



방폭전기기기의 점검 및 유지관리에 관한 기준

Inspection and Maintenance Code for
Explosion proof Electrical Equipment

가스기술기준위원회 심의·의결 : 2022년 6월 17일

산업통상자원부 승인 : 2022년 7월 15일

가 스 기 술 기 준 위 원 회

위 원 장 최 병 학 : 강릉원주대학교 교수

부위원장 장 기 현 : 인하대학교 교수

당 연 직 황 윤 길 : 산업통상자원부 에너지안전과장
 광 채 식 : 한국가스안전공사 안전관리이사

고압가스분야 최 병 학 : 강릉원주대학교 교수
 송 성 진 : 성균관대학교 부총장
 이 범 석 : 경희대학교 교수
 윤 춘 석 : (주)한울이엔알 대표이사
 안 영 훈 : (주)한양 부사장

액화석유가스분야 안 형 환 : 한국교통대학교 교수
 권 혁 면 : 연세대학교 연구교수
 천 정 식 : (주)E1 전무
 강 경 수 : 한국에너지기술연구원 책임
 이 용 권 : (주)대연 부사장

도시가스분야 신 동 일 : 명지대학교 교수
 김 정 훈 : 한국기계전기전자시험연구원 수석
 정 인 철 : (주)에스코 이사
 장 기 현 : 인하대학교 교수

수소분야 이 광 원 : 호서대학교 교수
 정 호 영 : 전남대학교 교수
 강 인 용 : 에이치엔파워(주) 대표
 백 운 봉 : 한국표준과학연구원 책임

이 기준은 「고압가스 안전관리법」 제22조의2, 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제45조, 「도시가스사업법」 제17조의5 및 「수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률」 제48조에 따라 가스기술기준위원회에서 정한 상세기준으로, 이 기준에 적합하면 동 법령의 해당 기준에 적합한 것으로 보도록 하고 있으므로 이 기준은 반드시 지켜야 합니다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 기준의 효력	1
1.3 다른 기준의 인정	1
1.4 용어 정의	2
1.5 기준의 준용 (내용 없음)	3
1.6 경과조치	3
2. 문서화	3
3. 점검 및 유지관리자 자격	3
4. 공통 기준	4
4.1 일반사항	4
4.1.1 기본 기준	4
4.1.2 명판이 훼손된 전기기기의 점검	12
4.1.3 노후된 설비 내 전기기기 점검	12
4.2 점검 등급	12
4.3 점검 유형	13
5. 자체 정기점검	13
5.1 방폭 검사원	13
5.2 고정형 전기기기의 정기점검 방법	14
5.3 이동형 전기기기의 정기점검 방법	14
6. 상시 관리	15
6.1 개념	15
6.2 목적	15
6.3 책임	15
6.3.1 방폭관리 감독자	15
6.3.2 방폭관리사	16
6.4 점검 빈도	16

6.5 기술 문서	16
6.6 훈련	17
7. 유지관리	17
7.1 개선조치 및 변경	17
7.2 유연성 케이블의 유지관리	18
7.3 설비의 해체	18
7.4 고정 장치 및 공구	18
8. 환경 조건 고려	18
9. 전기기기의 분리	19
9.1 본질 안전회로 이외의 설비	19
9.2 본질 안전회로의 설비	20
9.2.1 폭발 위험장소에서의 유지관리	20
9.2.2 비폭발 위험장소에서의 유지관리	21
10. 접지 및 등전위 분당	21
11. 특수 사용 조건	21
12. 이동형 전기기기 연결	21
13. 점검표	22
13.1 일반사항	22
13.2 기기보호등급 및 위험장소의 요구 조건	22
13.3 기기그룹	22
13.4 기기의 최대 표면온도	22
13.5 전기기기의 회로 식별	22
13.6 케이블 글랜드	23
13.7 케이블 유형	23
13.8 밀봉	23
13.9 결함루프임피던스 또는 접지저항	23
13.10 절연저항	23

13.11 과부하 보호	24
13.12 램프 및 조명장치	24
14. 점검표에 대한 추가 요구사항	24
14.1 “d” 방폭구조에 관한 추가 요구사항	24
14.2 “e” 방폭구조에 관한 추가 요구사항	25
14.3 “i” 방폭구조에 관한 추가 요구사항	25
14.4 “p” 방폭구조에 관한 추가 요구사항	27
14.5 “n” 방폭구조에 관한 추가 요구사항	27
14.6 “m” , “o” , “op” 및 “q” 방폭구조에 관한 추가 요구사항	28
부록 A 표준 정기점검 절차	29
부록 B 방폭관리 감독자, 방폭검사원 및 방폭관리사의 지식, 기술 및 역량	30

방폭 전기기기의 점검 및 유지관리에 관한 기준 (Inspection and Maintenance Code for Explosion Proof Electrical Equipment)

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 기준은 「고압가스 안전관리법」(이하 “고법”이라 한다), 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」(이하 “액법”이라 한다) 및 「도시가스사업법」(이하 “도법”이라 한다)의 적용을 받는 가스시설의 위험장소에 설치되는 방폭 전기기기 점검 및 유지관리에 적용한다. 다만, 고법, 액법 및 도법에 따른 정기검사를 받는 시설로서, 다음 중 하나에 해당하지 않는 시설에는 4.1.1.2를 적용하지 않는다.

