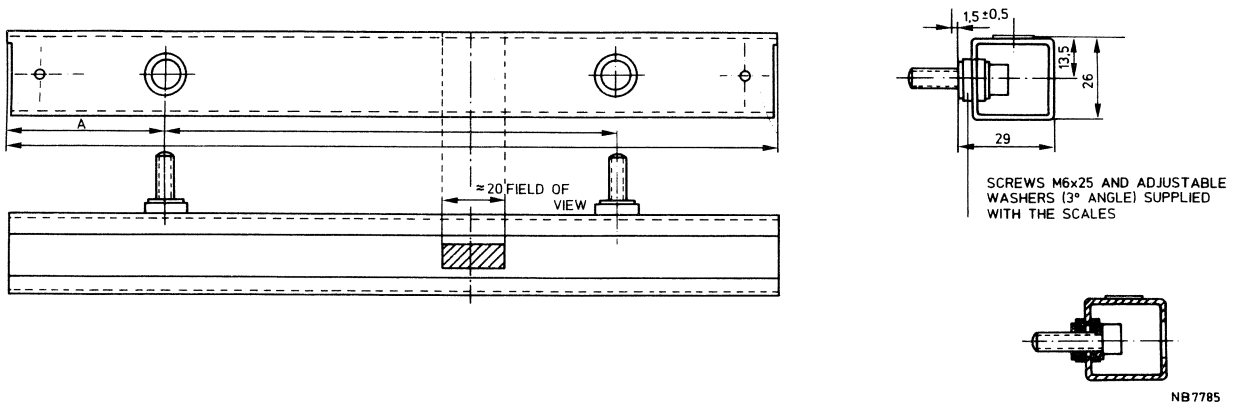


Fig. 3.2.2.-1 Mounting fixtures

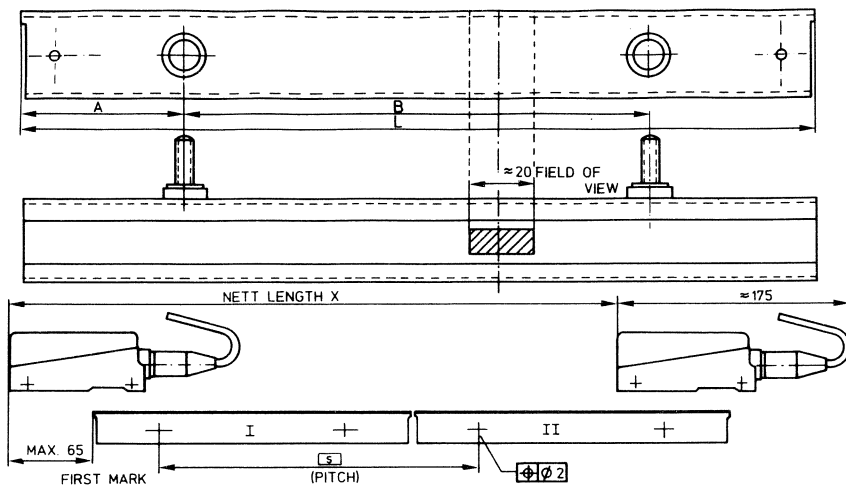


TABLE 1 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
DIMENSIONS OF THE VARIOUS SCALES

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 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
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	

NB 7787

Fig. 3.2.2.-2 Overall dimensions

Checking the parallelism of the mounting surface,

Procedure:

- Place a dial gauge at the first mounting hole (point 1 figure 3.2.2.-3a) 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 3.2.2.-3b.

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 3.2.2.-3a) is flat (0.05 mm) within a circular area of 12 mm diameter.

Mounting the scales,

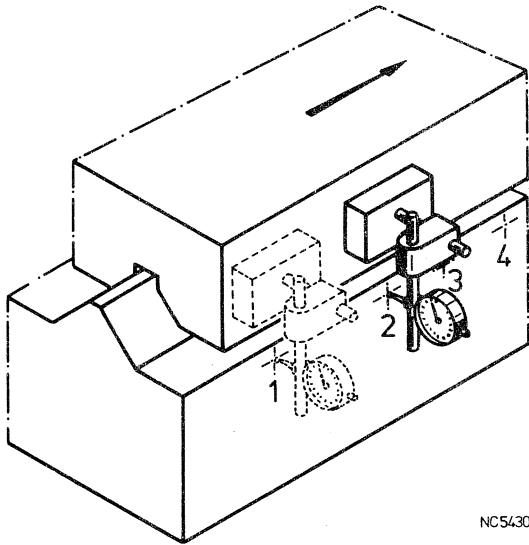
Procedure:

- Drill 5 mm \emptyset 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.

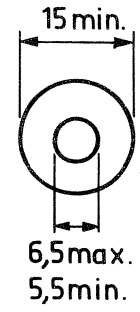
When drilling the holes ensure that the drill does not deviate more than 5° in all directions from the position perpendicular to the plane A as indicated in fig. 3.2.2.-3c.

- 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 3.2.3 and 3.2.4).

During final adjustment (and 3.2.3) the bolts must be tightened to a torque of 2.5 Nm.



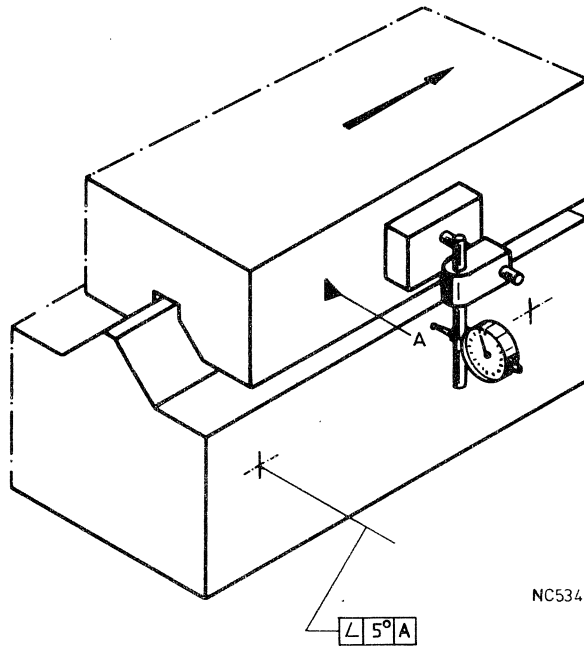
NC5430



NC5431

Fig. 3.2.2.-3 a

Fig. 3.2.2.-3 b



NC5346

Fig. 3.2.2.-3 c

Fig. 3.2.2.-3 Checking parallelism of mounting surface

3.2.3 Mounting the transducer and adjustment of the scales

As described in chapter 2 (fig. 2.1.-4) 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 3.2.3.-1, 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 3.2.3.-1).
- 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 3.2.3-2 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 3.2.4).

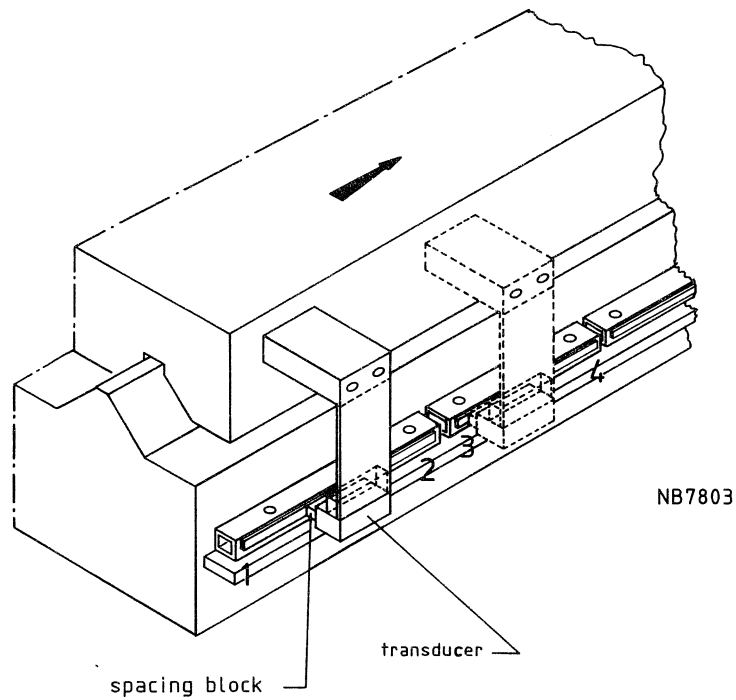


Fig. 3.2.3.-1 Adjusting the transducer and scale

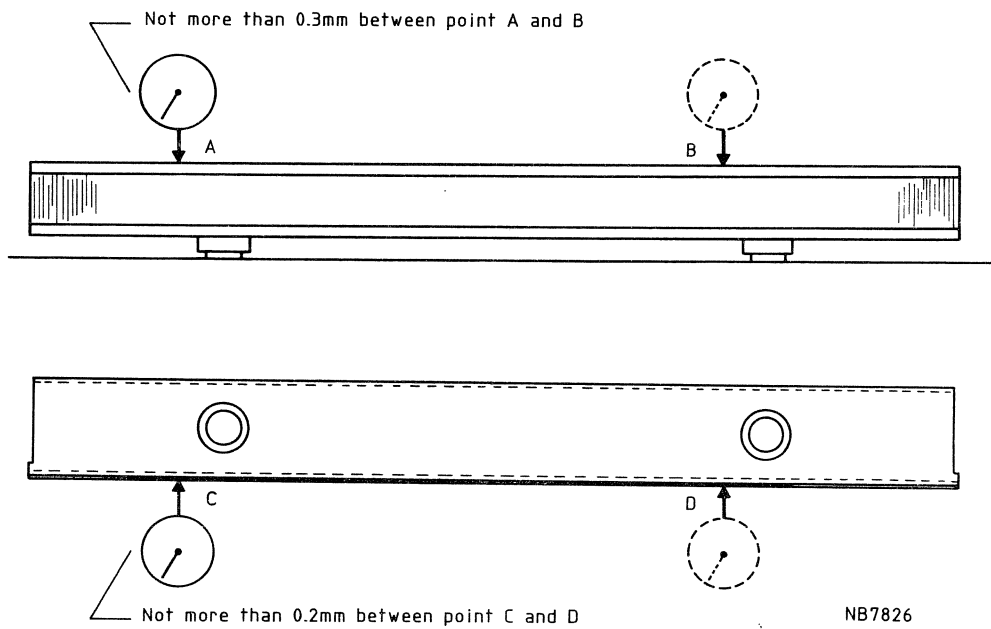


Fig. 3.2.3.-2 Checking parallelism of the scale

3.2.4 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. (fig. 3.2.4.-1a).

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 3.2.3), 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. See fig 3.2.4.-1a.
- Fit a reference block and a dial gauge to the machine tool and guide way. (also shown in figure 3.2.4.-1a).
- 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 3.2.4.-1b.
- 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.

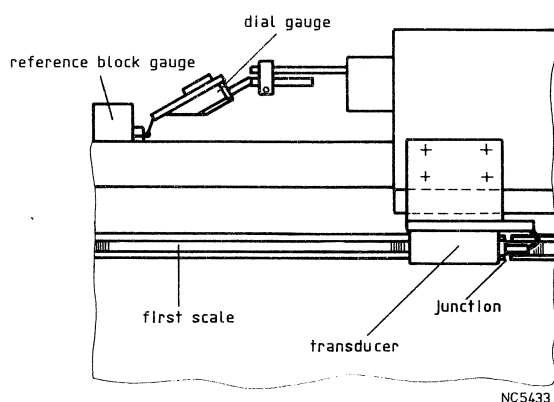


Fig. 3.2.4.-1a

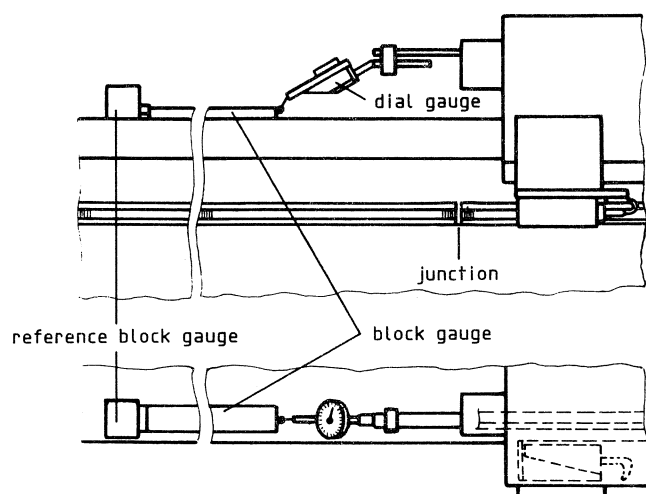


Fig. 3.2.4.-1b

Fig. 3.2.4.-1 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 μ m 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 building-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.

The following is a general description of the "setting-up", while more specific information can be found in the manual relevant to the electronic system being used.

The consistency (repeat performance) of the reference point can be set to within an accuracy of $1 \mu\text{m}$, while the scales are measured in divisions of $635 \mu\text{m}$ (pitch of the scale). The reference point can also 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 (chapter 2) the generation of the area signal is accomplished in different ways.

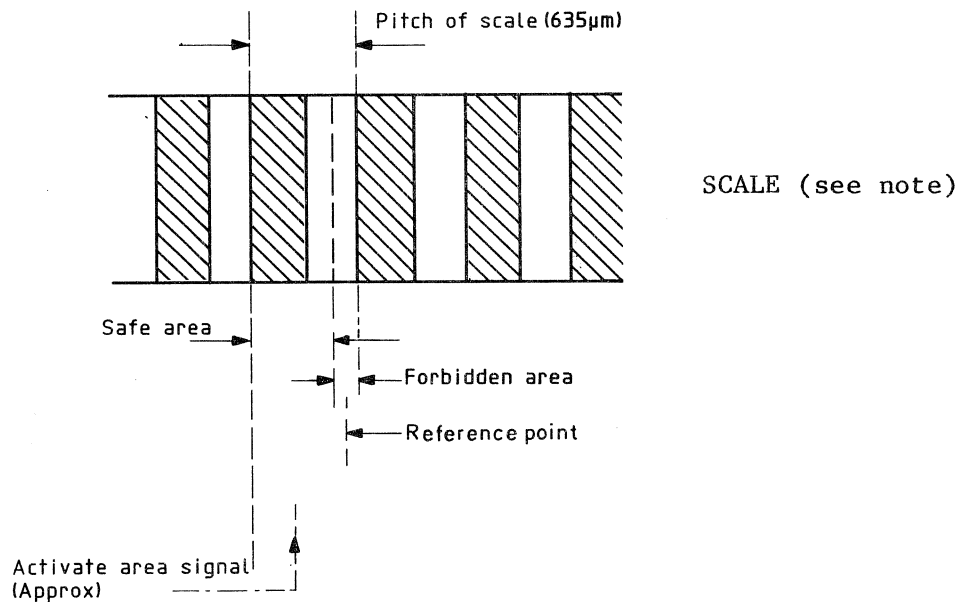
When using the transducer type PE 2580/20, the area signal is generated from a micro switch activated by a cam placed at the appropriate position opposite to it. The switch then sends this signal to the electronic system being used (i.e. a CNC).

