

R-22 적용 EEV 성능 특성 실험 및 모델링

박 차 식*, 김 용 찬†, 길 성 호**, 송 병 하**, 이 재 권**

*고려대학교 기계공학과 대학원, † 고려대학교 기계공학과, **삼성전자 시스템가전사업부

Experiments and Modeling on the Performance of Electronic Expansion Valves with R-22

Chasik Park*, Yongchan Kim†, Sungho Gil**, Byougha Song**, Jaekwon Lee**

*Graduate School of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

† Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

**Samsung Electronics Co. LTD., 416 Maetan-3dong Yeongtong-ku, Suwon, 443-742, Korea

요 약

최근 시스템 멀티의 활성화 및 정밀 용량조절의 필요성이 대두됨에 따라 점차 전자팽창장치(EEV) 적용이 증가하고 있다. 본 연구에서는 실험을 통하여 EEV에 대한 경험적 상관식을 제시하고자 한다. EEV의 유량범위는 기본적으로 오리피스의 직경에 의존하므로 오리피스의 직경, 개도 및 운전조건을 변수로 무차원 변수를 도출하여 지수함수의 형태로 설계상관식을 제시한다.

본 연구에서는 EEV의 성능 특성을 고찰하기 위하여 운전조건 및 개도를 변화시키면서 냉매유량을 측정하였다. 가변면적 팽창장치인 EEV는 내부에 오리피스와 니들밸브로 이루어져 있고 스텝모터에 의해 니들이 상하로 움직이면서 유량이 조절된다. 따라서, 본 연구에서는 오리피스에 관한 무차원상관식을 기본으로 하고, 개도에 의한 영향을 고려하여 상관식을 개발하였다.

EEV 성능 특성과 관련된 변수를 함수형태로 나타내면 식(1)과 같다.

$$\dot{m} = f(P_c, P_{in}, P_{sat}, P_{down}, \Delta T_{sc}, L, D, \mu_f, \mu_g, \rho_f, \rho_g, \sigma, T_c, EEV_{step}) \quad (1)$$

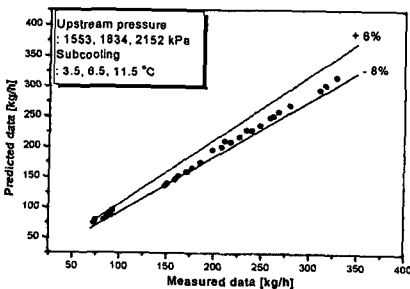


Fig. 1 Relative deviation of measured data with predicted data

본 연구에서는 팽창장치의 성능 특성을 평가할 수 있는 실험 장치를 제작하여 운전조건에 따라 EEV 성능 평가를 하였으며, 이 실험 데이터를 이용하여 냉매유량을 예측할 수 있는 경험적 모델을 개발하였다.

- (1) 평가한 데이터를 오리피스 무차원 상관식에 개도 운전변수를 추가하여 EEV 상관식을 개발하였다.
- (2) EEV 상관식은 실험한 모델에 대하여 실험값과 예측값은 +6~ -8% 이내의 오차범위였고 평균오차는 3.37%, 표준편차는 3.29%로 나타났다.
- (3) 실험 결과에 의해 개발된 EEV 유량 상관식은 EEV 성능 및 냉매 특성을 정확히 반영하므로 시스템 설계시 활용할 수 있다.

참고문헌

1. Wolf, D.A., Bittle, R.R., Pate, M.B., 1995, Adiabatic capillary tube performance with alternative refrigerants, ASHRAE Final Report No. RP-762.
2. Y.C., Kim, J.M. Choi, 2004, A generalized correlation for two-phase flow of alternative refrigerants through short tube orifices, Int. Journal of Refrigeration, Vol. 27, No. 4, pp. 393-400.