- (1) 고법 시행령 제3조에 따른 고압가스 특정 제조, 고압가스 일반 제조의 허가를 받은 시설
- (2) 도법 제2조에 따른 가스 도매사업, 나프타부생가스·바이오가스 제조사업 및 합성 천연가스 제조사업의 허가를 받은 시설
- (3) 도법 제39조의2에 따른 도시가스 사업자 외의 가스 공급시설 설치자의 가스 공급시설

1.2 기준의 효력

1.2.1 이 기준은 고법 제22조의2제2항, 액법 제45조제2항 및 도법 제17조의5제2항에 따라 고법 제33조의2에 따른 가스기술기준위원회의 심의·의결(안건번호 제2022-5호, 2022년 6월 17일)을 거쳐 산업통상자원부장관의 승인(산업통상자원부 공고 제2022-544호, 2022년 7월 15일)을 받은 것으로, 고법 제22조의2제1항, 액법 제45조제1항 및 도법 제17조의5제1항에 따른 상세 기준으로서의 효력을 가진다.

1.2.2 이 기준을 지키고 있는 경우에는 고법 제22조의2제4항, 액법 제45조제4항, 도법 제17조의5제4항에 따라 각각 같은 법 시행규칙의 기술 기준에서 정하는 전기설비의 방폭 기준에 적합하게 방폭 전기기기를 점검 및 유지관리 하는 것으로 본다.

1.3 다른 기준의 인정

이 기준에도 불구하고 IEC 60079-17:2013에 따라 방폭 전기기기를 점검 및 유지관리하는 경우에는 이 기준에 적합한 것으로 본다.

1.4 용어 정의

이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1.4.1 “근접점검(close inspection)”이란 사다리 및 공구와 같은 접근용 장비를 이용하여야 확인할 수 있는 볼트 풀림과 같은 결함을 식별해 내는 점검을 말한다. 이 경우 근접점검에는 육안점검을 포함한다.

[비고] 근접점검은 외함의 개방이나 전기기기의 전원 차단을 필요로 하지 않는다.

1.4.2 “상시관리(continuous supervision)”란 특정의 전기기기 및 그 전기기기의 설치 환경에 관한 경험을 보유한 방폭관리사가 전기기기의 방폭 성능이 적합하게 유지될 수 있도록 수시로 전기기기를 확인, 점검, 유지관리 및 보수하는 것을 말한다.

1.4.3 “정밀점검(detailed inspection)”이란 외함을 개방하거나 공구 또는 시험 장비를 사용하여 확인할 수 있는 단자 풀림과 같은 결함을 식별해 내는 점검을 말한다. 이 경우 정밀점검에는 근접점검을 포함한다.

1.4.4 “폭발 위험장소”란 전기설비를 제작·설치·사용할 때 특별한 주의를 요할 정도로 폭발성 가스 분위기가 조성되거나 조성될 우려가 있는 지역을 말한다.

1.4.5 “사용 전 점검(initial inspection)”이란 모든 전기기기, 관련 시스템 및 관련 설비(이하 “전기기기 등”이라 한다)를 사용하기 전에 수행하는 점검을 말한다.

1.4.6 “점검(inspection)”이란 전기기기 등의 상태에 관한 신뢰성 있는 결론을 도출하기 위하여 그것을 분해하지 않은 상태 또는 일부를 분해한 상태에서 측정과 같은 방법을 동원하여 주의 깊게 살펴보는 행위를 말한다.

1.4.7 “유지관리(maintenance)”란 전기기기 등을 관련 기준에 적합하도록 유지 또는 복구함으로써, 그 성능이 발휘될 수 있도록 하는 일련의 행위를 말한다.

1.4.8 “가동 상태 유지관리(live maintenance)”란 통전 상태에서 수행하는 유지관리 활동을 말한다.

1.4.9 “비폭발 위험장소”란 전기설비를 제작·설치·사용할 때 특별한 주의를 요할 정도로 폭발성 가스 분위기가 조성될 우려가 없는 지역을 말한다.

1.4.10 “정기점검(periodic inspection)”이란 전기기기 등에 정해진 일정에 따라 수행하는 점검을 말한다.