Transducer type PE 2580/30 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 7 to the electronic system used (refer to chapter 2.2).

In order to do this, the signal processing circuitry regards a part of the pitch as a "safe area" and a part as a "forbidden area" for the area signal to be generated. In this way the following reference point will always be captured within the same pitch (figure 4.-1) and not carry-over to the forbidden area of the next pitch, $635 \mu\text{m}$ later.

Care must be taken however, so that the area signal is generated approximately in the middle of the safe area otherwise the reference point may carry-over to the neighbouring pitch. When a switch is used to trigger the transducer type PE 2580/20, a repeat performance of 0.3 mm (of the switch) is then necessary to acquire this accuracy.

As mentioned in section 2 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.



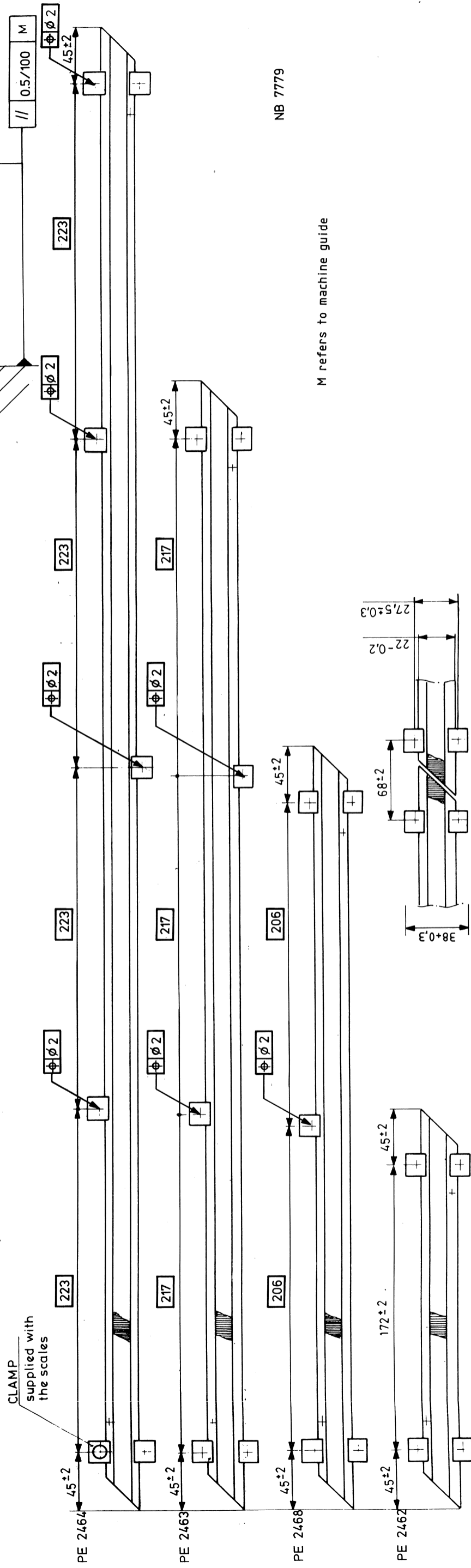
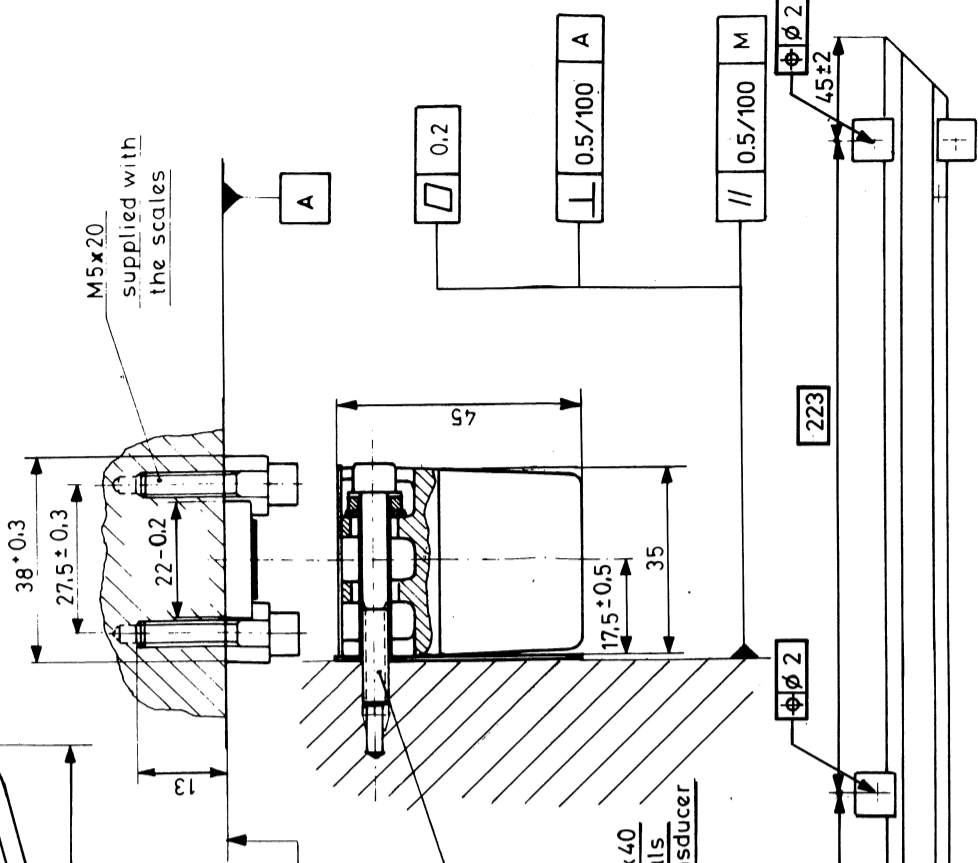
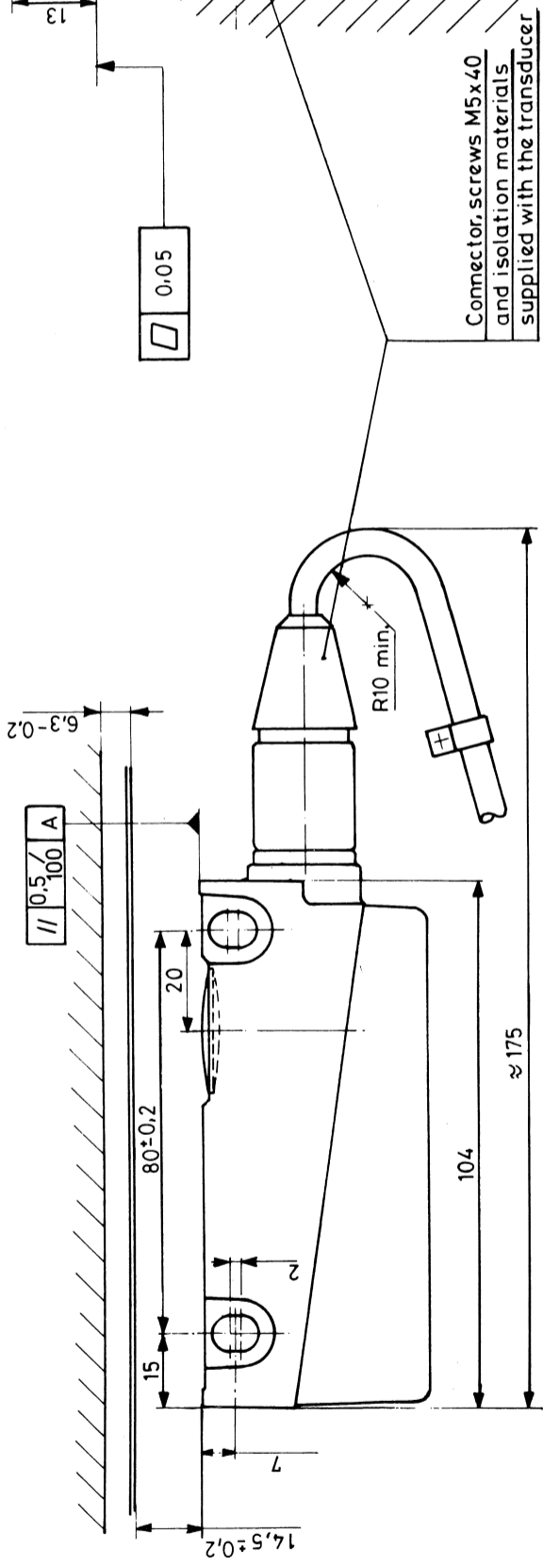
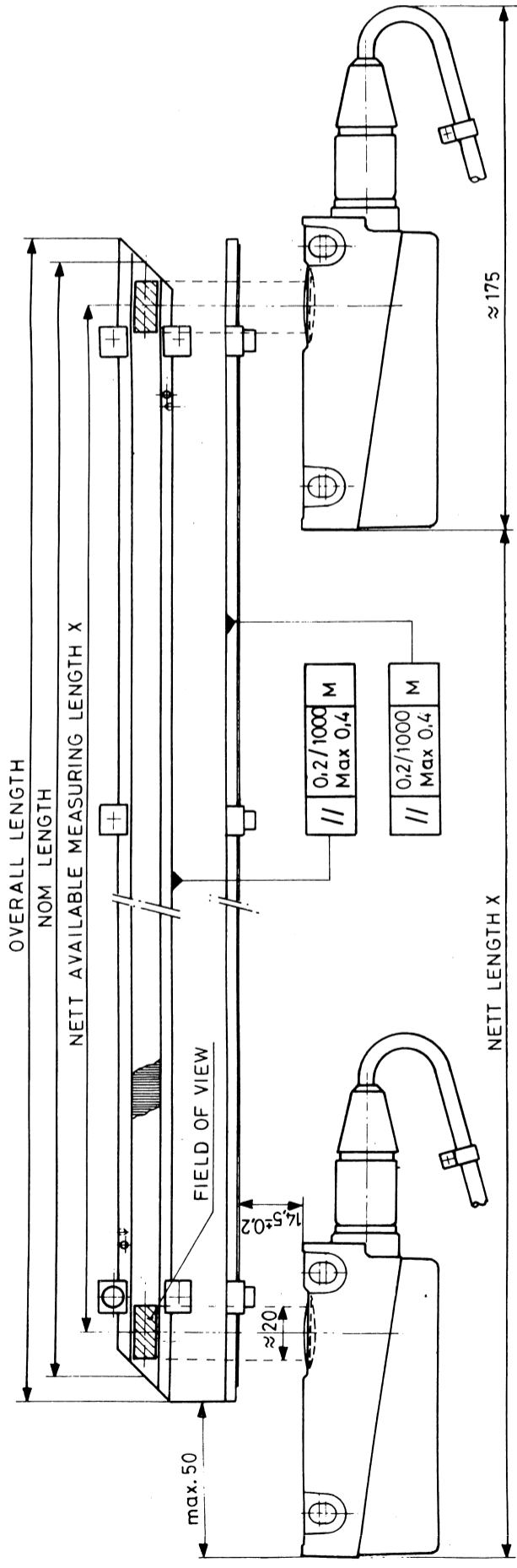
NB7776

Fig. 4.-1 Reference point (example)

Note: The position of the transducer at this location determines where the pitch (measuring division of the scale) lies along the scale. The position of the pitch to the scale shown above is just one possibility out of many, and serves as an example.

