

분리형 점화트랜스 내환경 신뢰성 평가

김병수*, 류경태*, 김영백**

*대구기계부품연구원

**아이피텍(주)

e-mail:bs-kim@dmi.re.kr

Environmental Reliability Evaluation of Detachable Ignition Transformer

Byeong-Soo Kim*, Gyeong-Tae Ryu*, Young-baek Kim**

*Daegu Mechatronics & Materials Institute

**IPTEC CO.,LTD.

요 약

본 논문에서는 분리형 점화트랜스의 신뢰성 판단을 위하여 내환경 신뢰성 평가 중 하나인 열충격 시험을 진행했다. 최저 온도 -35℃, 최고 온도 85℃의 각각의 챔버에서 30분, 36 cycle의 시간동안 진행했다. 시험 후 외관검사, 구동 Test를 실시하였고, 그 결과 이상 없이 작동함을 확인할 수 있었다. -35℃와 85℃ 사이에서의 환경에서 사용은 신뢰성에 문제가 없을 것으로 보이고, 일반적인 사용 환경에서는 사용상에 변형, 파괴, 작동 이상 등의 문제가 없을 것으로 예상된다.

1. 서론

점화트랜스는 제품자체가 고전압이 발생되는 다소 위험성이 있는 부품으로 분리가 되고 있다. 현재까지 일반적인 기술은 PCB부분과 코일부분을 일체형으로 제작해서 전 세계적으로 유통이 되고 있으나, 일본지역 업체를 중심으로 제품의 안정성을 확보하기 위해 PCB와 코일을 완전히 분리해서 제품화하는 방식으로 전환이 되고 있고 지속적으로 분리형 구조의 점화트랜스 개발과 적용이 필요한 상황이다.

분리형 구조개발 및 PCB 완전 몰딩하게 되면 고전압 방전시 절연거리 확보 및 PCB 회로부의 완전 몰딩으로 내전압 및 절연저항 확보가 가능하여 제품의 신뢰성 향상이 가능하다.

본 연구에서는 분리형 점화트랜스에 급격한 온도변화를 가하여 가혹 조건 환경에서의 신뢰성을 검증하고자 분리형 점화트랜스를 최저온도 -35℃, 최고온도 85℃인 각각의 챔버에서 30분씩 36 cycle 진행하여 제품 신뢰성을 평가한다.

2. 시험 조건

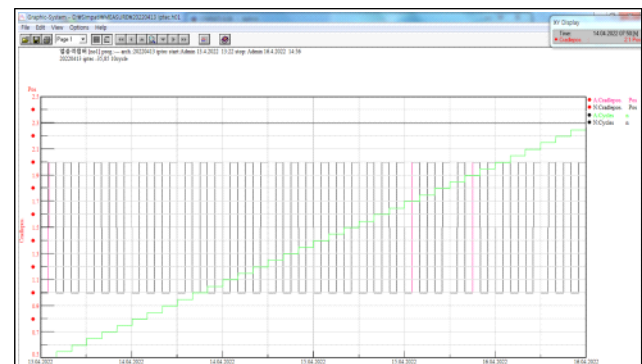
[표 1] 열충격 시험 조건

Hot chamber Temp. (℃)	Cold chamber Temp. (℃)	Dwell Time (min)	Number of Cycles
85	-35	30	36



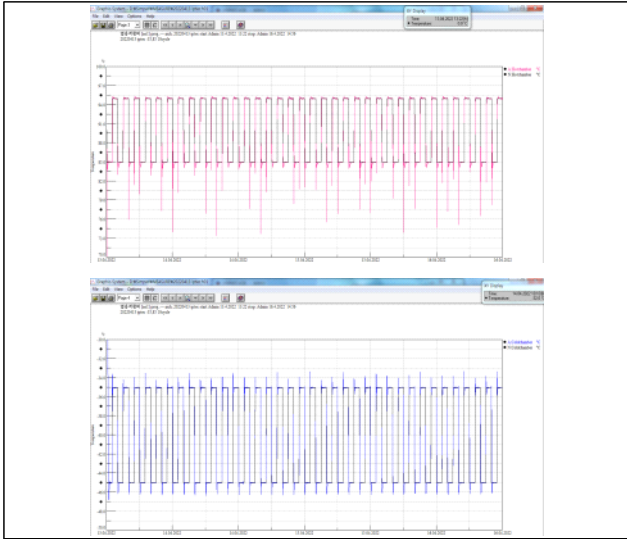
[그림 1] 열충격 시험기에 투입된 분리형 점화트랜스

3. 시험 결과



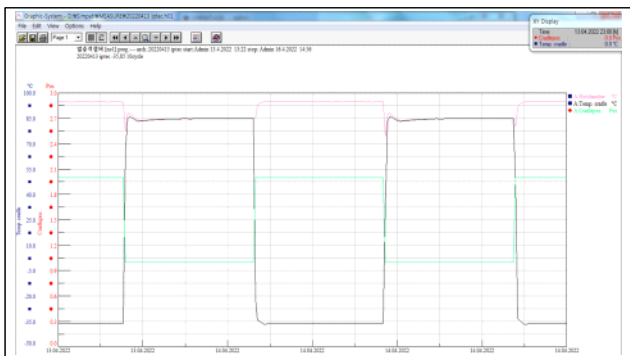
[그림 2] 시험 중 cradle의 위치, cycle 그래프

[그림2]의 검은색 그래프는 cradle(시편이 있는 바구니)의 위치를 나타내며, position이 1이면 hot chamber, position이 2이면 cold chamber에 시편이 위치함을 의미한다. 또한, cradle의 position이 hot chamber로 돌아올 때 사이클 수가 증가함을 알 수 있음. 이는 hot → cold → hot chamber가 한 사이클임을 의미한다.