1.4.11 “샘플점검(sample inspection)”이란 전기기기 등 중에서 일정한 비율로 선정된 표본에 수행하는 점검을 말한다.

1.4.12 “방폭관리사(skilled personnel)”란 다양한 종류의 방폭구조 관련 지식, 위험장소 구분 관련 지식, 이 기준 및 국가 법령의 요구 조건 관련 지식과 방폭 전기기기 설치 실무 관련 지식을 보유한 자를 말한다.

1.4.13 “방폭관리 감독자(technical person with executive function)”란 방폭 분야에 관한 충분한 지식, 현장 조건에 관한 정통한 지식 및 전기기기 설치에 관한 정통한 지식을 보유하고 폭발 위험장소 내 전기기기 점검 관리에 관한 총괄적 책임자 지위에서 방폭관리사를 관리하는 사람을 말한다.

1.4.14 “육안점검(visual inspection)”이란 접근용 장비 또는 공구 없이 육안으로 확인 가능한 볼트 분실과 같은 결함을 식별해 내는 점검을 말한다.

1.5 기준의 준용 (내용 없음)

1.6 경과조치

이 기준은 2019년 1월 1일부터 적용한다. 다만, 이 기준 시행 전에 고법, 액법, 도법에 따라 기술 검토 또는 허가를 받거나 신고를 한 가스시설의 전기설비는 종전의 기준에 따를 수 있다.

2. 문서화

2.1 점검 및 유지관리에 활용할 수 있도록 모든 변경 기록과 다음의 기술 문서(증거 서류 일체)를 최신의 상태로 유지한다.

- (1) 폭발 위험장소구분 및 각 위험장소에 요구되는 기기보호등급(EPL)
- (2) 기기 그룹(IIA, IIB 또는 IIC) 및 온도 등급 요구 조건
- (3) 기기 특성(예: 온도 등급, 방폭구조, IP등급, 내부식성 등)
- (4) 방폭 전기기기의 방폭구조 성능을 유지하는 데 필요한 기록(예: 예비부품, 인증서, 기술 정보, 전기기기의 목록 및 설치 위치)
- (5) 이전 점검 기록 사본
- (6) KGS GC102에 따른 사용 전 점검에 관한 추가적인 기록 사본

2.2 방폭 전기기기의 문서화에 관한 그 밖의 요구 사항은 KGS GC102 및 KGS GC104에서 규정한다.

3. 점검 및 유지관리자 자격

이 기준 적용 대상 설비의 점검 및 유지관리 업무는 가능한 한 부록 B에서 규정하는 지식, 기술 및 역량을 갖춘 자가 수행한다(5 및 6 참조).

4. 공통 기준

4.1 일반사항

4.1.1 기본 기준

4.1.1.1 전기기기 등은 KGS GC102에 따라 사용 전 점검을 실시한 것이어야 한다.

4.1.1.2 전기기기 등의 사용자는 폭발 위험장소 내에서 전기기기 등의 계속 사용 적합성이 보장되도록 하기 위하여 가능한 한 다음 중 어느 하나의 방법에 따라 관리한다.

- (1) 5에 따른 정기점검
- (2) 6에 따른 상시 관리

4.1.1.3 4.1.1.2의 결과에 따라, 필요한 경우에는 유지관리를 실시한다.

4.1.1.4 전기기기 등 또는 그 부품을 조정, 유지관리, 수리, 보수, 개조 또는 교체한 후에는 표 4.1.1.4①, 표 4.1.1.4② 및 표 4.1.1.4③에 따라 해당 점검 항목의 점검을 수행한다.

표 4.1.1.4① Ex “d”, Ex “e” 및 Ex “n” 에 관한 점검 항목

점검 항목		Ex “d”			Ex “e”			Ex “n”		
		점검 등급								
		D	C	V	D	C	V	D	C	V
A 일반 사항(모든 전기기기)										
1	해당 장소의 기기보호등급 및 위험장소 요구 조건에 적절한 방폭 전기기기인지?	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	방폭 전기기기의 기기 그룹은 올바른지?	○	○		○	○		○	○	
3	방폭 전기기기의 온도 등급은 올바른지?	○	○		○	○		○	○	
4	방폭 전기기기의 방수방진등급(IP등급) 이 보호, 그룹 및 전도도의 수준에 적	○	○	○	○	○	○	○	○	○