X	NOM. LENGTH	OVERALL LENGTH	PE 2462	PE 2468	PE 2463	PE 2464
210 mm	240 mm	262 mm	1			
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	
2370	2400	2422				2
2610	2640	2662				2
2850	2880	3002				3

* AVAILABLE TYPES



M refers to machine guide

NB 7779

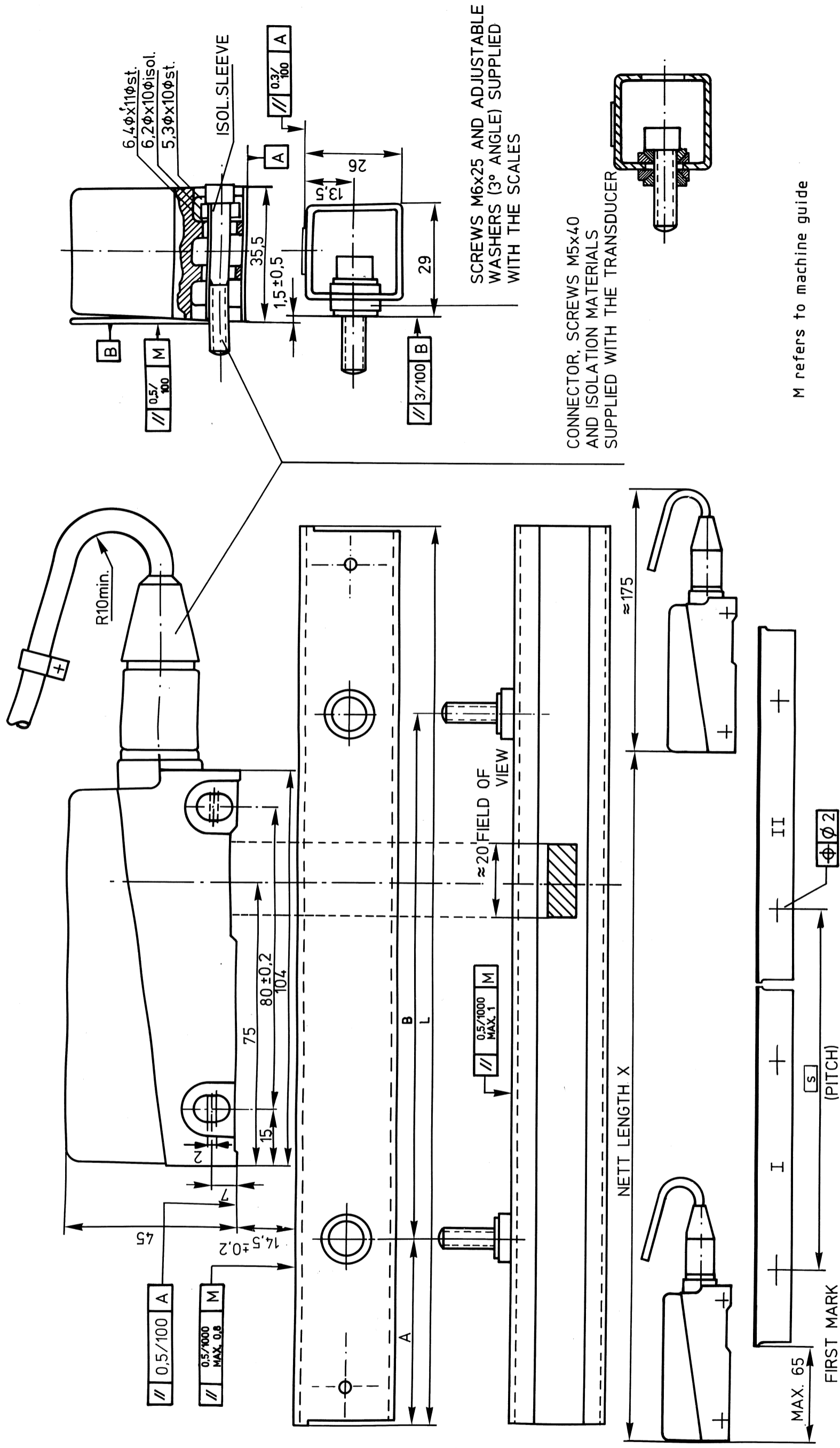


TABLE 1 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
DIMENSIONS OF THE VARIOUS SCALES

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 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
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	

Système de mesure

PE2580/20/30 - PE2460 Series - PE2480 Series

Manuel d'installation



**Industrial &
Electro-acoustic Systems**

PHILIPS

Sur la base des informations contenues dans le présent manuel, l'éditeur décline toute responsabilité quant aux spécifications.

En ce qui concerne les spécifications, il convient de se baser sur les données de référence commerciales et sur le catalogue des spécifications, à l'exclusion de toute autre documentation. Toutes les données peuvent être modifiées sans avis préalable.

(c) PHILIPS EXPORT B.V. - EINDHOVEN - PAYS-BAS
Industrial & Electro-acoustic Systems Division - 1987

Tous droits réservés. La reproduction intégrale ou partielle du présent manuel est interdite sans l'autorisation écrite du détenteur des droits de copyright.

TABLES DES MATIERES

CHAPITRE		Page
1	INTRODUCTION	1
2	CAPTEURS DE MESURE PE 2580/20 ET PE 2580/30	3
2.1	Montage	4
2.2	Câblage	6
3	REGLES	9
3.1	Règles plates - Série PE 2460	10
3.1.1	Longueur nette de mesure	10
3.1.2	Montage des règles plates	12
3.1.3	Montage et alignement du capteur de mesure	12
3.1.4	Alignement des règles plates (alignement définitif)	14
3.2	Règles carrées - Série PE 2480	18
3.2.1	Longueur nette de mesure	18
3.2.2	Montage des règles carrées	20
3.2.3	Montage du capteur de mesure et alignement des règles	24
3.2.4	Alignement des règles carrées (alignement définitif)	26
4	REGLAGE DU POINT DE REFERENCE	29

Le présent manuel contient toutes les informations nécessaires à l'installation et la mise au point du système mesure linéaire Philips. Pour composer ce système, les capteurs et les règles suivantes sont disponibles:

Capteurs

PE 2580/20
PE 2580/30 (avec contact de zone incorporé)

Règles

Version plate	longueur (nominale)
PE 2462	240 mm
PE 2468	480 mm
PE 2463	720 mm
PE 2464	960 mm

Version carrée

PE 2482	240 mm
PE 2488	335 mm
PE 2483	480 mm
PE 2484	720 mm
PE 2485	960 mm

Une sélection parmi les capteurs et les règles ci-dessus permet de composer un système de mesure convenable à une application particulière. Aussi, la combinaison et le temps de montage requis sont déterminés par le degré de précision désiré.

Avant le montage, il faut considérer et mettre à la disposition les outils et les matériels additionnels nécessaires (pas fournis).

Les différences et les exigences générales des diverses options sont décrites aux chapitres suivants et doivent être étudiées avant le montage.

A la fin de ce manuel deux dessins dépliant sont prévus contenant les informations nécessaires à l'association des règles de chaque version. Des extraits de ces dessins sont représentés et expliqués en détail au chapitre 3. Les dessins dépliant peuvent être utilisés simultanément avec le contenu restant du manuel.

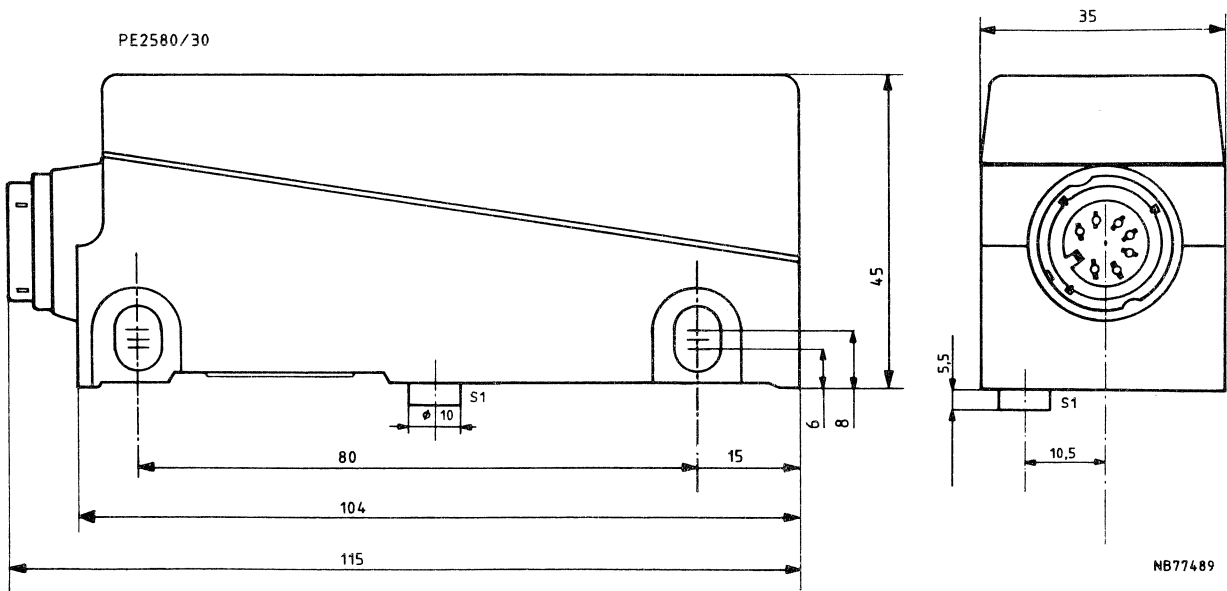
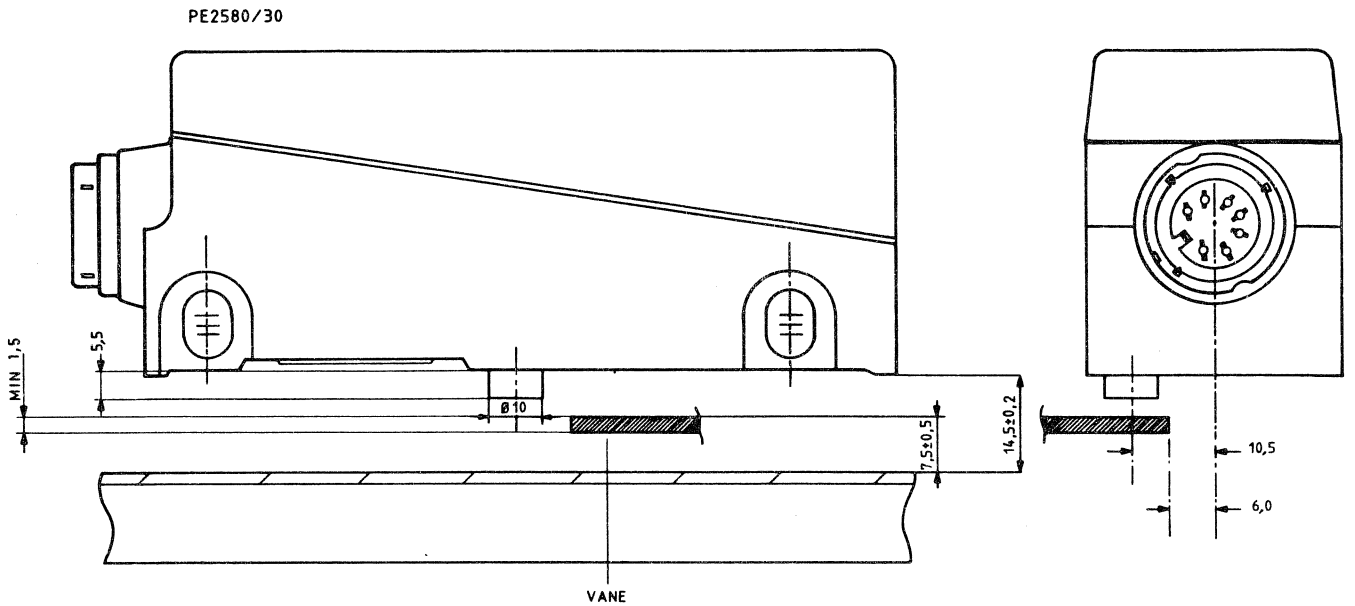


Fig. 2.-1 PE 2580/30

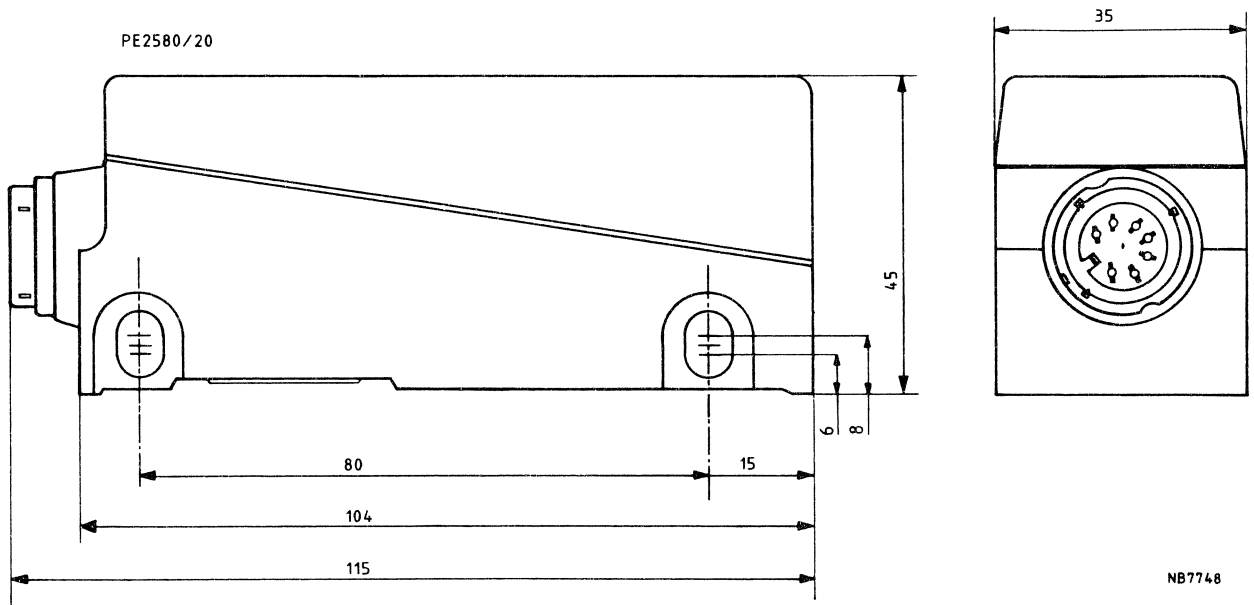
Note: S1 représente le contact de zone

Les deux types de capteurs sont à peu près identiques, la différence étant que le PE 2580/30 possède un contact de zone incorporé, le PE 2580/20 aucun. Par conséquent, le déclenchement du signal de zone pour la recherche de point de référence) (chapitre 4) s'effectue de différentes manières.

Le contact d'approche interne du PE 2580/30 (figure 2.-1) est actionné par une came montée au même côté que la règle, à la position choisie du point de référence. La came n'est pas fournie avec le système de mesure. Elle sera construite d'acier ou de fonte.

En utilisant le PE 2580/20 (figure 2.-2), un micro-interrupteur doit être monté de façon externe si l'on a besoin d'un point de référence. Celui-ci est actionné par une came montée à une position appropriée dans l'axe. L'interrupteur et la came ne sont pas fournis avec le système de mesure.

Pour le réglage du point de référence se référer au chapitre 4. La came est fixée à la position approximative de façon provisoire pour permettre son réglage définitif ultérieurement.



NB7748

Fig. 2.-2 PE 2580/20

2.1 MONTAGE

Normalement, les capteurs (un par axe) sont montés sur le chariot de la machine-outil, les règles sur le châssis, mais ceci peut être inversé, au besoin. Si nécessaire, le capteur peut être monté à l'aide d'un étrier de montage (pas fournie), dont la forme dépend du type de machine-outil. Figure 2.1.-1 montre un exemple.

Le capteur est fixé en utilisant deux boulons à pans creux. Pour éviter des boucles de masse, une plaque isolante, des manchons et des rondelles sont prévus. Voir la figure 2.1.-2.

La fiche 7 pôles est aussi fournie. La longueur totale du capteur (y compris fiche et câble) est indiquée figure 2.1.-3.

La position du capteur par rapport à la règle est décrite en détail au chapitre 3.

