



12 MACHINE TOOLS / SPINDLE ALIGNMENT
 12 WERKZEUGMASCHINEN / SPINDELAUSRICHTUNG

Subject:

The main spindle of a milling machine can be set by CNC commands for vertical as well as for horizontal milling. To change between the two settings, the milling head rotates on a bearing set at 45°, the median angle between the two positions.

Measuring task:

The deviation from the right angle between the two working positions "horizontal" and "vertical" must be determined.

This determination is made during assembly, when error correction is done using a scraper if the unit is mounted on a temporary frame with doubtful stiffness as well as during the final inspection of the ready-mounted machine tool.

The measuring uncertainty must not exceed two Arcsec. Calculations involved must be possible without the aid of a computer.

Scope of Delivery:

- One BlueMETER SIGMA
- Two measuring cables, 2.5 m each
- One ZEROTRONIC sensor $\pm 1^\circ$ mounted on a horizontal prismatic base with magnetic inserts
- One ZEROTRONIC sensor $\pm 1^\circ$ mounted on a vertical prismatic base with magnetic inserts

Work sheet for data collection

Solution:

Each channel A and B of a BlueMETER SIGMA is connected to a ZEROTRONIC sensor mounted on a prismatic base with magnetic inserts. One unit for the horizontal one for the vertical application. Some provisions were taken for weight reduction. The sensors are precisely aligned to the base in order to prevent twist errors. The measurement are performed according to a precisely prescribed procedure. The readings on the instrument are taken down on the work sheet for later analysis by means of a pocket calculator.

Procedure:

The milling spindle is set to horizontal position and equipped with a cylindrical measuring mandrel. The horizontal measuring instrument is placed on the mandrel and the measuring value is noted in the work sheet. The same measurement is repeated with the instrument turned to opposing direction (reversal measurement). After completion of the two measurements the horizontal instrument is set upon the immobile part of the assembly the displayed value is noted in the work sheet. Now the milling spindle is changed to vertical position. The vertical measuring instrument is attached to the mandrel and the displayed value is noted in the work sheet. A second measurement in opposing direction must be made (reversal measurement). Finally the reading of the horizontal instrument resting on the immobile part of the assembly must be noted again. Suitable standard mathematics are used to compare the two reversal measurements and correct the result by the amount by the amount the total assembly has moved. Naturally the procedure can also be done using a PC connection for the mathematical computing and a printout of the results if required.

Ausgangslage:

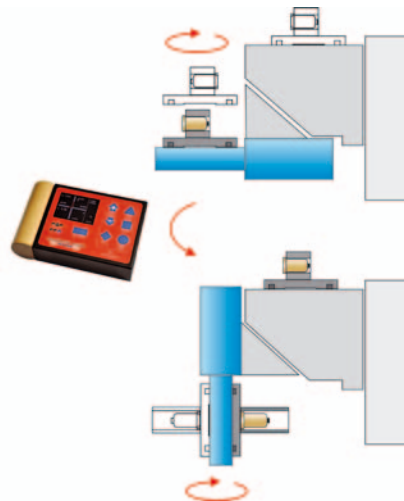
Die Arbeitsspindel einer Fräsmaschine kann per CNC, sowohl vertikal als auch horizontal eingesetzt werden. Die Lageänderung wird durch Drehung auf einer winkelhalbierend, 45° angeordneten Lagerung ausgeführt.

Messaufgabe:

Die Abweichung vom rechten Winkel zwischen den beiden Arbeitslagen „horizontal“ und „vertikal“ ist zu bestimmen.

Diese Bestimmung erfolgt während der Montage, bei der Fehlerkorrektur mittels Schaben, wenn sich die Einheit in einem nur bedingt stabilen „Montagegestell“ befindet, sowie an der fertig montierten Werkzeugmaschine.

Die Messunsicherheit soll zwei Arcsec nicht übersteigen. Für die Auswertung steht kein Computer zur Verfügung.



Lieferumfang:

- Ein BlueMETER SIGMA
- Zwei Messkabel je 2.5 m
- Ein ZEROTRONIC-Sensor $\pm 1^\circ$ mit prismatischer, horizontaler Messbasis, magnetisch.
- Ein ZEROTRONIC-Sensor $\pm 1^\circ$ mit prismatischer, vertikaler Messbasis, magnetisch.

Arbeitsblatt zur Datenerfassung

Lösung:

An beiden Messkanäle, A und B eines BlueMETER SIGMA sind ZEROTRONIC-Sensoren, montiert auf prismaticen Basen mit Magneteinsätzen, angeschlossen. Einmal für die horizontale und einmal für die vertikale Anwendung. Es wurden gewichtsreduzierende Massnahmen getroffen. Selbstverständlich sind die Sensoren präzise ausgerichtet, so dass Querneigung keine Messfehler produziert. Die Messungen werden gemäss einem vorgegebenem Ablauf durchgeführt. Die abgelesenen Werte werden in ein Arbeitsblatt eingetragen um nach der Messung mittels Taschenrechner die Auswertung vorzunehmen.

Ablauf:

Zu Beginn ist die Frässpindel in horizontaler Lage, ein zylindrischer Messdorn ist eingesetzt. Das horizontale Messgerät wird auf den Messdorn gesetzt und der Messwert im Arbeitsblatt festgehalten. Danach wird die gleiche Messung in entgegengesetzter Richtung ausgeführt (Umschlagmessung). Nach Beendigung der beiden Messungen wird das horizontale Messgerät auf den unbeweglichen Teil der Einheit aufgesetzt und auch dieser angezeigte Wert im Arbeitsblatt festgehalten. Die Frässpindel wird nun in die vertikale Lage gebracht. Das vertikale Messgerät wird am Messdorn angelegt und der Messwert im Arbeitsblatt festgehalten. Eine zweite Messung wird in entgegengesetzter Richtung ausgeführt (Umschlagmessung). Nach Beendigung wird das horizontale Messgerät auf dem unbeweglichen Teil erneut abgelesen und der Wert festgehalten. Mit geeigneter, einfacher Mathematik werden die beiden „Umschlagmessungen“ verglichen und mit der festgestellten Lageänderung korrigiert. Selbstverständlich besteht die Möglichkeit, die abgelesenen Werte, sowie die Auswertungen über einen Computeranschluss automatisch durchzuführen sowie zu protokollieren.