

Felix Schubert, Mathias Schmidt, Lukas Floß

SCHIEBEL

Pitot-Heating

Betreuer: Dipl. Ing. Dr. Dietmar Schindler, Dipl. Ing. Peter Vorstandlechner
Firma: Schiebel Elektronische Geräte GmbH

The task of our diploma thesis was to develop a de-icing/anti-icing system for a pitot-tube. It consisted of five main points. First of all, an analysis to research the latest state of technology was carried out. The found concepts were evaluated. Based on that evaluation the most suitable concept was selected and eventually realized.

Aufgabenstellung:

Im Zuge unserer Diplomarbeit sollte ein selbstregelndes, leistungseffizientes und wartungsfreundliches System zur Enteisung/Eisverhinderung für ein Pitot-Rohr erstellt werden.



Abbildung 1 Prototyp

Dabei sollten zusätzlich die in der unbemannten Luftfahrt relevanten Kriterien hinsichtlich geringer Baugröße und Gewicht erfüllt werden.

Konzeptfindung:

Als Konzept wurde eine Kombination einer optimierten Widerstandsheizung (mit Regelung), Thermogeneratoren zur

Energiegewinnung und einer superhydrophoben Beschichtung, welche das Ansetzen von Eis erschwert, gewählt.

Ausarbeitung:

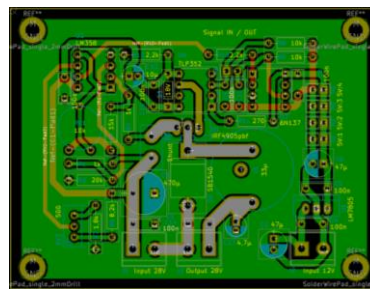


Abbildung 2 Platine

Zu Beginn wurden die Kriterien, bei denen Vereisungsgefahr vorherrscht analysiert. Basierend darauf wurde ein Konzept zur Zustandsdetektion erarbeitet, welches später in der Regelung Verwendung fand.

Für die Dimensionierung des Widerstandsheizdrahtes wurde eine überschlagsmäßige analytische Leistungsberechnung

erfolgt. Außerdem fließen in die Regelung die Umweltbedingungen ein.

Für die Leistungssteuerung, sowie die Eiserkennung wurden passende Schaltungen entwickelt und als Platinen realisiert. Um die notwendige Sensorik und Aktorik bei sehr geringem Platzbedarf unterzubringen, war ein Neudesign von Nöten. Durch Verwendung von unterschiedlichen Materialien konnte die Heizleistung weiter gesenkt werden.

Funktionstest:

Der gefertigte Prototyp wurde unter simulierten Bedingungen (Kältekammer+Windkanal) getestet und erfüllte die Anforderungen.

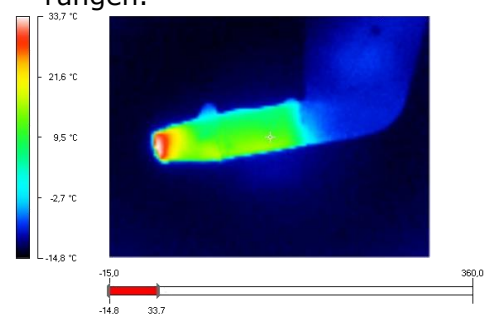


Abbildung 4 Wärmebild

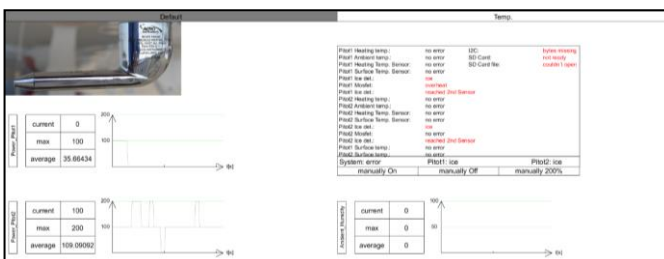


Abbildung 3 GUI

durchgeführt, auf Basis derer auch die Rege-