점검 항목		Ex "d"			Ex "e"			Ex "n"		
		점검 등급								
		D	C	V	D	C	V	D	C	V
	절한지?									
5	방폭 전기기기의 회로 식별이 올바른지?	○			○			○		
6	방폭 전기기기의 회로 식별이 가능한지?	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	외함, 유리 부품, 유리-금속 실링 개스킷 및 콤파운드는 적절한지?	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	손상이나 무단 개조는 없는지?	○			○			○		
9	무단 개조의 흔적은 없는지?		○	○		○	○		○	○
10	볼트, 케이블 인입장치 (직접 및 간접) 및 블랭킹 엘리먼트가 다음의 항목을 모두 만족하는지? - 적절한 유형인지? - 완전하게 갖추었는지? - 단단히 조여졌는지?	물리적 점검	○	○		○	○		○	○
		육안점검				○		○		○
11	외함의 나사접합덮개는 다음의 항목을 모두 만족하는지? - 올바른 유형인지? - 단단히 조여졌는지? - 안전하게 고정되어 있는지?	물리적 점검	○	○						
		육안점검				○				
12	접합부 표면은 다음을 만족하는지? - 깨끗하고 손상되지 않았는지? - 개스킷은 양호하고 올바르게 배치가 되었는지?	○								
13	외함 개스킷의 상태는 양호한지?	○			○			○		
14	방수방진등급에 따라 외함 내부로 수분이나 분진이 유입된 흔적은 없는지?	○			○			○		
15	플랜지 접합 틈새의 치수가 다음 중 하나의 기준을 만족하는지? - 제조자의 기술 문서에서 제시한 한계값 이내인지? - 방폭 전기기기 설치 당시 설치 기준에서 허용하는 최댓값 이하인지?	○								

점검 항목		Ex "d"			Ex "e"			Ex "n"		
		점검 등급								
		D	C	V	D	C	V	D	C	V
	- 현장(site) 기술 문서에서 허용하는 최댓값 이하인지?									
16	전기 연결부는 단단히 조여져 있는지?				○			○		
17	미사용 단자는 단단히 조여져 있는지?				○			○		
18	밀폐 틈, 밀봉장치에는 손상이 없는지?							○		
19	몰드 방폭구조 부품에는 손상이 없는지?				○			○		
20	내압 방폭구조 부품에는 손상이 없는지?				○			○		
21	통기제한외함은 양호한지? ("nR" 유형만 해당)							○		
22	시험포트(장착된 경우)는 작동하는지? ("nR" 유형만 해당)							○		
23	통기기능 작동은 양호한지? ("nR" 유형만 해당)	○			○			○		
24	통기 및 배수 장치는 양호한지?	○	○		○	○		○	○	
A-1 특정 전기기기(조명기기)										
25	EOL효과가 없는 형광등인지?				○	○	○	○	○	○
26	EOL효과가 없는 HID 램프인지?	○	○	○	○	○	○	○	○	○
27	램프 유형, 정격, 핀 배치 및 장소가 올바른지?	○			○			○		
A-2 특정 전기기기(모터)										
28	모터의 팬은 다음의 기준을 모두 만족하는지? - 외함 및 덮개에 충분한 간격(여유)이 있는지? - 냉각시스템은 손상되지 않았는지? - 모터 파운데이션에는 톱니모양의 자국이나 균열이 없는지?	○	○	○	○	○	○	○	○	○
29	환기 기류는 방해받지 않는지?	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30	모터권선의 절연저항(IR)은 적절한지?	○			○			○		
B 설치-일반사항										

점검 항목		Ex "d"			Ex "e"			Ex "n"		
		점검 등급								
		D	C	V	D	C	V	D	C	V
1	케이블 유형이 적절한지?	○			○			○		
2	케이블에 뚜렷한 손상은 없는지?	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	트렁킹, 덕트, 파이프 및 전선관의 실링은 양호한지?	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	스톱박스(Stopping boxes) 및 케이블 박스는 올바르게 채워져 있는지?	○								
5	전선관 계통 및 혼합 계통 접점은 건전성을 유지하고 있는지?	○			○			○		
6	보충접지결합 연결부를 포함한 접지 연결부는 양호한지? (예: 연결부가 단단히 조여져 있고 도체가 충분한 단면적을 가지고 있는지?)	물리적 점검	○			○			○	
		육안 점검		○	○		○	○		○
7	결함루프임피던스(TN 시스템) 또는 접지저항(IT 시스템)이 양호한지?	○			○			○		
8	자동전기보호장치의 설정이 올바른지? (자동-재설정 불가)	○			○			○		
9	자동전기보호장치가 허용한계 내에서 작동하는지?	○			○			○		
10	특정 사용 조건(해당하는 경우)을 준수하는지?	○			○			○		
11	미사용 케이블의 말단은 올바르게 처리하였는지?	○			○			○		
12	내압 방폭구조 플랜지 접합부에 인접한 장애물은 KGS GC102에 적합한지?	○	○	○						
13	가변 전압 및 주파수의 전기기기는 해당 기술 문서를 준수하는지?	○	○		○	○		○	○	
B-1 설치-난방시스템										
14	온도센서는 제조자의 기술 문서에 따라 작동하는지?	○			○					
15	안전 차단장비는 제조자의 기술 문서에 따라 작동하는지?	○			○					
16	안전 차단 설정이 봉인되어 있는지?	○	○		○	○				