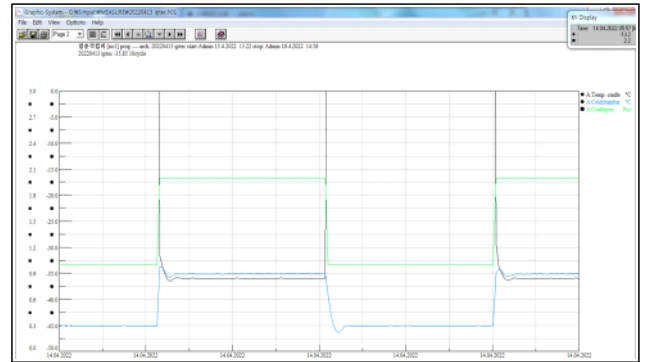
[그림 3] hot chamber(상), cold chamber (하)의 온도변화 그래프

[그림3]의 검은색 그래프는 hot chamber, cold chamber의 target 온도(■)를 나타내며, 분홍색과 파란색은 각각 hot chamber의 actual 온도(■)와 cold chamber의 actual 온도(■)를 나타낸다. cradle이 hot chamber 혹은 cold chamber로 이송이 되면 그에 맞춰서 cradle 온도가 target 온도에 근접하는 것을 볼 수 있다. 본 그래프를 통해서 cradle이 이동하기 전 대기 중인 chamber의 온도가 10℃씩 더 높거나(hot chamber), 10℃씩 더 낮은 것(cold chamber)을 알 수 있다. 이는, 차거나 뜨거운 곳에서 cradle이 오는 것에 대한 대비로 cradle의 온도를 Target 온도에 빠르게 맞춰주기 위함이다.



[그림 4] hot chamber의 온도변화 그래프

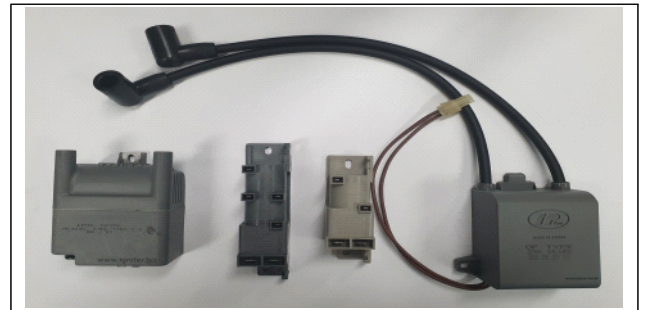
[그림4]은 cradle이 cold chamber에서 hot chamber로 이송될 때의 온도변화를 나타낸다. hot chamber 이송 시 $\pm 0.35^{\circ}\text{C}$ 안으로 cradle 온도가 제어됨을 알 수 있다.



[그림 5] cold chamber의 온도변화 그래프

[그림5]은 cradle이 hot chamber에서 cold chamber로 이송될 때의 온도변화를 나타낸다. cold chamber 이송 시 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 안으로 cradle 온도가 제어됨을 알 수 있다.

raw data를 살펴보았을 때 hot chamber에서의 cradle 온도의 평균은 84.0°C , cold chamber에서의 cradle 온도의 평균은 -35.1°C 이다. raw data의 최고 온도는 95.3°C 고, 최저 온도는 -46.7°C 이다. 따라서, 온도의 편차는 $+10.3^{\circ}\text{C}(+12\%)$, $-11.7^{\circ}\text{C}(-33\%)$ 이내로 제어되고 있음을 알 수 있다.



[그림 5] 시험 진행 후의 제품 외관

시험품은 -35°C 의 저온 챔버와 85°C 의 고온 챔버를 30분의 유지시간을 두고 36 사이클 급속 열충격을 주었다. 시험 후 외관을 육안으로 검사한 결과 변형이나 결함이 발견되지 않았다. 시험 후 입력부에 120V전원을 인가하여 구동 Test를 실시하였고, 그 결과 이상 없이 작동함을 확인할 수 있었다.

-35°C 와 85°C 사이에서의 환경에서 사용은 신뢰성에 문제가 없을 것으로 보이고, 일반적인 사용 환경에서는 사용상에 변형, 파괴, 작동 이상 등의 문제가 없을 것으로 예상된다.

후기

본 연구는 한국산업단지공단 산하연 공동R&D 지원사업인 "해외 수출형 노이즈 차단이 가능한 분리형 구조의 점화트랜스 개발(HRDG2102)" 지원으로 수행 되었습니다.

참고문헌

- [1] 정상원, "열충격 시험을 통한 MLCCs SAC305 무연 솔더 접합부의 IMCs 성장과 접합특성 저하에 관한 연구", 한국전기전자재료학회논문지, Volume 29 Issue 3, pp.152-158, 2016년.