

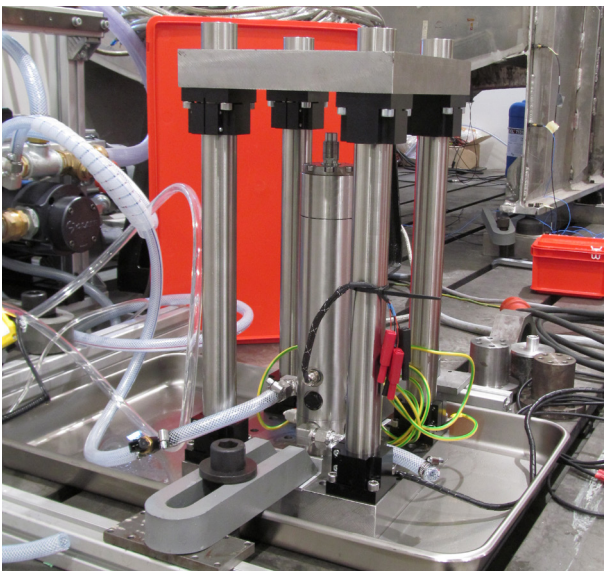
Thermostabiler Aktor

Eigenerwärmung von Aktoren und ihre Betriebsfestigkeit

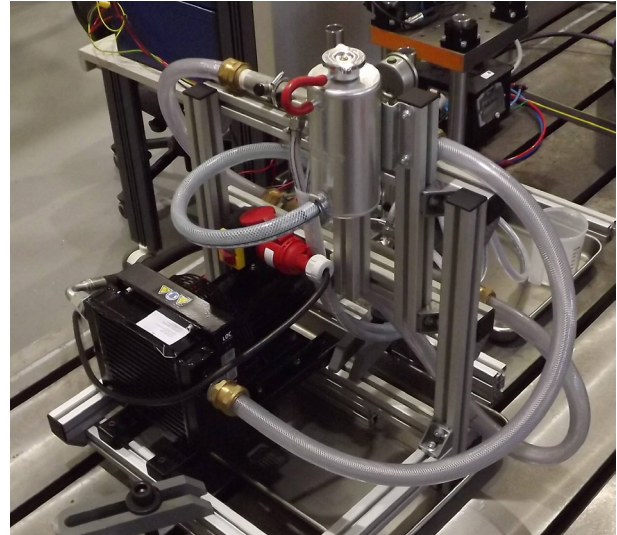
Beim dynamischen Betrieb piezokeramischer Aktoren wird ein Teil der benötigten Energie (5 - 16%) in Wärme umgewandelt. Diese Eigenerwärmung bewirkt Änderungen im elektrischen und mechanischen Verhalten – mit zunehmender Temperatur erhöht sich unter anderem die elektrische Kapazität des Keramikmaterials. Mit der Kapazitätserhöhung ist wiederum eine erhöhte Leistungsaufnahme des Aktors verbunden, die durch die Leistungselektronik abgedeckt werden muss und die Eigenerwärmung des Aktors unterstützt. Wird durch den Betrieb eine kritische Temperatur erreicht, kann diese zu einer dauerhaften Schädigung des Aktors führen.

Aktive Kühlung piezokeramischer Aktoren

Um mit piezokeramischen Aktoren große Lasten und Wege zu stellen und einen hohen Dynamikbereich zu realisieren, jedoch eine thermische Überlastung zu verhindern, ist in bestimmten Anwendungsfällen eine aktive Kühlung sinnvoll. Untersuchungen haben gezeigt, dass Zuverlässigkeit und Lebensdauer des Aktors bei konstanter Temperatur erhöht werden. Vor diesem Hintergrund wurden von der ISYS Adaptive Solutions konstruktive Lösungen zur aktiven Kühlung piezokeramischer Großaktoren entwickelt.



Thermostabiler Aktor



Kühlkreislauf

Das Kühlmittel

Unterschiedliche Konzepte zur Aktorkühlung wurden untersucht und anschließend die optimale Lösung konstruktiv umgesetzt, gefertigt und im Betrieb getestet. Der Lösungsansatz bestand in der aktiven Kühlung eines piezokeramischen Rohr-Aktors, der von einem elektrisch isolierenden Öl umspült wird. Das Öl wird temperiert, so dass der Aktor nicht überhitzen und auf einer konstanten Temperatur oberhalb der Raumtemperatur gehalten werden kann. Die gleichmäßige Erwärmung des Aktors oberhalb der Raumtemperatur verhindert die Feuchteaufnahme des piezokeramischen Materials. Außerdem wird durch das Öl ein erhöhter Schutz vor elektrischen Überschlagen erreicht.

Weitere Untersuchungen zur Ermittlung des Langzeitverhaltens sind Bestandteil laufender Projekte.

Dipl.-Ing. Michael Matthias, Fraunhofer Institut LBF