

전동식 워터펌프 작동상태에서 냉각수 온도가 전장 요소부품의 열적 특성에 미치는 영향에 관한 연구

이 한 홍^{*1)} · 김 호¹⁾ · 오 창 복²⁾ · 임 중 혁³⁾ · 박 정 권⁴⁾

인천경제산업정보테크노파크^{*1)} · 태원물산주식회사²⁾ · 명성테크놀로지³⁾ · 자동차부품연구원⁴⁾

A Study on the effect of Coolant temperature on Thermal characteristics of Electric components in the operational state of Electrically Driven Water Pump

Hanhong Lee^{*1)} · Ho Kim¹⁾ · Changbok Oh²⁾ · Junghyuk Lim³⁾ · Jungkwon Park⁴⁾

*Incheon Business Information Technopark^{*1)}, Taewonmulsan R&D department²⁾, Myungsung Technology³⁾, Korea Automotive Technology Institute⁴⁾*

Key words : Electrically Driven Water pump(전동식 워터펌프), Coolant(냉각수), BLDC Motor(BLDC모터), Stator Armature(전기고정자), PCB(인쇄배선회로기판), Saturation temperature(포화온도)

* Corresponding Author, E-mail: 이한홍, kml2h@ibitp.or.kr

최근 구동부품의 전장화와 경량화는 미래형 자동차 개발과 함께 확대되고 있으나 실제 적용을 위해서는 작동 환경에서의 열적 특성 확인이 중요하다. 전동식 워터펌프는 구동모터와 PCB에 의하여 제어되는 전장부품으로 발열 특성 파악이 중요하며, 특히 경량화를 위한 플라스틱 케이스를 사용의 경우 방열이 중요한 요소가 된다. 또한, 전동식 워터펌프의 작동유체인 냉각수는 작동환경으로서 기존의 연구는 주로 고온 조건에서의 해석에 치중한 부분이 있다.

본 연구는 경량화를 위하여 플라스틱 재질을 사용한 Inner Rotor 형 전동식 워터펌프를 대상으로 하였으며 외기 온도 조건은 상온으로 고정된 상태에서 냉각수 온도 조건을 -20℃, 5℃, 23℃, 50℃ 및 75℃으로 변화하여 전장 요소 부품의 포화 온도를 확인하였다. 냉각수 온도 변화에 따른 전동식 워터펌프의 열적 특성을 살펴본 결과, 냉각수 온도가 증가함에 따라 포화온도까지 도달하는 시간 변화율은 둔화하며, 포화온도에서의 펌프 소모전력과 파워소자 온도는 변화율이 감소하는 우하향 경향을, 전기고정자 온도와 예측 모터 열원은 우상향 경향을 확인하였다. 그러나 실제 환경 조건에 충실하기 위하여 냉각수 온도 변화뿐만 아니라 외기온도 변화를 동시에 적용하여 살펴볼 필요가 있으며 추후 각 온도 조건을 동시에 고려한 연구가 필요하다고 사료 된다.

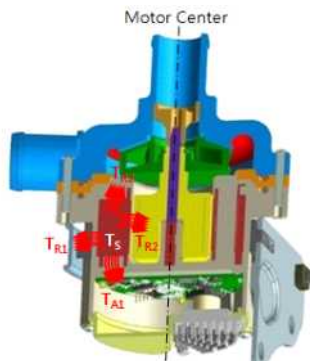


Fig. 1 Schematic of Electrically Driven Water Pump(EWP)

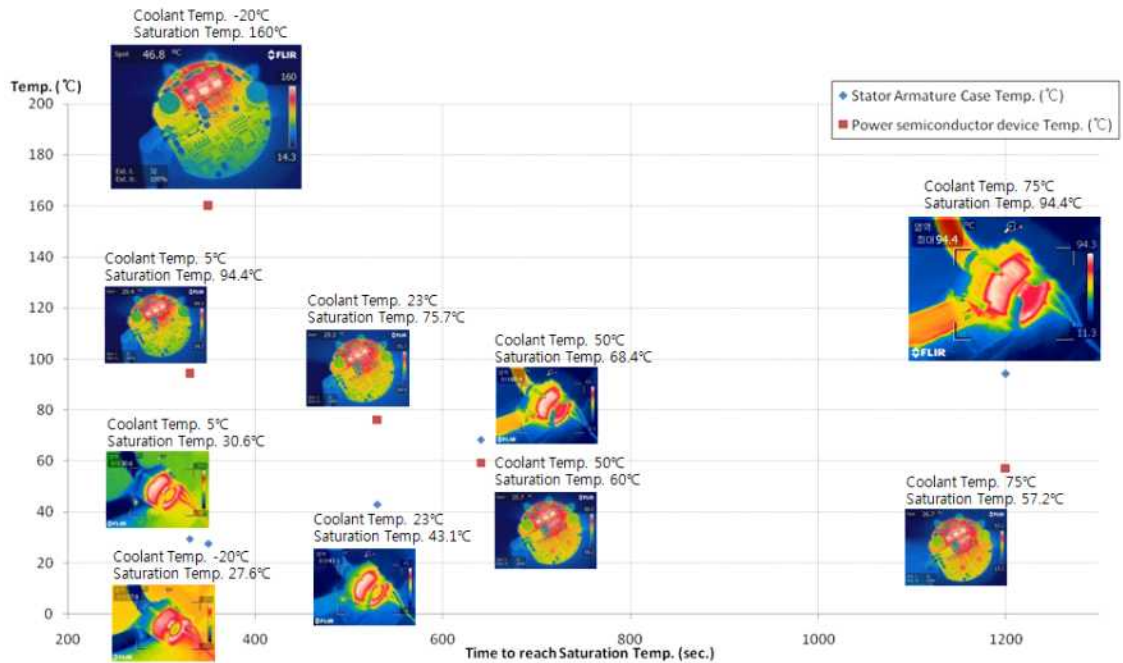


Fig. 2 Time to Saturation temperature according to Coolant temperature change in the operational state of EWP

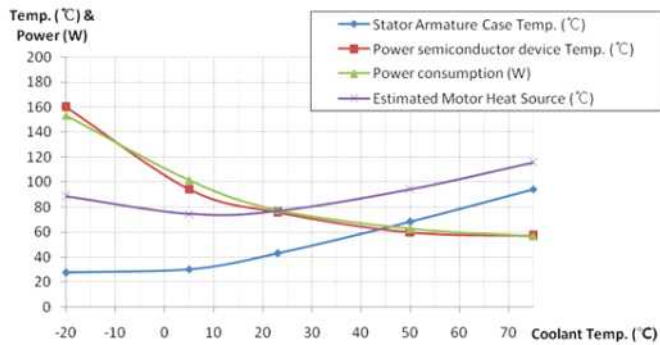


Fig. 3 Thermal characteristics according to Coolant temperature change in the operational state of EWP

본 연구는 중소기업기술개발지원 사업[S2357012]으로 수행되었으며, 관계 기관의 지원에 감사를 드립니다.