

KT1160809

EMP 방호실 성능감시 및 유지보수 기술기준

1. 관련 문서 및 적용

1.1 관련 문서

- 1) MIL STD 188-125, section 3.3.16, 3.3.18, 3.3.19, 4.5 (HM/HS) requirements.
- 2) MIL-STD-3023, section 4.7. 5.1, 5.2. 5.8
- 3) DI-EMCS-81847, DI-EMCS-81849, DI-EMCS-81850, DI-EMCS-81852 and DI-EMCS-81854.
- 4) MIL-HDBK-423, AFI 2706, AFSPCI 10-2706 (currently DRAFT) & USSTRATCOM Instruction 501-2

1.2 적용분야

본 기술기준은 EMP 방호실 성능감시 및 유지보수에 적용한다.

2. EMP 방호실의 성능감시 및 유지보수(HM/MS)

EMP 방호실은 MIL STD 188-125 그림2와 같이 짧은 순간의 성능저하도 용납하지 않도록 이중 도어로 Inter locking 하도록 되어있다. 일반적으로 EMP 방호실의 성능은 공간적 전파경로 차단 목적의 전자파 차폐효과와 전도적 전파경로 차단기능을 하는 필터성능, 과전압 보호소자 성능유지로 구분할 수 있다.

일반적으로 EMP방호실의 성능저하 요인은 다음 그림1로 요약할 수 있다.

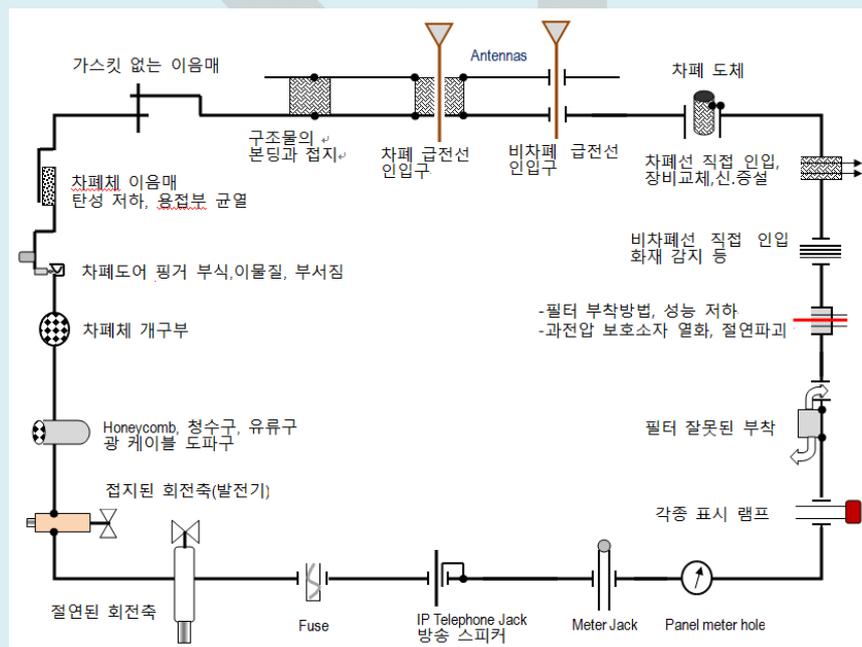


그림1. EMP방호실 성능 저하 요인

그림1과 같이 방호실의 경년 변화에 영향을 받는 것은 다음과 같이 요약된다.