L'entrefer entre le capteur et la règle est de $14,5 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$, comme le montre la figure 2.1.-2. Cette distance (et le parallélisme - uniquement pour des règles carrées) entre la règle et le capteur peut être déterminée à l'aide d'une cale d'épaisseur en aluminium (voir figure 2.1.-4 pour les dimensions). Le centre de la lentille du capteur doit coïncider avec la ligne médiane de la règle, en observant une tolérance de $0,2 \text{ mm}$ maximum (figure 2.1.-2).

Les trous dans l'étrier de montage sont forés et taraudés pour des boulons M5. Ces trous doivent se trouver au centre des trous dans le corps du capteur, de façon à rendre possible des petites corrections pour le réglage définitif de la position du capteur. Le réglage définitif est décrit au chapitre 3.

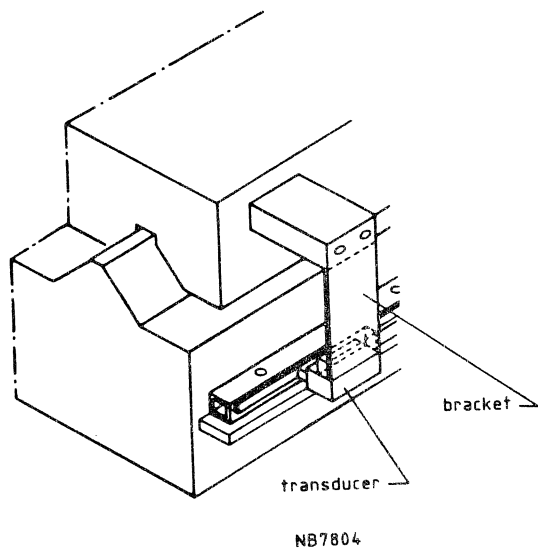


Figure 2.1.-1 Etrier de montage (exemple)

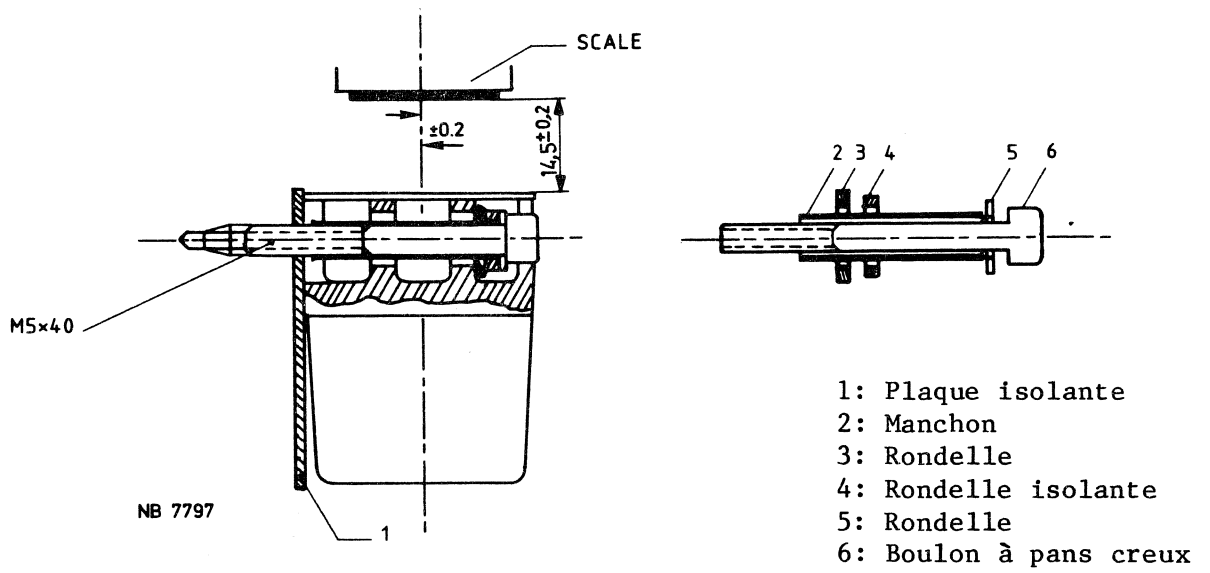


Figure 2.1.-2 Moyens de fixation pour le capteur

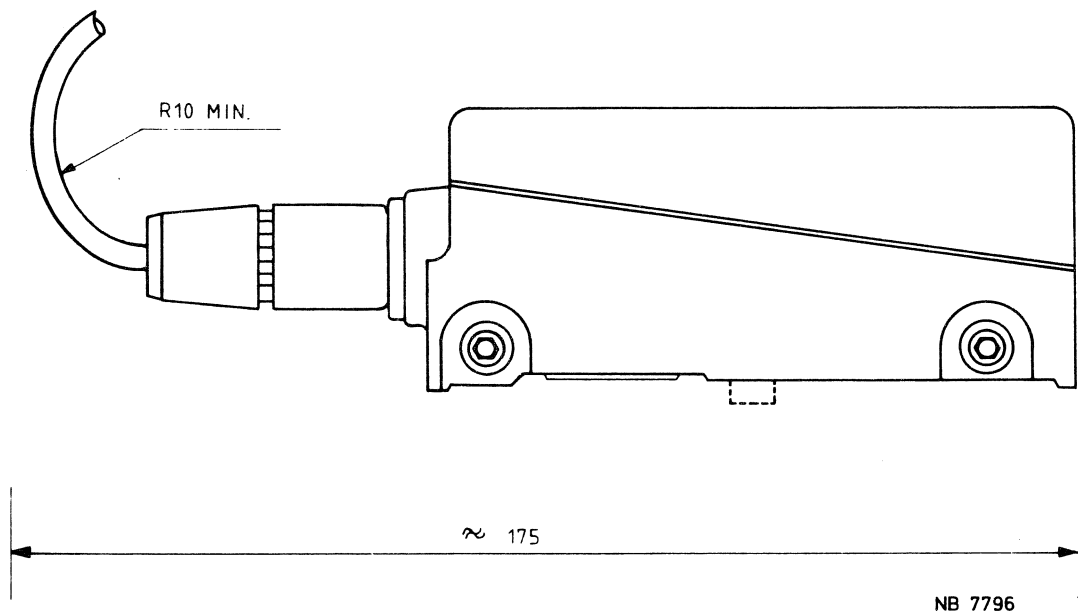


Figure 2.1.-3 Longueur totale

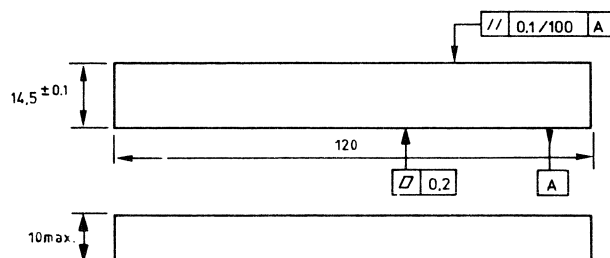


Figure 2.1.-4 Cale d'épaisseur

La longueur du câble de liaison reliant le capteur à la visualisation, l'adaptateur externe ou la commande numérique peut atteindre 100 mètres. La position du câble doit être choisie de manière qu'il ne puisse en aucune façon être endommagé par des organes de la machine-outil ou des copeaux. Le câble peut être attaché par des brides ou introduit dans une conduite de plastique ou d'acier. Veiller à ne pas percer 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 joints sans risque. Toutefois, ils doivent être placés de 25 cm au moins d'autres câbles d'alimentation, à moins qu'ils ne soient séparés par des conduites d'acier.

Pour le câblage des fiches au système électronique employé voir la documentation correspondante.

La préparation des câbles, le câblage de la fiche 7-pôles ainsi que le numéro de commande du câble sont illustrés dans les figures 2.2.-1 et 2.2.-2.

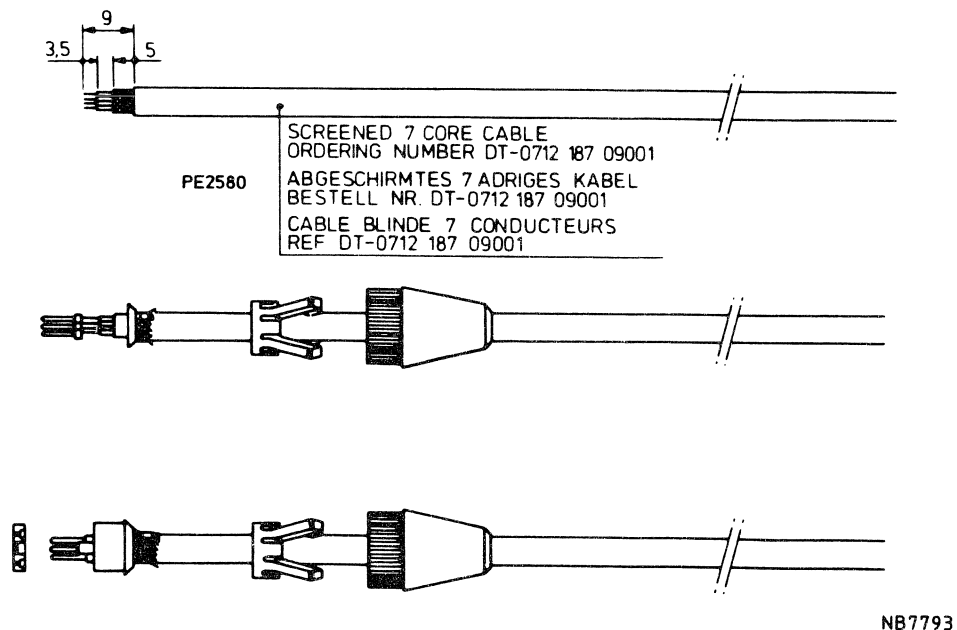
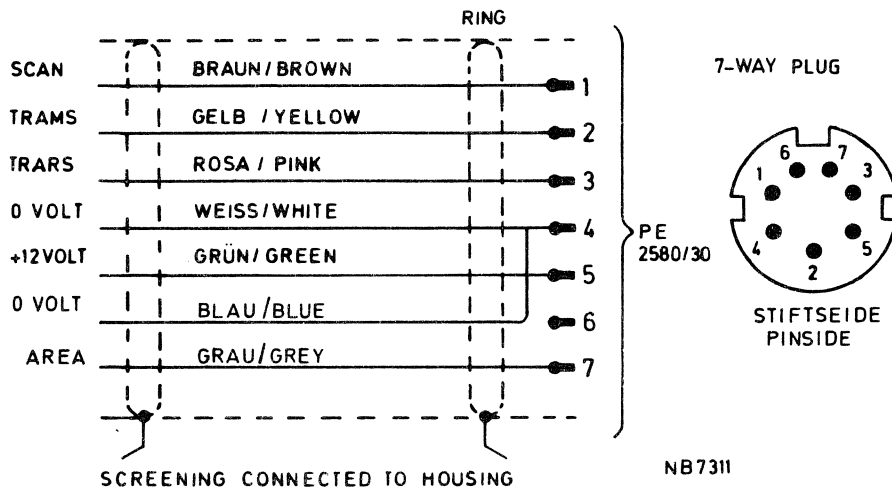


Figure 2.2.-1 Câblage

SCREENED 7 CORE CABLE
ORDERING NUMBER DT 0712 187 09001



SCREENED 7 CORE CABLE
ORDERING NUMBER DT 0712 187 09001

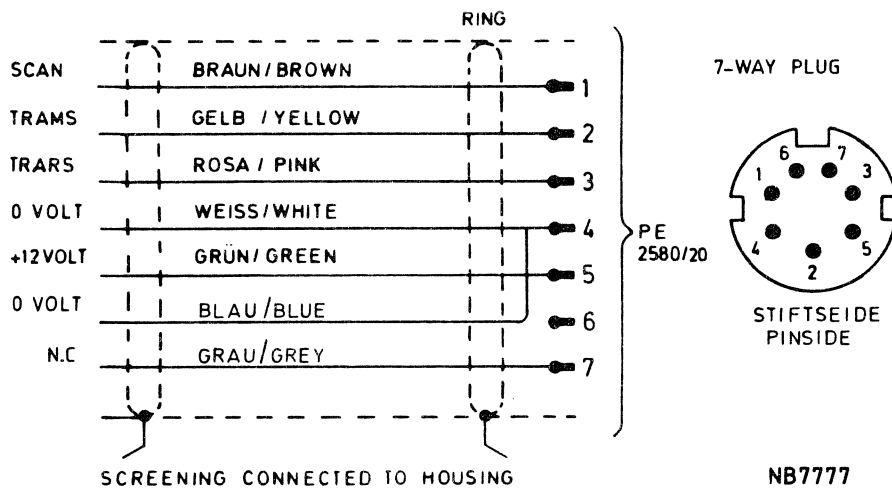
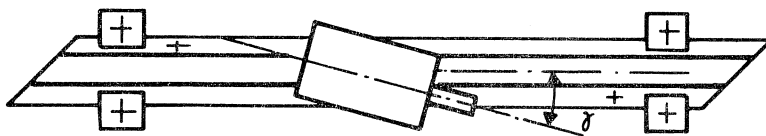
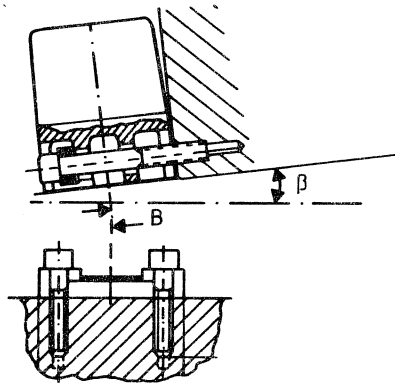
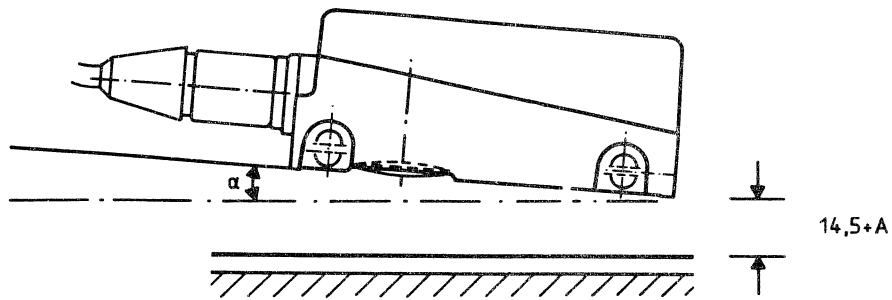


Figure 2.2.-2 Câblage



NB 7786

Figure 3.-1 Tolérances dynamiques entre capteur et règle

En général, le type de la règle employée 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. Afin de maintenir ce plus haut degré de précision, les tolérances de montage indiquées dans les dessins doivent être strictement observées.