점검 항목		Ex "d"			Ex "e"			Ex "n"		
		점검 등급								
		D	C	V	D	C	V	D	C	V
17	난방시스템은 도구를 사용하여야만 안전 차단 재설정이 가능한지?	○	○		○	○				
18	자동 재설정이 불가능한지?	○	○		○	○				
19	고장 상태에서는 안전 차단 재설정이 금지되고 있는지?	○			○					
20	제어시스템과 독립적으로 안전 차단이 되고 있는지?	○			○					
21	필요한 경우, 레벨 스위치가 설치되어 있고 올바르게 설정되었는지?	○			○					
22	필요한 경우, 유량 스위치가 설치되어 있고 올바르게 설정되었는지?	○			○					
B-2 설치-모터										
23	모터 보호장비는 허용되는 t_e 또는 t_A 시간제한 이내에서 작동하는지?				○					
C 사용환경										
1	전기기기는 부식, 기후, 진동 및 기타 부정적인 인자(adverse factor)에 대하여 적절하게 보호되고 있는지?	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	과도한 분진과 흙이 쌓여있지는 아니한지?	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	전기절연부는 청결하고 건조한 상태인지?				○			○		
(D= 정밀점검, C = 근접점검, V = 육안점검)										

표 4.1.1.4② Ex "i" 에 관한 점검 항목

점검 항목		점검 등급		
		D	C	V
A 방폭 전기기기				
1	회로 및 전기기기 기술 문서에는 기기보호등급 및 위험장소 구분이 적절하게 되어있는지?	○	○	○
2	설치된 전기기기가 기술 문서에 적합한 것인지?	○	○	
3	회로 및 전기기기 카테고리 및 그룹이 올바른지?	○	○	

점검 항목		점검 등급		
		D	C	V
4	전기기기의 방수방진등급은 존재하는 그룹 III 물질에 적절한지?	○	○	
5	전기기기의 온도 등급은 올바른지?	○	○	
6	전기기기의 주위 온도 범위가 설치에 적절한지?	○	○	
7	전기기기의 사용 온도 범위가 설치에 적절한지?	○	○	
8	설치 기기에는 명확하게 표시가 되어 있는지?	○	○	
9	외함, 유리 부품, 유리-금속 실링 개스킷 및 콤파운드는 적절한지?	○	○	
10	케이블 글랜드 및 블랭킹 엘리먼트가 다음의 기준을 모두 만족하는지(물리적 점검 및 육안 점검)? - 적절한 유형인지? - 완전하게 갖추었는지? - 단단히 조여졌는지?	○	○	○
11	무단 개조는 하지 않았는지?	○		
12	무단 개조의 흔적은 없는지?		○	○
13	다이오드안전배리어, 갈바닉 절연, 계전기 및 기타 에너지 제한 장치가 다음의 기준을 모두 만족하는지? - 적절한 유형인지? - 인증 요구 조건에 따라 설치하였는지? - 필요한 경우 안전하게 접지하였는지?	○	○	○
14	외함 개스킷의 상태는 적절한지?	○		
15	전기 연결부는 단단히 조여졌는지?	○		
16	인쇄회로 기판은 청결하고 손상되지 않았는지?	○		
17	본질 안전 관련 전기기기의 최대전압 U_m 을 초과하지 않았는지?	○	○	
B 설치				
1	케이블은 기술 문서에 따라 설치하였는지?	○		
2	케이블 스크린은 기술 문서에 따라 접지하였는지?	○		
3	케이블에 뚜렷한 손상은 없는지?	○	○	○
4	트렁킹, 덕트, 파이프 및 전선관의 밀봉은 적절한지?	○	○	○
5	지점 간(Point-to-point) 연결이 모두 올바른지?(사용 전 점검만 해당)	○		
6	갈바닉 절연 회로의 접지 연속성은 적절한지? (예를 들어, 연결부가 단단히 조여져 있고 도체가 충분한 단면적을 보유하고 있는지?)	○		
7	접지 연결부는 방폭구조의 건전성을 유지하는지?	○		

점검 항목		점검 등급		
		D	C	V
8	본질 안전회로의 접지는 적절한지?	○		
9	절연저항은 적절한지?	○		
10	공동 배전함 또는 계전기실(relay cubicle)에서 본질 안전 및 비본질 안전회로를 분리 및 유지하고 있는지?	○		
11	전원 공급장치의 단락보호는 기술 문서를 준수하고 있는지?	○		
12	특정 사용 조건(해당하는 경우)을 준수하고 있는지?	○		
13	미사용 케이블의 말단은 올바르게 처리하였는지?	○		
C 사용 환경				
1	방폭 전기기기는 부식, 기후, 진동 및 기타 부정적인 인자(adverse factor)에 대하여 적절하게 보호되고 있는지?	○	○	○
2	외부에 분진 및 흙의 과도한 축적이 없는지?	○	○	○
(D= 정밀점검, C = 근접점검, V = 육안점검)				

