

Einleitung:

Um die Robustheit der HPD Motoren von Geiger Engineering nachzuweisen wird ein Unterwasserlauf durchgeführt.

Es soll die Widerstandsfähigkeit, sowie die Lauffähigkeit ohne Beeinträchtigung bei starkem Regen nachgewiesen werden.

Versuchsaufbau:

Der Motor HPD16 mit Hallsensoren wird an einem Stativ mit einem Motorcontroller MC300 befestigt. Der Motorcontroller wird über ein Netzgerät EA-PSI-9080 und einem BMS nachgeschaltet gespeist. Die Versorgungsspannung wird auf 60VDC eingestellt.

Ein 25 Liter fassender Behälter wird mit 14 Litern normalem Leitungswasser mit einem Leitwert von 700 μ S gefüllt.

Die Umgebungstemperatur beträgt 26°C

folgende Operationen werden nacheinander durchgeführt:

1. Der Motor läuft in freier Umgebung an und wird dann in das Wasserbad getaucht.
2. Der Motor wird unter Wasser gestoppt und wieder gestartet.
3. Der Motor läuft für 30 Minuten unter Wasser
4. Der Motor wird unter Wasser gestoppt und wieder gestartet.
5. Der Motor wird aus im laufendem Betrieb aus dem Wasserbad in die freie Luft gehoben und läuft hier nochmals 30 Minuten zur Abtrocknung.
6. Nach 3 Wochen wird der Motor erneut am Teststand betrieben und auf Abweichungen untersucht

Es werden Videos, zeitraffer Videos, slow motion videos und Bilder mit einem iPhone 8 Plus erstellt

Ergebnisse:

Der Motor läuft ohne Beeinträchtigung in allen 5 durchgeführten Sequenzen ohne Beeinträchtigung. Der Temperatursensor bringt nach kurzem Eintauchen in das Wasser einen auf das maximum ansteigenden Temperaturwert der eine Fehlmessung durch den Leitwert des Wassers an den unmittelbaren Anschlüssen des Sensors bedingt. Die Kontrollmessung mit der Wärmebildkamera bestätigt, dass keine physische Erwärmung vorliegt.

Das Wasser hat eine Starttemperatur von 18°C und eine Endtemperatur nach 30 Minuten von 19°C. Elektrolyse kann nicht beobachtet werden.

Der Lauftest nach 3 Wochen zeigt keine Veränderung zu den Nennwerten, ebenso kann keine Korrosion festgestellt werden.

Schlussfolgerung:

Der Motor kann problemlos ohne Beeinträchtigung unter Wasser laufen.

Der Temperatursensor sollte jedoch hierzu an den unmittelbaren Anschlüssen isoliert werden.

Anmerkungen:

Der Motor wurde nach den Versuchen an der Umgebungsluft mit ca. 24°C Luftgetrocknet.

Eine Langzeitwirkung durch Korrosion kann hier nicht untersucht werden, da hierzu der Motor nass für einen längeren Zeitraum >6 Monate eingelagert werden müsste. Das entspricht jedoch nicht praktischen Einsatzbedingungen. Zudem sind alle Bauteile entweder vernickelt, eloxiert oder mit Hochtemperaturschutzlack beschichtet, was einer Korrosion entgegensteht.

Anhangdokumente 4 Videos:

- IMG_2995 Slow Motion
- IMG_2996 30 sekunden
- IMG_2999 Zeitraffer 30 Minuten
- IMG_3005 Trockenlaufen nach unterwassertest

Bilder:

Bild 1: Versuchsaufbau:



Bild 2: Unterwasserlauf



Bild 3: Trockenlauf



Bild 4: Thermografie