2.1 공간적 차폐도 저하;

- 1) 차폐도어의 핑거 파괴
- 2) 차폐도어의 Knife와 핑거 이물질 발생 및 표면 산화
- 3) 용접식 방호실의 경우 열팽창에 의한 용접부 갈라짐 또는 산화
- 4) 방호실 내부 인테리어 재료 무게로 방호실 천정 및 벽체 처짐
- 5) 패널식, PAN 타입 방호실의 경우 금속 메쉬 또는 가스킷의 복원력 저하
- 6) 방호실 완공 후 장비 신.증설 시 필터 없이 실선 케이블 방호실 관통

2.2 전도적 성능저하;

- 1) EMP 필터에 부착되는 과전압 보호소자(MOV, Arrestor)가 20회/년 평균 발생하는 낙뢰에 열화, 절연저항 저하로 화재발생 우려가 높고 Main 전원차단기 Trip 및 투입 불가 등 치명적 영향.
 - 2) EMP 전원필터 내 자성재료의 열에 의한 열화로 자성재료의 특성을 잃게 되어 필터 성능저하
 - 3) EMP 전원필터 내 컨덴서 열화로 필터 성능저하
3. EMP 방호실의 성능감시 및 유지 보수 대상 및 권장 점검주기

	점검 항목	점검 주기	비고
1	차폐도어 핑거, Knife, door lock	3개월	
2	차폐도어 Interlock 및 auto locking장비	3개월	
3	POE 입출선의 신증설 확인	1개월	
4	필터 내장 과전압 보호소자 손상여부	1개월	
5	방호실 성능감시 장치 교정	1년	
6	POE 및 도어 부분 SE시험	2년	
7	필터 류 PCI 성능검사 (방호실 전도 성능 자동감시 장치가 설치되어 있는 경우)	5년	선택
	감시장치가 설치되어 있지 않은 경우	2년	
8	MIL STD 188-125따른 SE시험(full section) (방호실 SE 성능 자동감시 장치가 설치된 경우)	5년	선택
	방호실 SE 성능 자동감시 장치가 설치 안된 경우	2년	

4. 분야 별 EMP 방호실의 성능감시 및 유지 보수 방법

4.1 차폐도어 핑거, Knife, door locking 시설

- 검사대상 : 도어 핑거, Knife, Locking handle
- 검사항목 : 핑거 부러짐과 이물질, Knife의 이물질 및 편마모 상태, 도어 틀 뒤틀림.
- 조치방법 : 각부를 분리하여 핑거 교체. 알콜로 이물질 제거, Knife의 이물질 제거
편마모나 도어 뒤틀림이 발생하는 경우 Hinge 고정나사 재조정.
- 검사방법 : 육안검사 및 필요 시 도어부 간이 차폐도 시험

4.2 차폐도어 Interlock 및 auto locking장비

- 검사대상 : Door lock의 handle 고정상태, Interlock 정상구동 상태, Interlock 각부 회로
- 검사항목 : Door lock의 handle 고정상태, Interlock 정상구동 상태, Interlock각부
회로점검 및 수동 개폐작동
- 조치방법 : Handle 고정나사 조임, Interlocking 회로수리
- 검사방법 : 육안 및 조작검사, 테스터 및 오실로스코프를 이용한 회로 검사

4.3 POE 입출선의 신증설 확인

- 검사대상 : 전기적 POE, 기계적 POE
- 검사항목 : 필터 없이 동축 케이블 등 실선이 방호실 내부에 장비 신증설 시
입출 되었는지, 새로이 설치된 하니컴 또는 WBC가 10kHz- 1GHz 80dB이상 충분히
차폐 또는 여파기능이 있는지 검사.
- 조치방법 : 해당 케이블의 전송대역에 맞는 신호용 필터(LPF, BPF) 구매 취부 후
기기 정상동작 시험. 기계적 POE는 공조시설 증개축이 있는 경우 지름과
길이(W<5L)이 적합한 하니컴 및 WBC가 설치되었는가를 확인.
- 검사방법 : 육안검사, 신호용 필터 감쇠특성 시험 및 필요 시 PCI시험

4.4 필터 내장 과전압 보호소자 손상여부

- 검사대상 : 전원 필터 입력단에 설치된 과전압 보호소자, MOV 또는 Arrestor
- 검사항목 : 과전압 보호소자의 절연저항, 방전개시전압, Breakdown, Burning out 상태