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

Par contre, les règles carrées de la série PE 2480 sont généralement employées pour des applications où le degré de finition de la surface de montage n'est pas haut et, par conséquent, le montage moins complexe. Ce compromis offre l'avantage, que les rondelles à réglage automatique, fournies et prémontées, présentent de la flexibilité et un support rigide sur la surface de montage.

Pour les deux cas il s'agit, que les degrés de liberté différents se produisant lors du déplacement dans un axe, peuvent compromettre la précision du système. Pour réduire cet effet, il faut observer les tolérances suivantes: (voir aussi figure 3.-1)

Si α varie pendant le déplacement du capteur
 sur 0.02° , l'erreur maximum sera $5 \mu\text{m}$
 ou
 sur 0.01° , l'erreur maximum sera $2,5 \mu\text{m}$.

Si A varie pendant le déplacement du capteur
 sur 0,1 mm et α est $0,1^\circ$, l'erreur maximum sera $0,2 \mu\text{m}$
 ou
 sur 0,1 mm et α est $0,01^\circ$, l'erreur maximum sera $0,02 \mu\text{m}$

Si β varie pendant le déplacement du capteur
 sur 0.1° , l'erreur maximum sera $0,12 \mu\text{m}$
 ou
 sur 0.5° , l'erreur maximum sera $0,6 \mu\text{m}$.

Si B varie pendant le déplacement du capteur
 sur 0,1 mm, l'erreur maximum sera $0,5 \mu\text{m}$
 ou
 sur 0,2 mm, l'erreur maximum sera $1 \mu\text{m}$

L'effet de la variation de γ sur la précision pendant le déplacement du capteur sera minimal.

Normalement, les règles sont montées sur le châssis de la machine-outil, le capteur sur le chariot, mais ceci peut être inversé, au besoin. 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, permettant d'utiliser les dessins dépliant appropriés en fin de ce manuel comme référence.

3.1 REGLES PLATES - SERIE PE 2460

3.1.1 Longueur nette de mesure

La longueur nette de mesure est la longueur maximale d'une règle ou d'une combinaison de règles pouvant être mesurées. Ceci dépend de la dimension de la zone de vue du capteur. Voir le figure 3.1.1.-1.

La longueur nette de mesure se calcule en soustrayant de 30 mm de la longueur nominale.

Exemple:

$$\begin{array}{r} \text{Longueur nominale} = 960 \\ -30 \\ \hline 930 = \text{longueur nette de mesure} \end{array}$$

Cependant, pour le montage des règles il faut partir de la longueur totale afin d'établir la longueur réelle nécessaire pour la combinaison totale.

La longueur totale d'une règle (ou d'une combinaison de règles) se calcule en additionnant de 22 mm à la longueur nominale.

Exemple:

$$\begin{array}{r} \text{Longueur nominale} = 960 \\ +22 \\ \hline 982 = \text{longueur totale} \end{array}$$

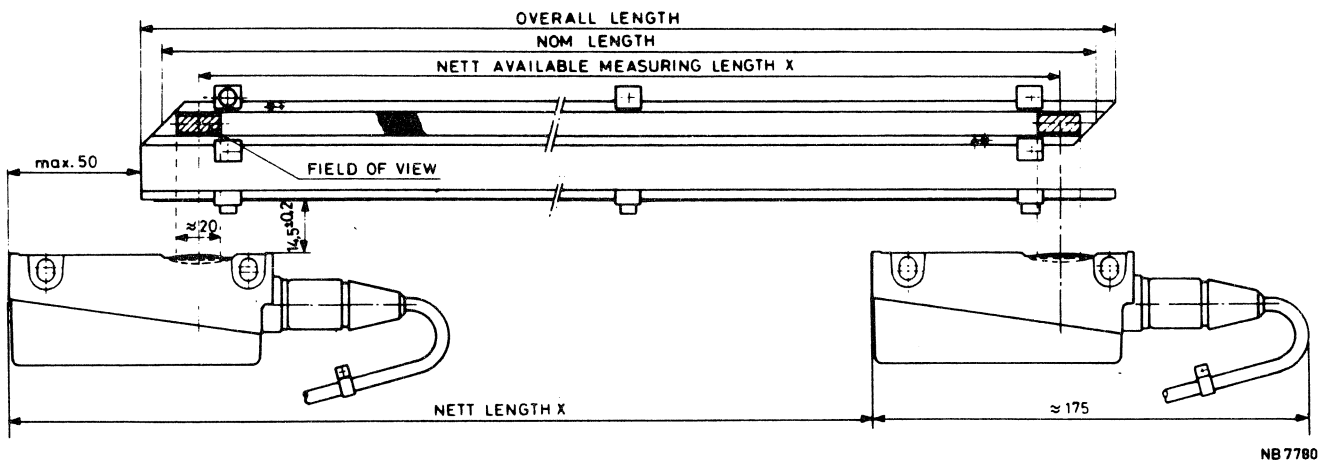


Figure 3.1.1.-1 Limites de longueur de mesure

3.1.2 Montage des règles plates

La fixation des règles se fait à l'aide des étriers et des boulons à pans creux fournis. Leur position est illustrée dans la figure 3.1.2.-1. Pour que les règles soient parallèles au banc de machine, les centres des étriers au dessus et au dessous doivent être équidistants les uns des autres et parallèles au banc. L'espacement (Figure 3.1.2.-1) 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 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. Une règle suivante éventuelle doit se trouver 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. Positionner et serrer la section gauche de la règle le premier. Les règles seront fixées suffisamment, mais les boulons ne seront pas serrés définitivement à ce stade afin de permettre l'alignement final. A l'alignement final (et 3.1.3), le moment pour le serrage des boulons sera de 2,5 Nm.

Lorsqu'un support de montage est employé (voir 3), son coefficient de dilatation linéaire doit être compris entre 10 et $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. En outre, il faut prendre en considération les points suivants (voir figure 3.1.2.-2).

- 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.
- lorsque le support de montage se compose de plusieurs éléments, les extrémités des divers éléments doivent être coupées à 45° , comme pour les règles.
- Lorsque le support de montage se compose de plusieurs éléments, l'espace entre les différents éléments doit être de 5 à 6 mm.

3.1.3 Montage et alignement du capteur de mesure

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 déplacé au centre de la règle, la cale d'épaisseur est placée entre les deux et le capteur boulonné en position. Voir la figure 3.1.3.-1. La première règle sera maintenant serrée, avant de procéder à la section 3.1.4.

Remarque: Veiller à ce que la cale d'épaisseur ne soit pas placée sur la colle restante de la règle.

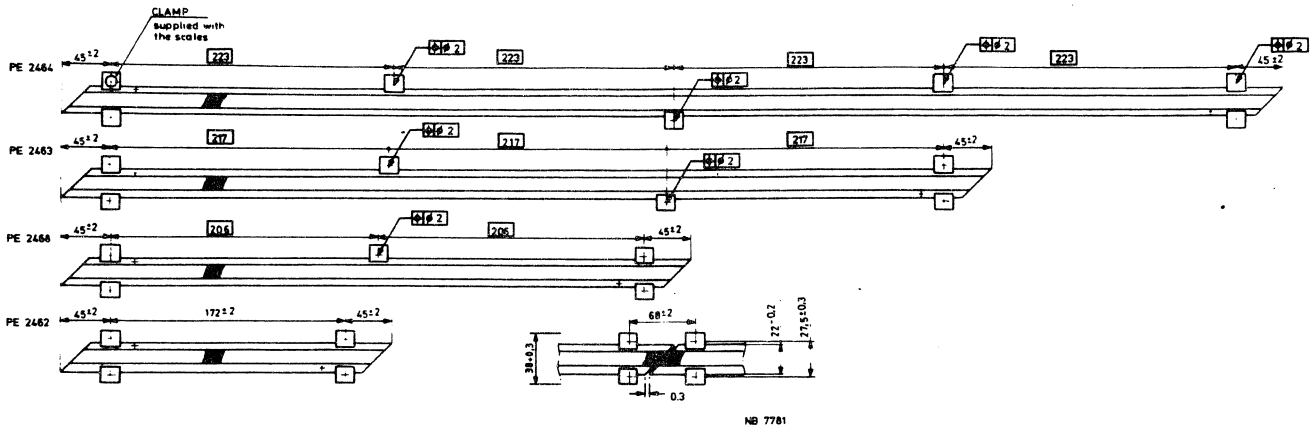


Figure 3.1.2.-1 Positions des étriers

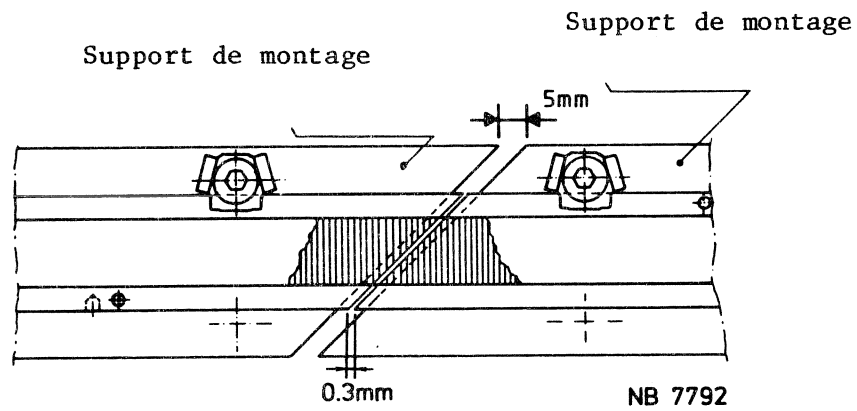


Figure 3.1.2.-2 Support de montage

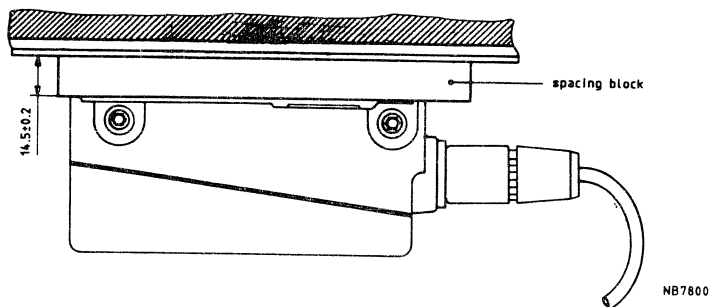


Figure 3.1.3.-1 Alignement du capteur

3.1.4 Alignement des règles plates (alignement définitif)

Lorsqu'une combinaison de règles (plus d'une règle) est utilisée pour mesurer le déplacement dans un axe, il faut les aligner 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, contrôler visuellement que les gravures à la jonction de deux règles consécutives sont alignées et que le système de mesure est câblé et fonctionne.

Utilisation de cales étalons:

Fixer une cale étalon de référence à une position appropriée 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 dans une position telle, que le capteur soit juste à la gauche de la jonction (fig. 3.1.4.-1a).

Fixer un comparateur de 1 μ m résolution sur le chariot de la machine-outil. Mettre l'affichage de position en circuit et attendre environ 30 minutes pour permettre à l'électronique de chauffer et aux cales de prendre la même température que la machine-outil. Régler l'affichage de position pour une résolution de 1 μ m.

Lorsque les préparations ci-dessus ont été prises et l'alignement du capteur et de la première règle est correct (voir 3.1.3), procéder à l'alignement suivant:

- Rapprocher la cale étalon de référence en déplaçant le chariot vers la gauche et ajuster le comparateur à zéro (voir la figure 3.1.4.-1a).
- Remettre l'affichage de position à zéro.
- Déplacer le chariot à travers la jonction vers une position qui permet l'insertion d'une autre 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 indique zéro (voir la figure 3.1.4.-1b).
- Contrôler si l'affichage de position indique une valeur égale à la longueur de la cale plus un facteur d'empilage de + 1 μ m.

Si la valeur affichée diffère, 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 (figure 3.1.4.-2).

Répéter la procédure jusqu'à ce que l'alignement soit correct et serrer les étriers qui maintiennent la règle en position. Après le serrage, contrôler la valeur affichée encore une fois.

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

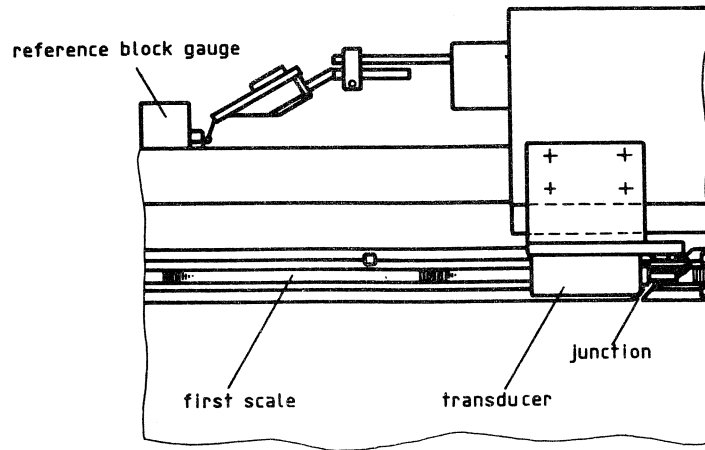


Figure 3.1.4.-1a

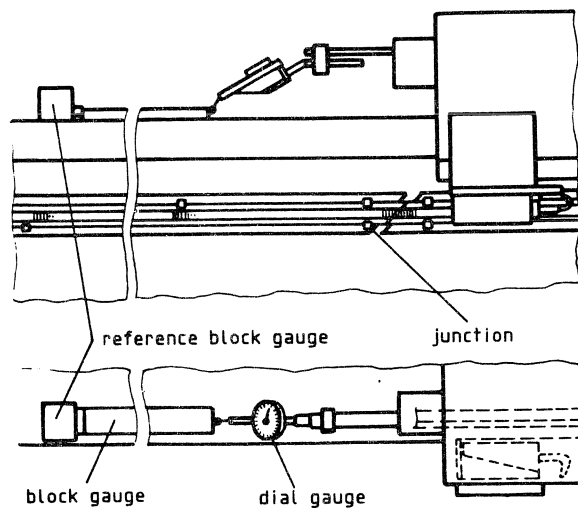


Figure 3.1.4.-1b

Figure 3.1.4.-1 Utilisation de cales étalons

Utilisation d'un système laser:

Mettre l'affichage de position en circuit et attendre environ 30 minutes pour permettre à l'électronique de chauffer, après avoir d'abord mis l'affichage à une résolution de 1 μ m. Positionner le système de mesure laser sur la glissière de la machine-outil de sorte qu'il peut 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, avant de procéder à l'alignement suivant:

- Mettre l'affichage de position et l'affichage laser à zéro.
- En lisant à la fois l'affichage de position et l'affichage laser, prendre une série de lectures (6 à 8 environ) sur le côté gauche de la première jonction, noter les différences et calculer l'erreur moyenne; voir aussi la figure 3.1.4.-3.
- 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'affichage de position et l'affichage laser, prendre une série de lectures (6 à 8 environ) sur le côté droit, noter les différences et calculer l'erreur moyenne.
- Si la valeur moyenne (différence moyenne fig. 3.1.4.-3) de la première série de lectures (sur le côté gauche de la jonction) diffère de la valeur moyenne de la seconde série de lectures, aligner la règle de 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, comme le montre la figure 3.1.4.-2.

