

Development of a setup for calibrating core temperature sensors

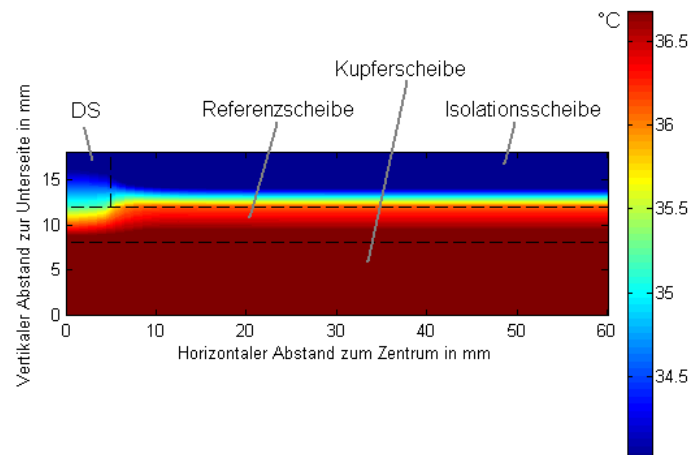
Annegret Niesche

Purpose: The thesis is about the development of a setup for calibrating core temperature sensors (double sensors), which are designed for the application to human subjects and were developed by the Drägerwerk AG & Co. KGaA.

Methods: The calibration is a measurement of the heat transmission coefficient of the sensor. To improve the knowledge about the physical factors causing uncertainties in the calibration

process several simulations and experiments had been done. The simulations were done using a SPICE based simulator to solve an equivalent circuit representing the thermal conductivity processes in the calibration unit. Based on these practical and theoretical findings the requirements for the new calibration setup were derived.

Results: The finally developed setup made a shortage of the calibration time from former two hours or more to just one hour possible. Furthermore an extended measurement uncertainty ($k=2$) of 0,93 % and a systematic error of about 9 % relating to the mean value were determined with reproducibility measurements. Finally, 100 sensors of a new series of sensors were calibrated.



Entwicklung einer Kalibriereinrichtung für Kerntemperatursensoren

Annegret Niesche

Aufgabenstellung: In der vorliegenden Diplomarbeit wurde eine Versuchseinrichtung zur Kalibrierung der von der Drägerwerk AG & Co. KGaA entwickelten Doppeltemperatursensoren zur Messung der Körperkerntemperatur an Menschen konzipiert und umgesetzt.

Methode: Bei der Kalibrierung handelt es sich um die Messung des Wärmedurchgangskoeffizienten des Sensors. Zur Erweiterung des Verständnisses der physikalischen Faktoren, welche sich fehlerhaft auf den Kalibriervorgang auswirken, wurde dieser in Simulationen und Experimenten eingehend analysiert. Zur Durchführung der Simulationen wurde der Versuchsaufbau als elektrisches Ersatzschaltbild modelliert und mittels eines auf SPICE basierenden Simulators berechnet.

Ergebnisse: Aus den gewonnenen Erkenntnissen wurden Anforderungen an die Kalibriereinheit abgeleitet. Mit der entwickelten Kalibriereinheit konnte die gesamte Messzeit von ursprünglich mindestens zwei Stunden auf eine Stunde verkürzt werden. Weiterhin konnten für die Reproduzierbarkeit eine erweiterte Messunsicherheit ($k=2$) von 0,93 % sowie ein systematischer Fehler von ca. 9 % des Mittelwerts erreicht werden. Abschließend wurden 100 Sensoren einer neuen Serie vermessen.