-조치방법 : 검사 후 교체 단, 전기안전과 내부기기 공급전원 차단 등에 유의 하여 교체

-검사방법 : 1단계 , Breakdown, Burn out 상태 육안검사,
2단계 절연저항, 방전개시전압은 1회/2년 주기로 시험

4.5 방호실 성능유지 자동화 감시 장치 교정

-검사대상 : 방호실 성능유지(전도적 성능, 공간적 차폐성능) 자동화 감시장치

-검사항목 : 스펙트럼 분석기, 리시버의 수신레벨 교정, 방호실 외부설치 무선 송신기 출력

-조치방법 : 수신기의 레벨교정, 송신기 출력측정 후 이상 시 해당 장비 수리의뢰

-검사방법 : 스펙트럼 분석기 교정절차, 송신기 출력측정

4.6 POE 및 도어 부분 SE시험

-검사대상 : 전기적 POE, 기계적 POE, 도어 부근

-검사항목 : POE 대상 부분 SE 시험

-조치방법 : POE 대상 부분 SE시험 후 이상 시 필터 취부, 교체, 수리 등

-검사방법 : 방호실 성능감시 장치 또는 SG, Spectrum/ Network 분석기를 이용한 POE 대상 부분 SE시험

4.7 필터 류 PCI 성능검사

-검사대상 : 방호실 전원필터, 신호, 제어, 통신 필터

-검사항목 : MIL STD 188-125에 따른 단펄스, 중펄스를 인가하여 시험평가

-조치방법 : 이상 시 필터 교체, 다만 내부기기의 정전이 발생하지 않도록 전원의 우회경로 개설 후 작업 및 시험할 것.

-검사방법 : PCI 신호발생기를 외부에 설치하고 내부에 의사저항을 달아 잔류 전류를 측정

-검사주기 : 검사주기는 EMP방호실 성능유지 감시장치의 설치 여부에 따라 없는 경우 2년 주기, 있는 경우 5년 주기로 실시

4.8 MIL STD 188-125 따른 SE시험(full section)

- 검사대상 : MIL STD 188-125따라 건설된 EMP 방호실 전체
- 검사항목 : MIL STD 188-125에 따른 EMP 방호실의 SE시험(full section)
- 조치방법 : 시험결과 계통보고, 문제 발생시 전문업체에 부품 교체 및 수리
- 검사방법 : MIL STD 188-125따른 SE시험(full section)
- 검사주기 : 검사주기는 EMP방호실 성능유지 감시장치의 설치 여부에 따라 없는 경우 2년 주기, 있는 경우 5년 주기로 실시

5. EMP방호실내 방호실 성능감시 장치의 성능요구 및 유지 보수

5.1 방호실 성능 자동화 감시장치의 성능요구

1) EMP 방호실 전도적 성능 감시성능

EMP 필터에 내장 또는 외장된 과전압 보호소자는 평균 20회/년 발생하는 낙뢰에도 동작하여 성능이 저하되며 만일 성능이 저하된다면 다음과 같은 치명적이 문제가 발생될 수 있다.

- 보호 소자의 절연이 파괴되어 화재로 연결된다.
- 보호 소자의 절연 상태가 애매한 경우 누설전류가 증가하고 주 전원 Breaker가 Trip 되거나 Trip 후 전원 투입이 되지 않는다.
- 만일 전원용 EMP 필터의 과전압 보호 소자가 파괴되면 방호실 내부 공급전원이 정전되어 내부기기에 손상을 줄 수 있다.
- EMP용 전원필터의 경우 정격전류 이상 사용되는 경우 필터내부 자성재료 코어가 열화 되어 자성재료 특성을 잃어버려 필터특성이 확연하게 떨어진다.

2) EMP 방호실의 공간적 차폐 성능감시

일반적으로 EMP 방호실의 경년변화에 의한 성능저하는 비교적 길어 약 2-3년 정도로 주로 도어의 여닫이 반복에 따른 기구적 문제로 도어 핑거 파손 및 이물질 발생, 그리고 장비 신.증설 시 적절한 필터를 취부하지 않고 실선 케이블을 POE를 통해 직접 인출입 시켜 차폐 성능저하가 주로 발생된다.

