



10 POWER SUPPLY SECTOR / ALIGNMENT OF LARGE PUMP SHAFTS
 10 ENERGIEWIRTSCHAFT / AUSRICHTUNG VON GROSSEN PUMPENWELLEN

Subject:

In the frame of maintenance works on pumps in nuclear power plants, quick and precise methods for the necessary alignment works are indispensable. The talking is about the pumps for the cooling tower circuits. Extremely large electro motors with vertical axis laying on a ring fixed in the floor drive, by means of flanged drive shafts, evenly large centrifugal pumps situated one floor below.

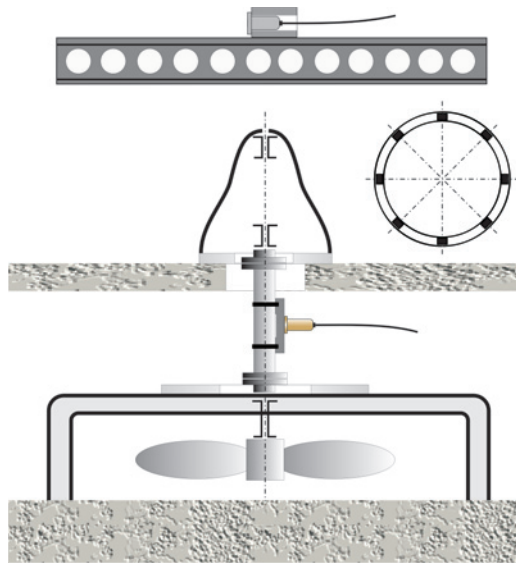
Measuring task:

- The horizontal positions of the connecting lines between the bearing faces on the bearing ring for the stator must be checked. The flatness and the fully horizontal position of the bearing ring must be assured.
- The pump housing, one floor below, disposing of a round reference face must also be adjusted fully horizontally.

The centre points of the pump shaft and the drive shaft of the motor must be aligned to each other in order to assure that the transmission shaft flanged in between can work free of any bending moment.

Scope of Delivery:

- ZEROTRONIC Sensors
- LEVELMETER 2000
- Steel straight edge with fixing adapter for ZEROTRONIC sensor
- Several cables
- Prismatic base with fixing bands



Solution:

To measure the bearing faces on the motor bearing ring the ZEROTRONIC sensor is mounted onto the straight edge. A zero setting is performed (zero absolute - software integrated in LEVELMETER 2000) by a reversal measurement positioning the straight edge on two opposite bearing faces. After this adjustment the LEVELMETER 2000 shows directly the possible inclination of the direct line between the two bearing faces. When all bearing faces in opposite position to each other are placed on a horizontal connecting line and when all connecting lines between two bearing faces on a chord of the circle are also on a horizontal connecting line, all the bearing faces form part of a flat circular ring evenly and absolutely horizontally levelled in the space. After the mounting of the drive motor the pump housing is levelled to a horizontal position and thus parallel to the motor, using the same means, posed on the flange available on the pump housing. At the same time the pump housing is aligned as centric as possible to the motor axis by the aid of a plumb bob.

After the insertion and the flanging of the drive shaft on either end the prismatic base with the ZEROTRONIC sensor is attached to the drive shaft using the fixing bands. By two measurements, between which the complete drive assembly has been turned by 180°, the LEVELMETER 2000 can be set in a way that the value „zero“ is displayed when the axis of the drive shaft is absolutely vertical. The complete drive assembly can now be turned step by step in order to find the position showing the highest positive deviation value. For correction the pump housing must be moved from this position in direction to the centre. When the same measuring value, or just a small deviation, is displayed during a complete rotation, the two devices are suitably centred.

Ausgangslage:

Im Rahmen von Unterhaltsarbeiten an Pumpen in Kernkraftwerken sind schnelle und präzise Methoden für die anfallenden Ausrichtarbeiten nötig. Es handelt sich um die Pumpen für die Kühlturmkreisläufe. Enorm grosse Elektromotoren mit vertikalen Achsen, welche auf einem im Fussboden verankerten Ring aufliegen, treiben ein Stockwerk tiefer, über eingeflanschte Antriebswellen, eben so grosse Zentrifugalpumpen an.

Messaufgabe:

- Die horizontalen Lagen der Verbindungslinien zwischen den einzelnen Auflageflächen am Auflagering für den Stator sind zu prüfen. Es gilt die Ebenheit und Lage des Auflagerings zu garantieren.

- Das Pumpengehäuse, ein Stockwerk tiefer, welches über eine ringförmige Referenzfläche verfügt, ist ebenfalls horizontal auszurichten.

Die Zentren von Pumpenachse und Motorachse sind zueinander zu zentrieren, so dass die dazwischengeflanschte Antriebswelle frei von Biegemomenten arbeiten kann.

Lieferumfang:

- ZEROTRONIC-Sensoren
- Levelmeter 2000
- Stahllineal mit Anbauadapter für ZEROTRONIC Sensor
- Diverse Kabel
- Prismabasis mit Befestigungsbändern

Lösung:

Zum Vermessen der Auflageflächen am Motorauflagering wird das ZEROTRONIC samt Lineal mittels Umschlagmessung, aufgelegt auf zwei gegenüberliegende Auflageflächen, auf Null absolut eingestellt. (das entsprechende Hilfsprogramm ist im Levelmeter 2000 enthalten) Nach dieser Einstellung zeigt das Levelmeter 2000 direkt die Neigung der Verbindungslinie zwischen den beiden Auflagen an. Wenn alle sich gegenüberliegenden Auflagen jeweils auf einer horizontalen Verbindungslinie liegen und wenn alle Verbindungslinien zwischen jeweils zwei auf einer Kreissehne gelegenen Auflagen horizontal sind, so bilden die Auflagen Teil eines ebenen und im Raum horizontalen Kreisringes. Nach der Montage des Antriebsmotors wird das Pumpengehäuse mit den gleichen Mitteln, aufgelegt auf den am Pumpengehäuse vorhandenen Flansch horizontal und dabei parallel mit dem Motor ausgerichtet. Gleichzeitig wird mit Hilfe eines Senkbleis das Pumpengehäuse möglichst zentrisch zur Motorachse ausgerichtet.

Nach dem Einsetzen und beidseitigem Anflanschen der Antriebswelle wird die Prismabasis mit montiertem ZEROTRONIC mit Hilfe der Spannbänder an der Antriebswelle befestigt. Durch zwei Messungen zwischen welchen der gesamte Antrieb um 180° gedreht wurde lässt sich das Levelmeter 2000 so einstellen, dass der Wert null angezeigt wird wenn die Achse der Antriebswelle senkrecht steht. Der gesamte Antrieb kann nun schrittweise gedreht werden um die Stellung mit der grössten, positiven Abweichung zu finden. Zur Korrektur ist das Pumpengehäuse von dieser Stellung in Richtung Zentrum zu verschieben. Wenn während einer kompletten Umdrehung der gleiche Messwert oder nur kleine Abweichungen angezeigt werden, so sind die beiden Aggregate zentriert.