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.

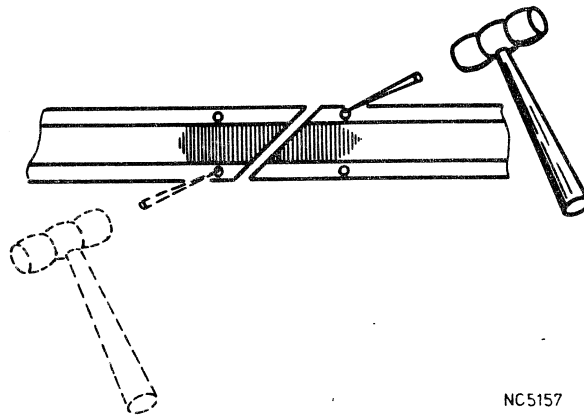
Répéter la procédure entière pour chacune des autres jonctions, mais ne pas remettre à zéro pour éviter l'accumulation d'erreurs.

Mettre l'affichage de position à la résolution requise.

Utilisation de deux capteurs:

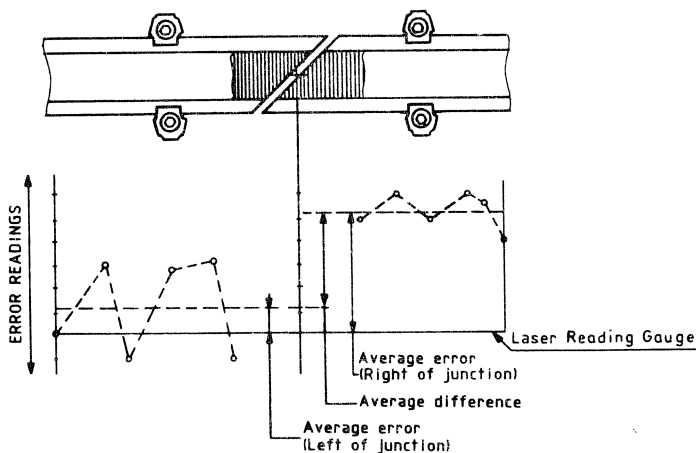
En utilisant un capteur additionnel (temporairement), l'affichage indiquera deux valeurs, à savoir une valeur de référence (distance réelle) et une valeur de la même distance lors du déplacement à travers la jonction, enregistrée en même temps. Ceci ne fonctionne effectivement que lorsque la distance entre les deux capteurs est égale à environ la moitié de la longueur totale de la règle précédente. Lors du déplacement du chariot les deux valeurs seront alors indiquées 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 indiquées présentent une différence, aligner la règle suivante en la frappant doucement à l'aide d'un marteau. Après répéter le mesurage. Continuer ceci 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.



NC5157

Figure 3.1.4.-2 Frapper la règle en position



NC5156

Figure 3.1.4.-3 Alignement au moyen d'un système de mesure laser

3.2 REGLES CARREES - SERIE PE 2480

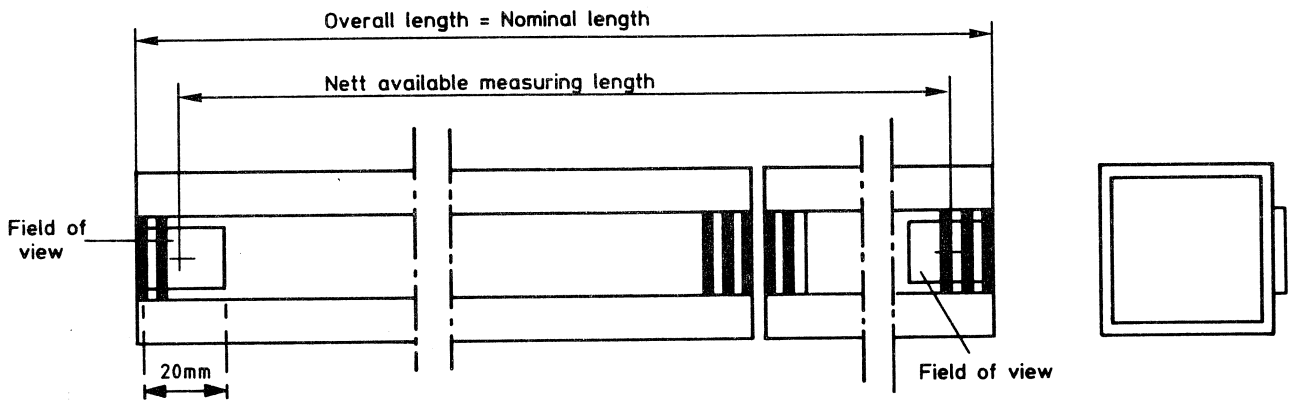
3.2.1 Longueur nette de mesure

La longueur nette de mesure est la longueur maximale d'une règle ou d'une combinaison de règles pouvant être mesurée. Cela dépend de la dimension de la zone de vue du capteur.

Si la course d'un axe ne comprend qu'une règle, la longueur nette de mesure se calcule en soustrayant de 20 mm de la longueur nominale. Cependant, si plusieurs règles (une combinaison de règles) sont employées, il faudra soustraire de 22 mm de la longueur nominale.

Exemple:

$$\begin{array}{r} \text{Longueur nominale} = 1920 \text{ (2 x PE 2485)} \\ - 22 \\ \hline 1898 = \text{longueur nette de mesure} \end{array}$$



NB 7784

Figure 3.2.1.-1 Limites de longueur de mesure

3.2.2 Montage des règles carrées

Les règles sont prévues de deux rondelles à réglage automatique prémontées et de vis permettant un réglage optimal sur la surface de montage (figure 3.2.2.-1).

La distance entre les centres des trous de fixation indiquée figure 3.2.2.-2 (tableau 1, colonne B) est différente pour toute longueur de règle.

La distance entre le début de la règle et le centre du premier trou est indiqué à la colonne A (aussi indiquée à la figure).

La colonne L indique la longueur nominale, la colonne X la longueur nette de mesure; voir aussi 3.3.1.

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

Lorsqu'une combinaison de règles est montée, la distance entre le premier trou de n'importe quelle règle précédente et le premier trou de la règle suivante (fig. 3.2.2.-2) sera comme indiquée à la colonne S. Ces valeurs ne seront employées que lorsque deux règles de même longueur sont nécessaires pour la course totale. Si plus de deux règles de même longueur sont nécessaires, il faudra utiliser les valeurs plus précises indiquées à la colonne SX.

Le tableau 2 indique les valeurs de S au cas où deux règles de longueur différente sont montées en série. La première colonne indique quelle est la première et quelle est la seconde règle de la paire de règles (indiqué par I et II figure 3.2.2.-2). L'intersection des colonnes horizontales et verticales permet alors d'obtenir la valeur de S.

Exemple:

Lorsqu'une règle PE 2482 est suivie d'une règle PE 2485, la valeur de S sera de 400 mm.

Si les deux règles sont montées en ordre inverse, la valeur de S sera de 800 mm (voir le tableau 2).

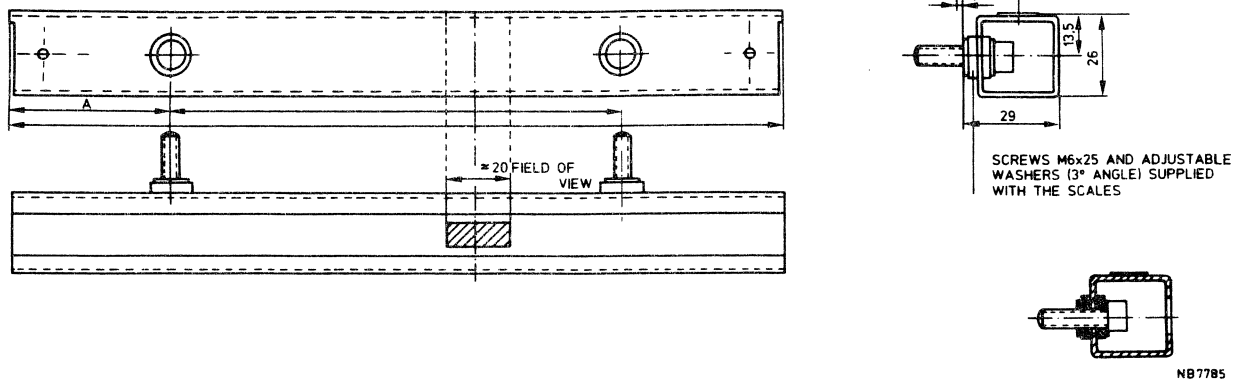


Figure 3.2.2.-1 Moyens de fixation

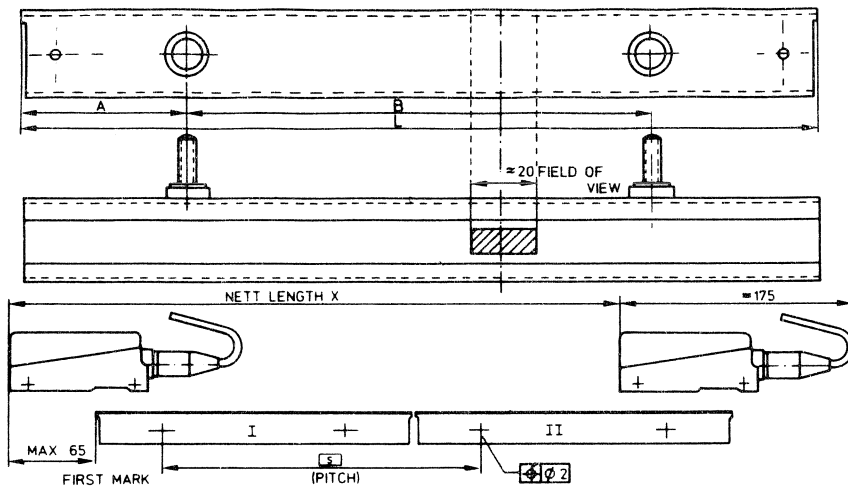


TABLE 1 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
DIMENSIONS OF THE VARIOUS SCALES

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 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
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	

NB 7787

Figure 3.2.2.-2 Dimensions totales

Contrôle du parallélisme de la surface de montage

Procédure:

- Placer un comparateur au premier trou de fixation (figure 3.2.2.-3a point 1) et noter la valeur indiquée.
- Déplacer le chariot vers le point 2 et vérifier si celui-ci est inférieur à 0,3 mm par rapport au point 1 (voir remarques).
- Répéter ceci pour toutes les deux positions de montage successives des règles; la différence entre le point 4 et le point 3 doit être inférieure à 0,3 mm.
- Si la différence est trop grande, noter les valeurs et remblayer l'espace lors du montage des règles à l'aide des rondelles appropriées.

Remarques:

Les dimensions des rondelles sont indiquées figure 3.2.2.-3b.

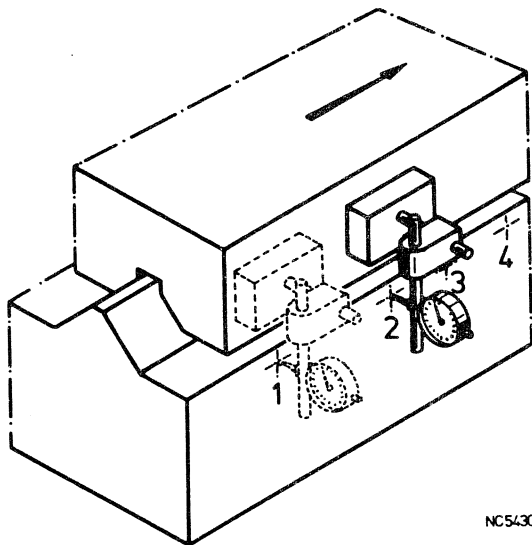
En plus de la tolérance de 0,3 mm indiquée ci-dessus, il est d'importance que la surface autour des positions marquées 1, 2, 3, 4 etc. figure 3.2.2.-3a soit plane (0,05 mm) dans un rayon de 12 mm.

Montage des règles

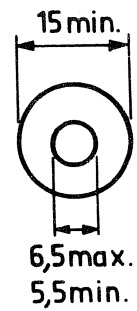
Procédure:

- Forer des trous de 5 mm \emptyset jusqu'à une profondeur de 18 mm au moins et tarauder les trous pour des boulons de 6 mm, la profondeur de taraudage 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 de 5° dans tous les sens; voir figure 3.2.2.-3c.
- Enlever les petits ressorts maintenant les boulons et les rondelles en place et monter les règles.
- Serrer les boulons fermement, permettant l'alignement définitif, comme il est décrit aux sections 3.2.3 et 3.2.4.

A l'alignement final (et 3.2.3), le moment pour le serrage des boulons sera de 2,5 Nm.