- 가능한 MIL STD 188-125에서 요구하는 주파수 대역(10kHz- 1GHz)을 감시할 수 있는 장비구성이 원칙이며 최소 대역별 3-5개 주파수에 대해 시간축상 감시가 요구된다.
- 송.수신 안테나가 축방향으로 일치된 환경에서 감시가 이루어 지는 것이 아니

므로 요구 차폐도 80dB 보다 높은 100-120dB(20-40dB) 수신 감도 여유도를 가져야 한다.

- 안테나의 회전은 기계적 소모품으로 수명이 짧으므로 지향성 안테나가 아닌 무지향성 안테나를 이용하여 안테나의 회전 없이 감시할 수 있는 것을 권장한다.

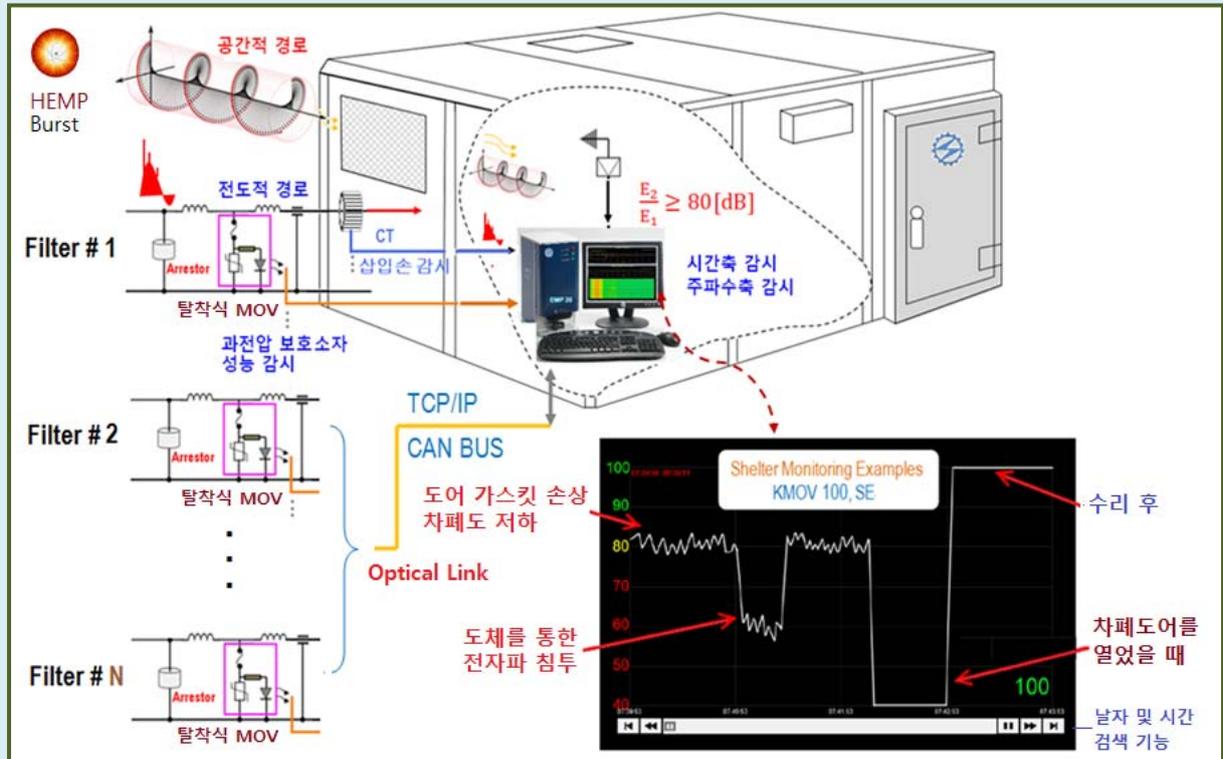


그림2. EMP 방호실의 성능 감시장치 구성 예 (KTI's KMOV 100모델)