표 4.1.1.4③ Ex “p” 에 관한 점검 항목

점검 항목 (○ = 필요함)		점검 등급		
		D	C	V
A 방폭 전기기기				
1	해당 장소의 기기보호등급 및 위험장소 요구 조건에 적절한 전기기기인지?	○	○	○
2	전기기기의 그룹은 올바른지?	○	○	
3	전기기기의 온도 등급 또는 표면 온도는 올바른지?	○	○	
4	전기기기의 회로 식별이 올바른지?	○		
5	전기기기의 회로 식별이 가능한지?	○	○	○
6	외함, 유리 부품, 유리-금속 실링 개스킷 및 콤파운드는 적절한지?	○	○	○
7	무단 개조는 없었는지?	○		
8	무단 개조의 흔적은 없는지?		○	○
9	램프 유형, 정격 및 장소가 올바른지?	○		
B 설치				
1	케이블 유형이 적절한지?	○		

점검 항목 (O = 필요함)		점검 등급		
		D	C	V
2	케이블에 뚜렷한 손상은 없는지?	O	O	O
3	보충접지결합 연결부를 포함한 접지 연결부는 적절한지(물리적 점검 및 육안점검)?(예: 연결부가 단단히 조여져 있고 도체가 충분한 단면적을 보유하고 있는지?)	O	O	O
4	결함루프임피던스(TN 시스템) 또는 접지저항(IT 시스템)은 적절한지?	O		
5	자동전기보호장비가 허용한계 내에서 작동하는지?	O		
6	자동전기보호장비의 설정이 올바른지?	O		
7	보호가스 입구 온도가 지정된 최고온도 이하인지?	O		
8	덕트, 파이프 및 외함은 양호한 상태인지?	O	O	O
9	보호가스에는 오염물질이 없는지?	O	O	O
10	보호가스 압력 및 흐름은 충분한지?	O	O	O
11	압력 및 흐름 표시 장치, 알람 및 인터록 장치가 올바르게 작동하는지?	O		
12	폭발 위험장소에 가스를 배출하는 경우, 덕트의 스파크 및 미립자 배리어 상태는 적절한지?	O		
13	특정 사용 조건(해당하는 경우)을 준수하는지?	O		
C 사용 환경				
1	전기기기는 부식, 기후, 진동 및 부정적인 인자(adverse factor)에 대하여 적절하게 보호되고 있는지?	O	O	O
2	분진 및 흙의 과도한 축적은 없는지?	O	O	O
(D= 정밀점검, C = 근접점검, V = 육안점검)				

4.1.1.5 점검활동은 점검 결과 보고서의 신뢰성이 훼손되지 않도록 유지관리 및 그 밖의 활동과 독립적으로 수행한다.

[비고] 외부의 제3자 조직에 소속된 인원이 점검을 수행할 필요는 없다.

4.1.1.6 위험장소 구분, 기기보호등급 요구 조건 또는 전기기기 설치 위치가 변경된 경우에는 방폭구조, 기기 그룹 및 표면 온도가 변경된 조건에 적절한지 확인한다.

4.1.1.7 점검 과정에서 플랜트 또는 설비를 분해한 경우에는 재조립 과정에서 방폭구조의 건전성이 훼손되지 않도록 주의한다.

[비고] 1. 잔류 분진 제거 및 개스킷 교환을 위하여 플랜트 또는 설비를 분해하는 경우에도 4.1.1.7을 적용한다.

2. 전기기기 방폭 성능 열화에 영향을 미치는 주요 요인은 다음과 같다.

- (1) 부식
 - (2) 화학물질 또는 용매에 노출
 - (3) 분진 또는 흙의 축적
 - (4) 수분 침투
 - (5) 과도한 주위 온도에 노출
 - (6) 기계적 손상
 - (7) 과도한 진동에 노출
3. 그 밖에 관리 부실에 기인하는 방폭 성능 열화의 주요 요인은 다음과 같다.
- (1) 종사자 교육 또는 경험
 - (2) 승인받지 않은 개조 또는 조정
 - (3) 부적절한 유지관리

4.1.2 명판이 훼손된 전기기기의 점검

4.1.2.1 방폭 전기기기의 명판이 분실되었거나 식별할 수 없게 된 경우에는 그 전기기기의 인증에 관한 세부사항을 파악할 수 있도록 대체 방법(예: 설비 데이터베이스에 관한 고유 태그번호, 일련 번호 또는 참조번호가 포함된 추가적 식별 라벨 사용)을 사용할 수 있다. 단, 추가 라벨의 부착 또는 고정 방법이 전기기기의 건전성을 훼손하여서는 안 된다.

