

키크모터 점화안전장치 환경시험

고현석* · 길경섭* · 조인현*

Environmental Tests of Kick Motor Safety and Arming Device

Hyeonseok Koh* · Gyoung-Sub Kil* · In-Hyun Cho*

ABSTRACT

The environmental tests simulating the flight condition have been performed to manufacture the high reliable safety and arming device(SAD). A motor assay in preliminary design was reinforced with the structure to resist severe vibration and shock environment, and the design change had been verified by conducting the principal environmental test again.

초 록

고신뢰도의 점화안전장치를 제작하기 위해 비행환경을 모사하는 환경시험을 수행하였다. 초기 설계에서 모터조립체를 진동 및 충격으로부터 보호하기 위한 구조물을 추가하였으며, 필수 환경시험을 재수행하여 이러한 설계 변경 결과를 최종 검증하였다.

Key Words: Kick Motor(키크모터), Safety and Arming Device(점화안전장치), 환경시험(Environmental Test), 진동시험(Vibration Test)

1. 서 론

점화안전장치는 키크모터 연쇄 점화 과정 중 첫 단계에 해당하는 관계로 높은 신뢰성을 필요로 한다. 따라서 비행환경을 모사하는 환경시험을 반복 수행하였으며 여기에서 나타난 문제점을 수정, 보완해 나갔다. 비행용 점화안전장치의 경우 초기 설계에서 모터를 지지하는 보강 구조물을 추가하고 모터 단자 연결부에 몰딩을 추가하

여 모터조립체를 진동 및 충격으로부터 보호하도록 제작하였다. 그리고 설계 변경에 따른 구조 안전성을 검증하기 위해 필수 환경시험을 수행하고 연소시험을 통해 최종 확인하였다.

2. 본 론

점화안전장치의 개발과정에서 수행한 주요 환경시험 항목과 그 결과는 다음 표와 같다. 환경시험 중 내부 모터 조립체의 구조 취약문제가 발견되었고 이에 따라 점화안전장치 내부 모터

* 한국항공우주연구원 추진제어팀
연락처, E-mail: hkoh@kari.re.kr

Table 1 Environmental Test Results

항목	일시	내용	결과	비고
열환경	2007. 11	열주기 -25~70℃ 1시간, 8주기	Pass	오동작 및 성능확인
EMC	2006. 03	EMC : CS114,115,116/RS103	Pass	오동작 및 성능확인
진동	2006. 03 ~ 2007. 10	랜덤 진동 20grms/정현 진동	Pass	오동작 및 성능확인
파이로충격	2006. 03	2,000 ~ 10,000 Hz: 3,000g(srs)	Pass	오동작 및 성능확인
FTSM	2007. 01	$\Delta P \leq 0.1\text{psi}$	Pass	기밀 및 안전성확인
CBT	2006. 04 ~ 2009. 12	$T \geq 190^\circ\text{C}$	Pass	환경시험 후 성능점검
진공	2006. 06 ~ 2009. 12	10^{-4} Torr, 30 min	Pass	구조안전 및 성능확인

조립체의 구조 취약문제를 보강할 수 있는 수정안을 마련하였다. 변경된 설계에 따르면 나사산 부위에서 확실히 잡아주기 위하여 보강체의 체결부위에 록타이트를 도포하여 보강체가 충격에 풀리지 않도록 하였다. 그리고 보강체와 케이블 간의 간섭이 발생할 우려가 있기 때문에 절연체 및 수축 튜브를 적용하여 모터 구동에 영향을 주지 않도록 하고 몰딩액으로 케이블 연결 단자를 보강하였다.



Fig. 1 Modified Motor Assay of SAD

비행용 점화안전장치의 구조 보강 검증을 위한 진동시험은 랜덤 및 정현 진동 두 항목에 대해서 수행하였다. 랜덤 및 정현 진동은 점화안전장치를 안전 모드에서 장전 모드로 전환한 후 X, Y, Z 3축에 걸쳐 인증시험 규격으로 진행하였고, 시험 중 공진이나 비정상 착화는 발생하지 않았다. 시험 종료 후 저항 검사 결과 모든 점화안전장치가 장전 모드를 유지하고 있는 것을 확인하였고 착화기 회로는 정상으로 나타났다.

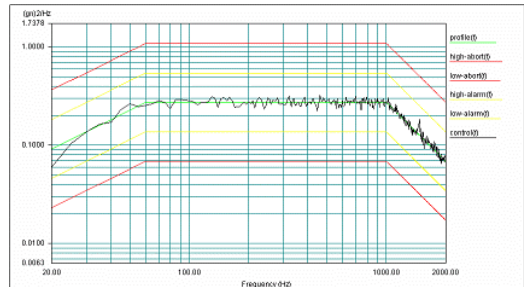


Fig. 2 Random Vibration Test Results of SAD

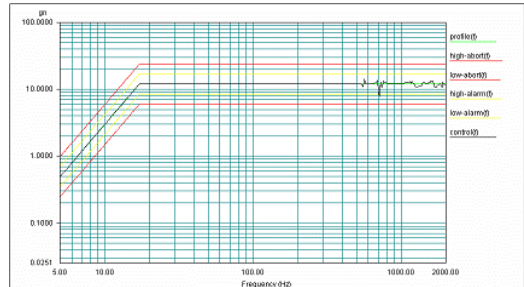


Fig. 3 Sinusoidal Vibration Test Results of SAD

3. 결 론

높은 신뢰도를 요구하는 점화안전장치를 제작하기 위해 비행환경을 모사하는 환경시험을 반복 수행하였다. 초기 설계에서 모터조립체를 진동 및 충격으로부터 보호하기 위한 구조 보강물을 추가하였으며 이러한 설계 변경에 따른 구조 안전성을 검증하기 위해 필수 환경시험을 재수행하여 최종 검증하였다.