표1. 방호실 성능감시 장치의 최소 성능 요구 요약

성능 감시 기능	요 구	중요도
1 전도적 성능감시		
-과전압 보호소자	-MOV 자체 Visual 상태 표시기능이 있을 것 -광 링크를 이용한 자동 감시 기능 일 것 -경보기능(Visual, audible)	매우 중요
-필터 성능/주파수	- 10kHz-1GHz 대역에서 걸쳐 전도적인 필터 기능 이상유무를 CT 등을 사용하여 자동 검출 할 수 있을 것	중요
* 전도적 감시기능은 필터 n개의 다수 채널 동시 감시방식 일 것		
2 공간적 성능감시		

-차폐도	-80dB 차폐도 유지 상태 감시 -경보기능(Visual, audible) -기기 구성은 동적 수신 영역이 차폐도 요구량 보다 20dB이상 높을 것 -지향성 안테나 회전방식 보다 무지향성 안테나를 사용하여 감시장치의 내구성을 확보된 제품일 것	중요
-주파수	20MHz-1GHz	낮음
-감시방법	Time domain and frequency domain	
-수신 레벨 여유도	SE 요구량(80dB) + 20 dB(Margin)	매우 중요
공통사항 : 1) 감시장치 자체가 MIL STD 461F, MIL STD 188-125 PCI 요구를 만족할 것 2) 방호실 성능감시장치의 통신망 관리기능이 있을 것		

5.2 EMP 방호실 성능 감시장치의 유지보수

방호실 성능감시 장치는 다음 장비로 구성된다.

- 방호실 외부 전파 송신기 및 여진용 안테나 혹은 (누설동축 + 평행2선) 케이블
- 방호실 내부에는 공간전파를 수신하는 스펙트럼 분석기 또는 리시버, 수신용 안테나
- 방호실 내부 전도 잡음을 검출하는 CT와 검출량 전송을 위한 광 변환기
- 과전압 보호소자의 상태를 검출하는 광 변환기 및 Decoder

이들 장비에 대해 교정이 요구되는 것은 다음과 같다.

- 방호실 외부 전파 송신기의 출력과 주파수 편이
- 방호실 내부 신호 분석기의 수신레벨과 주파수 편이에 대한 교정
- 전도잡음 검출용 CT의 주파수 특성

EMP 방호실 성능 감시장치의 유지보수를 관련 장비의 교정방법과 절차는 각각 기기 별로 주어진 KOLAS 교정 절차서에 따른다.

6. EMP방호실 성능 유지관리 관리 방법 및 유지보수 업체 자격

6.1 방호실 유지관리 방법

방호실 유지관리 방법은 다음 2가지 방법 중 하나를 선택한다.

- 1) 다음 6.2와 같은 유자격 업체를 선정하여 3년 단위로 방호실 유지보수, 시험검사, 교정을 일괄 책임지는 연간 유지보수 계약
- 2) EMP 방호실의 전도적, 공간적 성능 자동화 감시장치를 설치하고 필요 시마다 전문기관에 위탁하는 방법

6.2 EMP 방호실 관리, 유지보수 업체 자격

- 1) 정보통신 공사업
- 2) 정보통신 분야 엔지니어링 등록업체
- 3) EMP 방호실 시공, 감리, 설계, 부품제조 실적이 있는 업체
- 4) 실제 측정이 요구되는 경우가 많으므로 MIL STD 188-125 SE분야 공인시험기관

6.3 EMP 방호실 유지보수 및 시험평가 후 요구문서

- 1) 각부 부분 SE측정 공인 시험성적서
- 2) PCI 시험이 요구되는 경우 PCI 공인시험 성적서
- 3) 교정이 요구되는 장비에 대해서는 해당 장비에 대한 공인기관 교정 성적서
- 4) 연간 계약에 의해 방호실이 관리되는 경우 월간 방호실 관리 보고서
- 5) 본 유지관리 기준을 적용 받는 방호실을 개.보수, 유지관리, 시험평가를 하는 경우 위 시험 성적서 외에 해당 분야 정밀 분석 및 대책 보고서를 작성 +제출해야 한다.