4.1.2.2 방폭 전기기기가 다른 명판 및 세부 내용을 가진 방폭 전기기기로 교체되거나 수리되는 경우, 방폭 전기기기의 관리를 위하여 물품 목록 및 식별 태그 작성 방법은 방폭 전기기기의 교체 여부를 추적할 수 있는 것이어야 한다.

4.1.3 노후된 설비 내 전기기기 점검

기존의 전기기기가 폭발 위험장소에서 사용할 수 있도록 인증된 것인지 확인할 수 없는 경우에는 그 방폭 전기기기를 계속 사용하여도 되는지 확인한다. 이 경우 전기기기의 사양을 확인하고, 특정 장소에 대한 합목적성과 점검 및 유지관리의 요구 조건을 결정하기 위하여 필요한 경우에는 평가를 실시한다.

[비고] 폭발 위험장소에 인증받은 방폭 전기기기를 사용하도록 하는 기준이 적용되기 전에 설치된 전기기기에 대하여 평가를 실시한다.

4.2 점검 등급

4.2.1 점검의 등급은 육안점검, 근접점검 및 정밀점검으로 구분한다. 점검 등급별 세부점검 항목은 표 4.1.1.4① 부터 표 4.1.1.4③까지에 따른다.

4.2.2 육안점검 및 근접점검은 전기기기에 전원이 연결된 상태에서 실시할 수 있고, 정밀점검은 일반적으로 전기기기의 전원이 차단된 상태에서 실시한다.

4.2.3 하나 이상의 방폭구조가 적용된 방폭 전기기기(예: Ex “ed” 구조)의 점검 등급별 점검 항목은 표 4.1.1.4①부터 표 4.1.1.4③까지의 관련 점검 항목을 조합하여 결정한다.

4.3 점검 유형

4.3.1 점검 유형은 사용 전 점검, 정기점검, 샘플점검 및 상시관리로 구분하고 점검 유형별 점검 등급은 다음 기준에 따른다.

4.3.1.1 사용 전 점검의 점검 등급은 정밀점검으로 한다. 사용 전 점검의 요구 조건은 KGS GC102에 따른다.

4.3.1.2 정기점검의 점검 등급은 표 4.1.1.4①부터 표 4.1.1.4③까지 또는 14.6에 따라 수정한 표에 따라 육안점검, 근접점검 또는 정밀점검으로 한다.

4.3.1.3 샘플점검의 점검 등급은 표 4.1.1.4①부터 표 4.1.1.4③까지 또는 14.6에 따라 수정한 표에 따라 육안점검, 근접점검 또는 정밀점검으로 한다. 모든 샘플의 크기 및 구성은 점검 목적에 따라 결정한다. 샘플점검은 연결부 풀림과 같이 무작위로 발생하는 결함의 감시 목적보다 환경 조건, 진동, 설계상 취약점 등으로 인한 영향의 감시를 목적으로 사용한다.

4.3.1.4 상시관리의 점검 등급은 표 4.1.1.4① 부터 표 4.1.1.4③까지 또는 14.6에 따라 수정한 표에 따라 육안점검 및 근접점검으로 한다. 상시관리를 실시할 수 없는 설비는 정기점검을 실시한다.

4.3.2 모든 점검 결과는 기록하여 보존하고, 점검 결과에 따라 필요한 경우에는 추가 조치를 한다.

5. 자체 정기점검

5.1 방폭 검사원

정기점검은 가능한 한 부록 B 및 다음 기준에 따른 지식, 기술 및 역량을 보유한 방폭 검사원이 수행한다.

- (1) 위험장소 구분 및 기기보호등급에 관한 지식과 점검 대상 장소에 관한 충분한 기술적 지식을 보유한 자
- (2) 점검 대상 폭발 위험장소에서 사용하는 전기기기 및 설비에 관한 이론적·실무적 요구 조건에 관한 기술적 지식과 식견을 보유한 자
- (3) 점검 대상 전기기기 및 설비의 육안점검, 근접점검 및 정밀점검 요구 조건에 관한 식견을 보유한 자

[비고] 다음 중 어느 하나에 해당하는 자는 5.1에 따른 방폭 검사원 자격을 가진 것으로 본다.

1. IECEx OD504(2014-09)에 따른 Unit Ex 007(육안점검 및 근접점검) 및 Unit Ex 008(정밀점검) 교육 중 작업자(operative) 교육을 이수하고 관련 인증서(CoPC)를 획득한 자
2. 한국가스안전공사가 제1호에 따른 교육과 동등 이상의 수준으로 실시하는 방폭 검사원 교육을 이수한 자

5.2 고정형 전기기기의 정기점검 방법

5.2.1 점검 등급 및 정기점검의 주기는 전기기기, 제조자 지침, 열화 요인(4.1.1.7의 비고 참조), 폭발 위험장소 구분 및 기기보호등급에 관한 요구 조건과 이전 점검의 결과에 따라 결정한다.

