

빠른 응답속도와 내구성이 강화된 A등급 RTD 온도측정 장치 고도화

이정익*, 나기수**

*인하공업전문대학 기계공학부 기계설계과

** (주)센테크이엔지 기술연구소

e-mail:multihexagon@naver.com

A-rated RTD with faster response speed and increased durability elevation of temperature measuring device

Jeong-Ick Lee*, Gi-Soo Na*

*Dept. of Mechanical Design, INHA Technical College

** Sentech E&G Ltd. Co. Dean of research center

요약

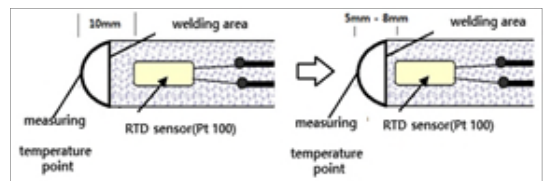
기존 가정용(RTD 저항 온도 검출기) 센서를 사용하는 산업용 온도 측정장치는 측정 부품의 온도 변화에 비해 60초 이상 일정한 응답 속도(반응 속도)가 있어 산업현장에 고정밀 제어 자동화에 적용하기에는 네거티브 제품군으로 인식되는 문제점을 안고 있었다. 따라서, 이번 기술개발을 통해 응답속도가 40초 이내, 내구성이 향상된 A등급 RTD 온도측정 기를 개발하여 국내·외 시장을 선도해나가고자 한다.

1. 서론

이번 개발 기술은 화씨 40대 ± 0.1% 내에서 고도로 정확한 온도 측정이 가능한 반응속도가 개선된 RTD 온도측정기기를 개발하는 것이다. 반도체 제조사 등 다양한 산업현장에서 식품·의약품 제조사. 개발된 기술의 차별성과 난이도는 다음과 같다. 기존 제품의 경우 산업 온도 센서, 수입검사 및 자재 확인, 피복 절단(센서 모듈), 피복 및 센서 소자 커플링(용접), 1차 성능 검사, 외관 커플링 후 Mgo 충전, 왜건 플러그 용접, 출하 검사(품질 제어) 포장, 배송 등 8단계로 구성됐다. 외관 플러그 용접 중 용접 열로 인한 RTD 요소(Pt 100 시리즈) 및 열전대(TC 시리즈) 센서 요소의 열화를 줄이기 위해 기존 제조공정에서 측면 온도 지점에서 10 mm 이상 거리 온도측과 센서 사이의 온도가 각 온도측과 거리가 있는 제조기술의 제약으로 인해 응답속도가 느려지고 온도정확도가 저하되며 용접열화에 의한 분리, 단열고장, 작업속도가 저하되어 제품의 불량률이 증가하고 작업량이 감소하는 결과를 초래할 수 있다. 생산성 및 기술의 차별화는 다음과 같다.

이 기술개발은 기존 제조공정의 한계와 문제점을 인식하고 새로운 제조기술을 적용하며 근본적인 해결책을 제시하며 기존 제품과의 차별화를 꾀한다. 기존 제조공정에서는 외관 결합 후 Mgo를 충전하고 외관 플러그를 미리 용접한다. 외관 플러그는 용접 열화, 분리, 절연 등으로 인한 원소 성능 저하

등의 문제를 사전에 용접하여 원소와 외관을 결합한 후 원소와 측면 온도점 사이의 거리를 8mm 이내로 유지하여 Mgo를 충전한 것에 대한 새로운 제조기술을 개발하도록 노력하였다. 또한, 잘 알려진 온도센서와 우물(보호관)을 결합해 기존 온도센서를 보호하는 방식을 개선하기 위해 외관을 스트립라인 형태로 만들어 개선했다. 라인모듈과 라인모듈을 한 번에 결합해 제작해 가격경쟁력을 높이고, 특히 외형을 유선형이나 돌출형으로 가공해 기술개발을 차별화해 응답속도를 높일 수 있도록 했다.



[그림 1] Present industrial temperature sensor manufacturing method and example of element deterioration (Sentech E & G Co., Ltd.)

2. 연구 목차

반응속도와 내구성 향상에 활용할 수 있는 저항측의 성능/특성을 종합적으로 평가하고 제조공정을 개발·평가해 최적의 RTD 센서를 선정했다. 이 때문에 용접 열화를 최소화하기 위해 기존 제조공정의 용접 열화 제한을 개선하기 위한 첨단 제조기술을 개발하고, 측면 온도지점과 센서 사이의 거리를 최소화하기 위한 공정 변경 및 지그를 개발했다. 개발된 기술이 적용되는 양산을 고려하여 외관 설계 및 생산의 고정밀 레이저 용접법을 개발하고, 응답속도, 온도정확도, 단열재, 내전압, 충격 저항성, 진동 특성 등을 인증값으로 평가·분석한다. 응답속도 노심 측정봉의 정밀설계/제조 및 개선된 내구성 평가 수밀성과 성능평가 방법을 만들기 위한 용이성을 고려하여 기존 측정봉의 형태와 특성을 고려한다. 반응속도가 차별화된 개선된 노심 측정봉의 정밀설계 및 제조 또한 열전달 시뮬레이션 실험을 통해 열 흐름을 평가해야 한다.

temperature sensor and high resolutions temperature sensor”, Journal of low temperature physics, Vol. 24, No. 3, pp. 235-243, 2002.

3. 결론

응답속도가 40초 이내 빠른 내구성을 갖춘 A-랭킹 RTD 온도측정기 개발을 위해 응답속도와 내구성을 강화했다. 노심 측정봉 개선을 위한 정밀설계/제조 및 평가기술 개발, 내구성 개선 방법 개발, 성능 평가가 이루어질 것이다.

Acknowledgement

This work was performed by innovative technology development research grant supported by GBSA.

참고문헌

- [1] O. Iida, T. Iwamura, K. Hashiba, Y. Kurosawa, “A fiber optic distributed temperature sensor for high-temperature measurements”, Temperature its measurement and control in science, Vol. 6, No. 2, pp. 745-750, 1992.
- [2] J. McGhee, I. A. Henderson, L. Michalski, “Dynamic properties of contact temperature sensors: I thermo-kinetic modeling and the idealized temperature sensor”, Temperature its measurement and control in science, Vol. 6, No. 2, pp. 1157-1162, 1992.
- [3] Z. Peng and W. Ruzhu, “Particular low temperature sensors: superconductor