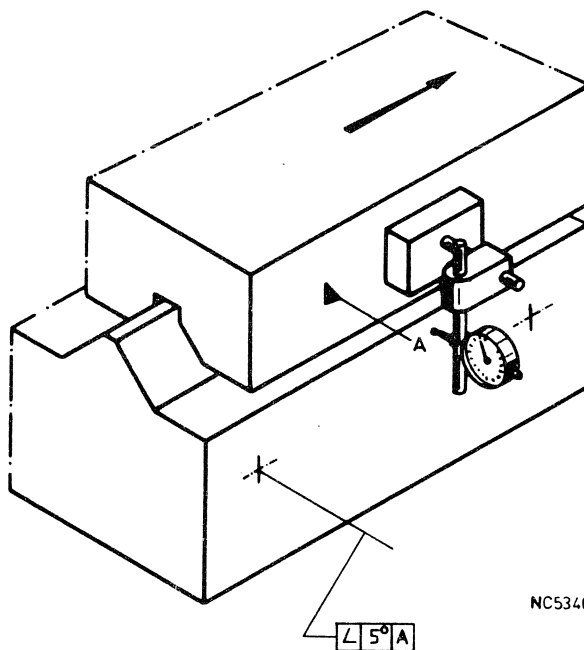
NC5430



NC5431

Figure a

Figure b



NC5346

Figure c

Figure 3.2.2.-3 Contrôle de parallélisme de la surface de montage

3.2.3 Montage du capteur de mesure et alignement des règles

Comme déjà décrit en chapitre 2 (figure 2.1.-4), 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 se trouve à l'extrémité gauche de la première règle (figure 3.2.3.-1, point 1).
- Placer la cale d'épaisseur entre les deux et boulonner le capteur en place.
- Serrer le boulon de gauche de la règle.
- Enlever la cale d'épaisseur et déplacer le chariot de sorte que le capteur se trouve à l'extrémité droite de la règle (figure 3.2.3.-1, point 2).
- Positionner la règle à l'aide de la cale d'épaisseur.
- Serrer le boulon droit de la règle.
- Contrôler (à l'aide de la cale d'épaisseur) l'entrefer à l'extrémité gauche de la règle une nouvelle fois.

L'entrefer et le parallélisme doit être correct maintenant. Si cela n'est pas le cas, contrôler le parallélisme de la règle comme le montre la figure 3.2.3.-2 et le corriger à l'aide des rondelles. Effectuer ceci pour les autres règles (les points 3, 4 etc). Ne pas serrer les boulons complètement jusqu'à l'alignement définitif (voir 3.2.4).

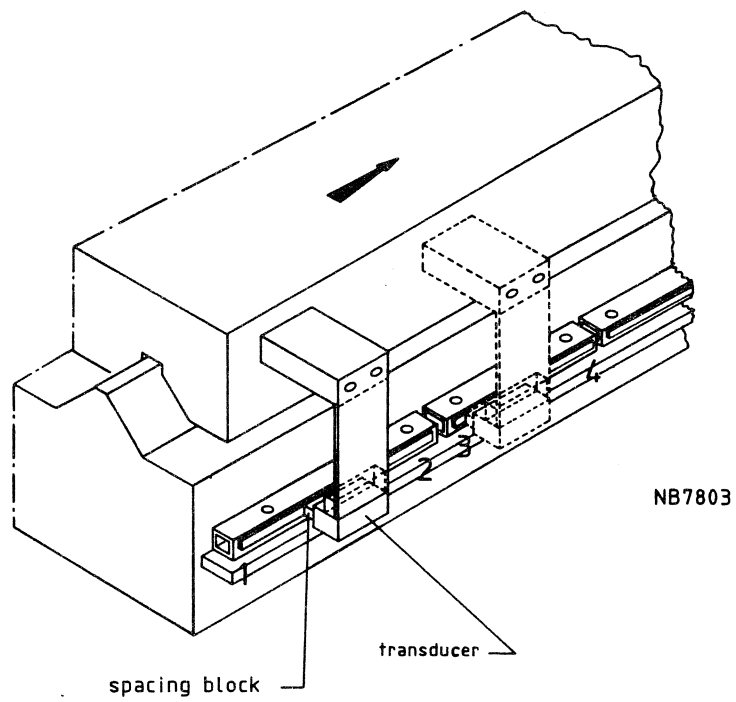


Figure 3.2.3.-1 Aligement du capteur et de la règle

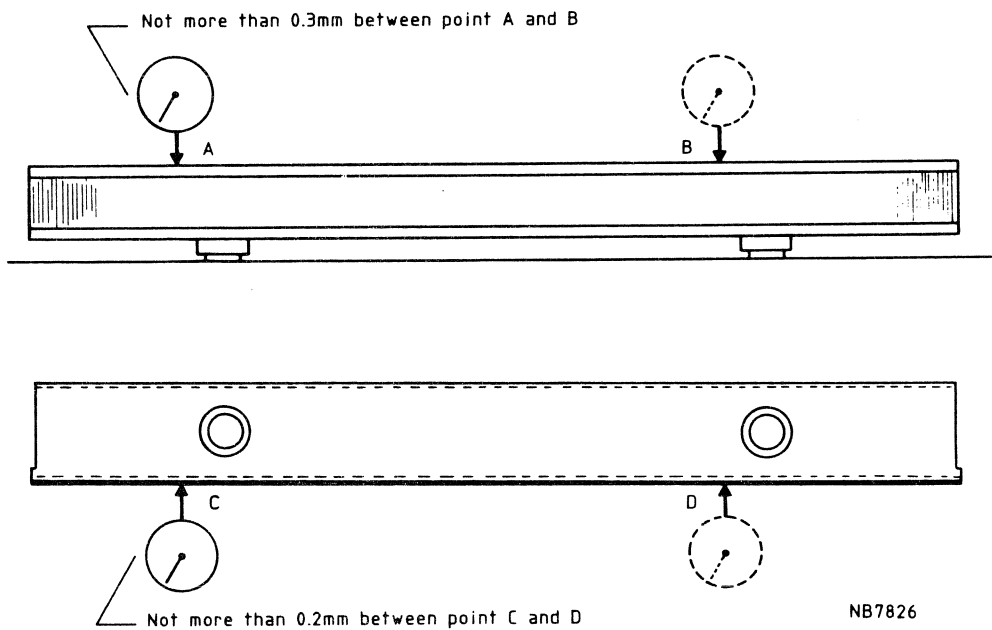


Figure 3.2.3.-2 Contrôle du parallélisme de la règle

3.2.4 Alignement des règles carrées (alignement définitif)

Lorsqu'une combinaison de règle (plus d'une règle) est utilisée pour mesurer le déplacement dans un axe, il faut les aligner 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, s'assurer que le système de mesure soit câblé et fonctionne.

Utilisation de cales étalons:

Fixer une cale étalon de référence à une position appropriée 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 dans une position telle, que le capteur soit juste à la gauche de la jonction (fig. 3.2.4.-1a).

Fixer un comparateur de 1 μ m résolution sur le chariot de la machine-outil. Mettre l'affichage de position en circuit et attendre environ 30 minutes pour permettre à l'électronique de chauffer et aux cales de prendre la même température que la machine-outil. Régler l'affichage de position pour une résolution de 1 μ m.

Lorsque les préparations ci-dessus ont été prises et l'alignement du capteur et de la première règle est correct (voir 3.2.3), procéder à l'alignement suivant:

- Déplacer le chariot à une position telle que le capteur se trouve juste à l'extrémité droite de la première règle; voir figure 3.2.4.-1a.
- Fixer une cale étalon de référence et un comparateur sur la machine-outil et la glissière respectivement; voir figure 3.2.4.-1a).
- Déplacer le chariot vers la gauche jusqu'à ce que la pointe du comparateur soit en contact avec la cale étalon de référence.
- Mettre le comparateur pour indiquer zéro et remettre l'affichage de position à zéro.
- Déplacer le chariot à travers la jonction de façon à permettre l'insertion d'une autre cale étalon entre la cale étalon de référence et le comparateur; voir figure 3.2.4.-1b.
- 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 indiquée par l'affichage de position. Elle doit être égale à la longueur de la cale étalon plus un facteur d'empilage de 1 μ m.

- Lorsqu'une valeur différente est affichée, aligner 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'affichage de position à la résolution requise.

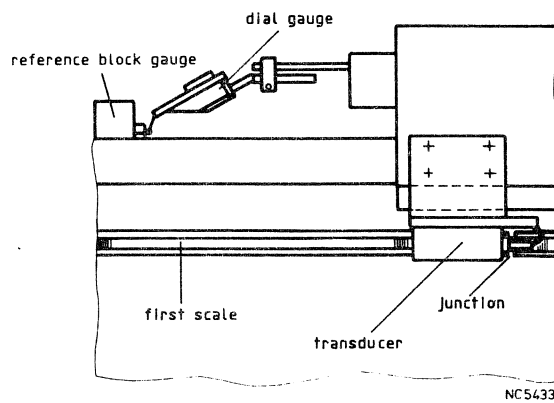


Figure 3.2.4.-1a

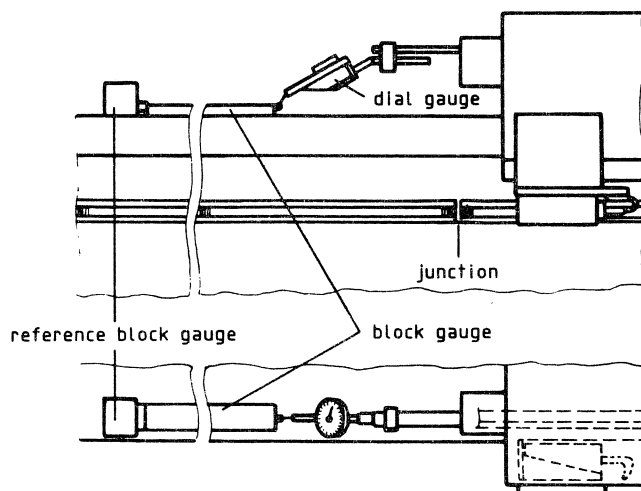


Figure 3.2.4.-1b

Figure 3.2.4.-1 Alignement des règles

Utilisation d'un système de mesure laser

Mettre l'affichage de position en circuit et attendre environ 30 minutes pour permettre à l'électronique de chauffer, après avoir d'abord mis l'affichage à une résolution de 1 μ m. Positionner le système de mesure laser sur la glissière de la machine-outil de sorte qu'il peut 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, de l'humidité, de la pression barométrique et du coefficient de dilatation thermique de la machine, avant de procéder à l'alignement suivant:

- Mettre l'affichage de position et l'affichage laser à zéro.
- En lisant à la fois l'affichage de position et l'affichage laser, prendre une série de lectures (6 à 8 environ) sur le côté gauche de la première jonction, noter les différences et calculer l'erreur moyenne; voir aussi la figure 3.1.4.-3.
- 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'affichage de position et l'affichage laser, prendre une série de lectures (6 à 8 environ) sur le côté droit, noter les différences et calculer l'erreur moyenne.
- Si la valeur moyenne de la première série de lectures (sur le côté gauche de la jonction) diffère de la valeur moyenne de la seconde série de lectures, aligner la règle de droite (seconde règle) en la frappant doucement à l'aide d'un marteau.

Répéter la procédure jusqu'à ce que l'alignement soit correct, serrer les boulons maintenant 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'affichage de position à la résolution requise.

Utilisation de deux capteurs:

En utilisant un capteur additionnel (temporairement), l'affichage indiquera deux valeurs, à savoir une valeur de référence (distance réelle) et une valeur de la même tolérance lors du déplacement à travers la jonction, enregistrée en même temps. Ceci ne fonctionne effectivement que si la distance entre les deux capteurs est égale à environ la moitié de la longueur totale de la règle précédente. Lors du déplacement du chariot, les deux valeurs seront indiquées simultanément. Lorsque le premier capteur passe à travers la jonction correctement vers la règle suivante et que le second capteur se trouve bien dans la règle précédente, le mouvement est arrêté. Si les deux valeurs présentent une différence, aligner la règle suivante en la frappant doucement à l'aide d'un marteau. Après, répéter le mesurage. Continuer ceci jusqu'à ce que les deux lectures soient égales. Ensuite, boulonner la règle en place et contrôler le résultat de mesure de nouveau. Répéter la procédure entière pour les autres jonctions.

Ci-dessous, le réglage du point de référence est décrit de façon générale. Pour des informations plus spécifiques, se référer au manuel correspondant du système électronique utilisé.

La répétabilité du point de référence peut être réglée dans $1/\mu\text{m}$, tandis que la règle sera mesurée en divisions de $635/\mu\text{m}$ (le pas de règle). Le point de référence peut être réglé dans n'importe quel pas de la règle ($635/\mu\text{m}$) où un signal (signal de zone) doit être généré afin d'indiquer cette position.

La génération du signal de zone peut se faire de différentes façons, selon le type du capteur employé (chapitre 2).

En utilisant le capteur PE 2580/20, le signal de zone est généré par un micro-interrupteur, actionné par une came fixée à une position appropriée en face de celui-ci. Le signal est envoyé au système électronique utilisé, p.ex. une CNC.

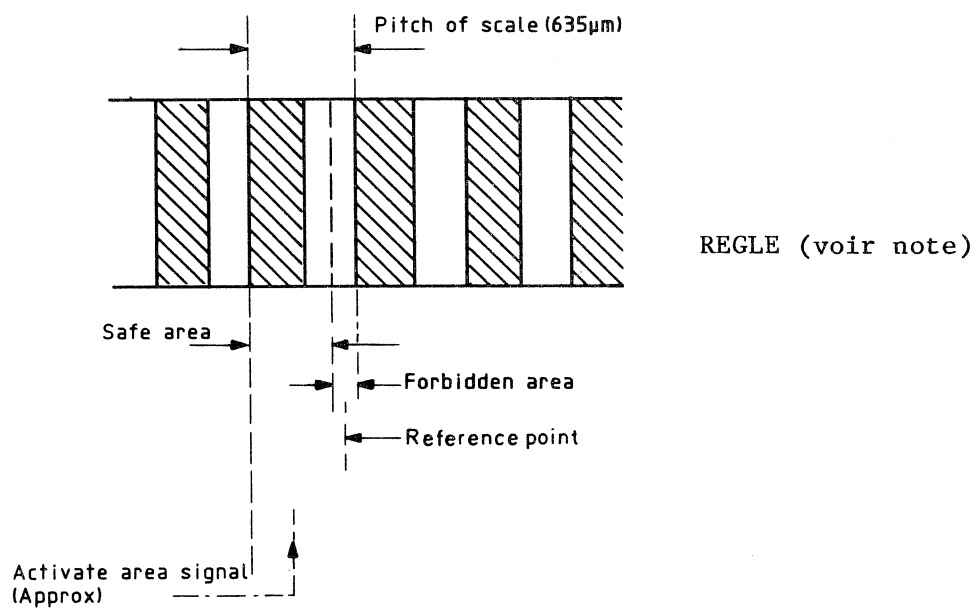
Le capteur PE 2580/30 est équipé d'un contacteur d'approche, permettant au capteur de générer le signal de zone lui-même. Dans ce cas, le contacteur d'approche sera actionné par une came inductive (voir chapitre 2) fixée à une position appropriée, lorsque le capteur passe à travers de celle-ci. Le signal est envoyé au système électronique via la broche 7 de la fiche du capteur; voir section 2.2.

Pour ce faire, le circuit de traitement de signal subdivise le pas de la règle en une "zone sûre" et une "zone interdite" pour la génération du signal de zone. De cette manière, le point de référence suivant sera toujours pris à l'intérieur du même pas (figure 4.-1) et ne passera pas à la zone interdite du prochain pas, $635/\mu\text{m}$ plus loin.

Cependant, veiller à ce que le signal de zone soit généré approximativement au centre de la zone sûre, sinon le point de référence peut passer au pas voisin de la règle.

En utilisant un contacteur pour déclencher le capteur PE 2580/20, la répétabilité du contacteur doit être de 0,3 mm pour obtenir cette précision.

Comme il est déjà expliqué au chapitre 2, le contacteur ainsi que la came sera fixée à proximité de la position, à laquelle le réglage du point de référence doit être effectué. La came ne sera pas fixée définitivement et devra avoir du jeu suffisant pour permettre le réglage du signal de zone. Avant de procéder à ce réglage, veiller à ce que les règles et les capteurs soient installés et alignés correctement et que les composants concernés soient câblés.



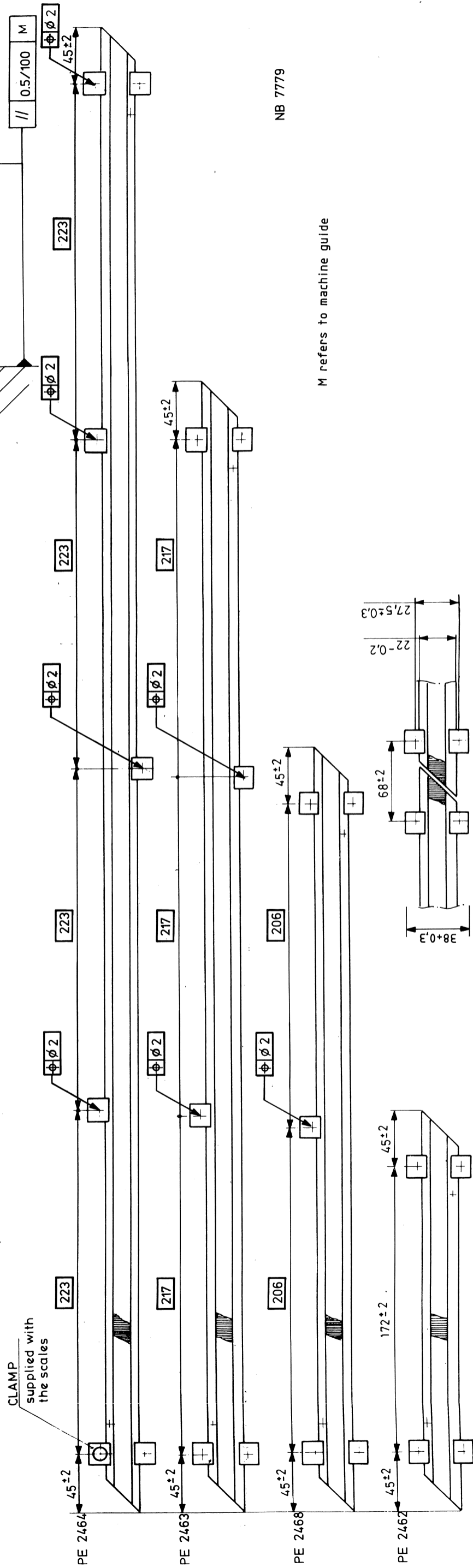
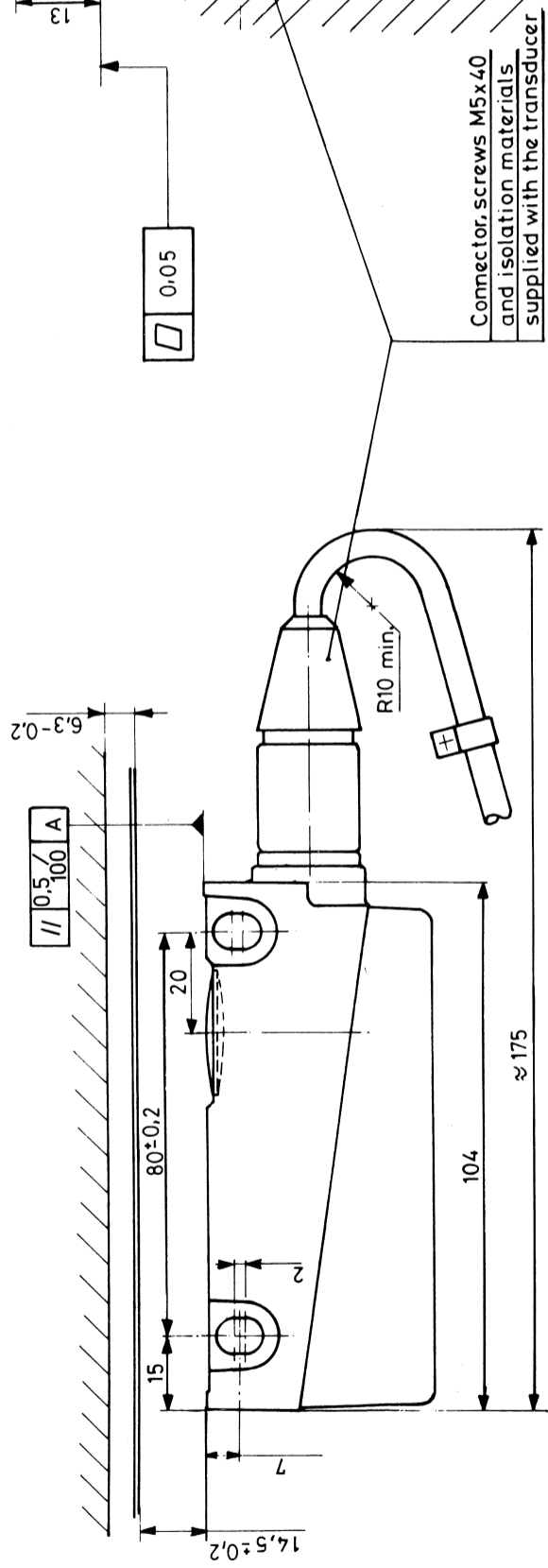
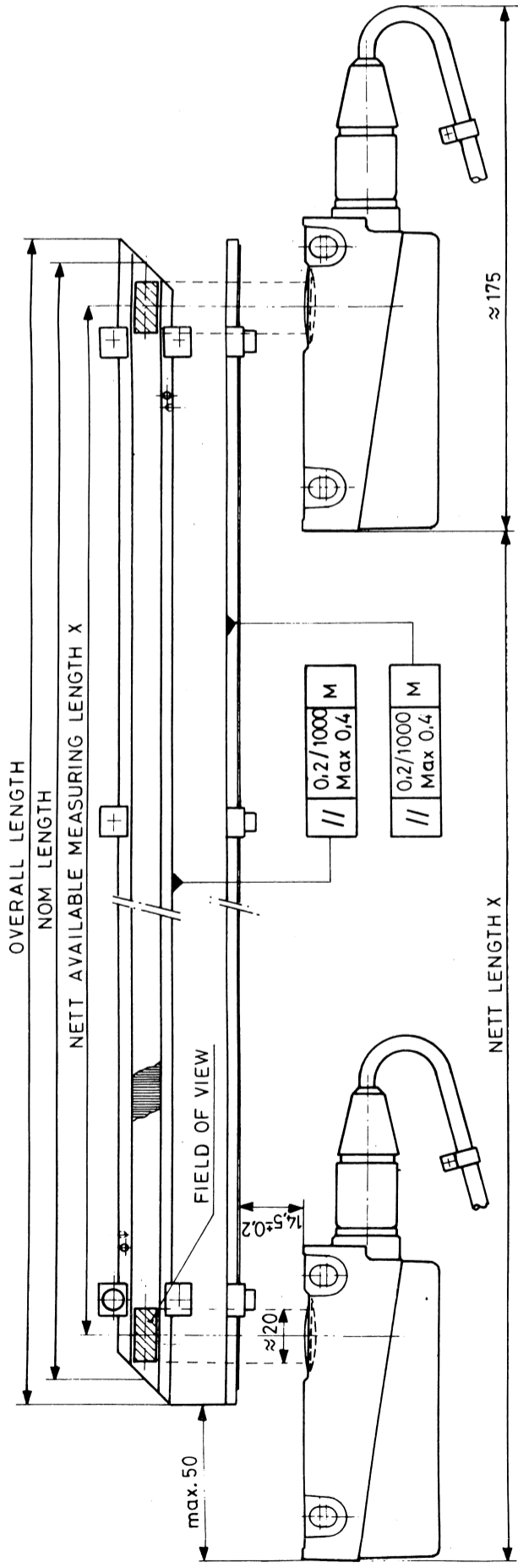
NB7776

Figure 4.-1 Point de référence

Note: La position du capteur à cet endroit détermine où le pas se trouve le long de la règle. La position du pas montré plus haut n'est qu'une des plusieurs possibilités et n'est donnée qu'à titre d'exemple.

X	UP TO	NOM. LENGTH	OVERALL LENGTH	PE 2462	PE 2468	PE 2463	PE 2464
*	210 mm	240 mm	262 mm	1			
*	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	
	2370	2400	2422				2
	2610	2640	2662				2
	2850	2880	3002				3

* AVAILABLE TYPES



M refers to machine guide

NB 7779

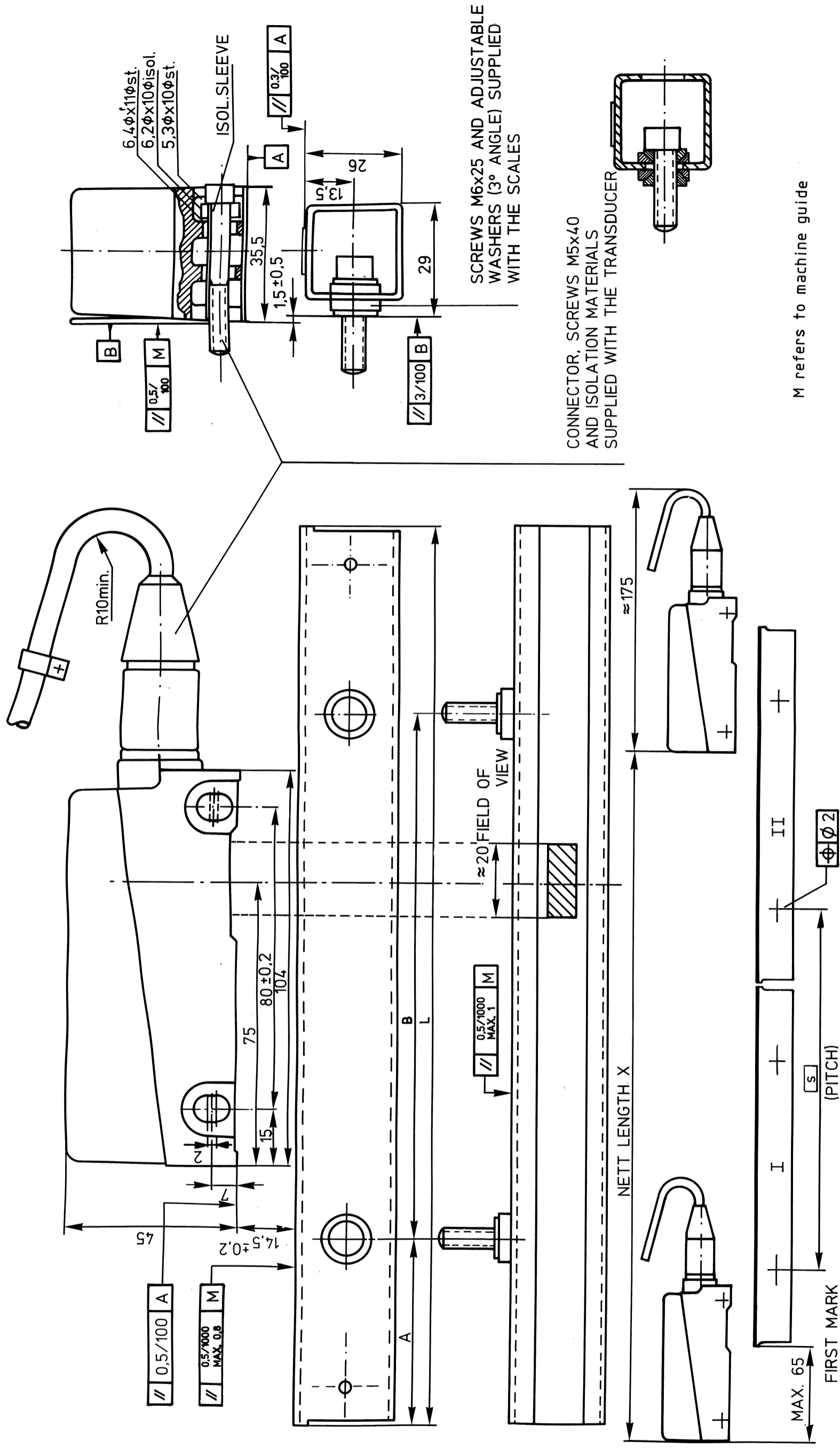


TABLE 1 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
DIMENSIONS OF THE VARIOUS SCALES

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 (REFER TO CHAPTER 3.3.2)
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	