5.2.2 정기점검의 주기는 3년을 초과하지 않도록 한다. 다만, 전문가의 지침에 따르는 경우에는 그렇지 않을 수 있다. 정기점검의 주기가 변경된 경우에는 그 근거를 문서화한다.

5.2.3 정기점검의 주기가 3년을 초과하는 경우에는 관련 정보와 평가 결과를 기반으로 그 주기를 결정한다.

5.2.4 정기점검의 주기를 결정한 이후에 결정된 점검 주기 및 점검 등급을 변경하고자 하는 경우에는 중간 샘플점검을 추가로 실시한다.

5.2.5 점검 주기 및 점검 등급의 타당성을 검증하기 위하여 점검 결과를 지속적으로 관찰한다.

5.2.6 전형적인 점검 절차는 부록 A와 같다.

5.2.7 유사한 환경에 다수의 유사한 전기기기(예: 조명장치 및 정선박스)가 설치되어 있는 경우에는 샘플링 방식으로 정기점검을 실시할 수 있다. 다만, 샘플링 방식으로 정기점검을 실시하더라도 모든 전기기기에 최소한의 육안점검을 실시한다.

5.3 이동형 전기기기의 정기점검 방법

5.3.1 이동형 전기기기는 손상되거나 잘못 사용되기 쉬우므로 정기점검의 주기를 짧게 한다.

5.3.2 정기점검의 주기 및 방법은 다음 기준에 따른다. 다만, 전문가의 조언에 따르는 경우에는 그렇지 않다.

- (1) 소형 및 휴대형 전기기기는 매 사용 전에 사용자가 육안점검을 하여 파손 여부를 확인한다.
- (2) 모든 전기기기는 최소 12개월마다 근접점검을 실시한다.
- (3) 개폐 빈도가 잦은 외함(예: 배터리 하우징)은 최소 6개월마다 정밀점검을 실시한다.

5.3.3 점검 주기가 변경된 경우에는 그 사유를 문서화한다.

6. 상시 관리

6.1 개념

6.1.1 5.1(1)부터 5.1(3)까지에 따른 역량과 다음 기준을 가능한 한 충족하는 방폭관리사가 일상적인 업무의 일환으로 설비가 설치된 현장을 방문하여 정기적으로 관리한다.

- (1) 현장의 공정 및 환경이 현장에 설치되어 있는 특정 전기기기의 열화에 미치는 영향에 관한 식견을 보유하고 있는 자
- (2) 4.1.1에 따른 전기기기의 교체 또는 조정 업무의 일환으로 정밀점검을 실시하고, 일상적인 업무의 일환으로 육안점검 및 근접점검을 실시하는 자

6.1.2 방폭관리사가 수시로 현장을 방문하고 규칙적으로 정기점검을 수행함으로써 전기기기의 건전성을 실시간으로 유지할 수 있다.

6.1.3 방폭관리사가 상시 관리를 수행하는 경우에도 사용 전 점검 및 샘플점검에 관한 요구 조건을 면제할 수는 없다.

6.1.4 이동형 전기기기의 경우에는 상시 관리가 불가능하므로 6.4에 따라 관리한다.

6.2 목적

고장을 조기에 감지하고 적시에 수리를 할 수 있도록 하기 위하여 상시 관리를 실시한다. 방폭관리사는 상시 관리의 일환으로 현장에서 일상적인 업무(예: 설치, 변경, 점검, 유지관리, 고장 점검, 청소, 제어 운전, 전환 운전, 단자 연결, 단자 해제, 설정, 조정, 기능 시험 및 측정)를 수행하고 자기가 보유한 기술을 활용하여 결함사항 및 변경사항을 초기 단계에 검출한다.

6.3 책임

6.3.1 방폭관리 감독자

부록 B에 따른 지식, 기술 및 역량을 보유한 방폭관리 감독자는 다음의 업무를 수행한다.

- (1) 특정 설비에 관한 방폭관리사의 역량, 기술 및 경험 관점에서 상시 관리의 실행 가능성을 평가하는 업무
- (2) 환경 조건, 점검 빈도, 특수 지식, 작업의 흐름 및 전기기기의 설치 위치를 고려하여 상시 관리를 실시할 전기기기의 범위를 결정하는 업무
- (3) 점검 빈도, 점검 등급 및 보고서 내용을 결정하는 업무
- (4) 2 및 6.5에 따른 기술 문서의 활용 가능성을 확인하는 업무
- (5) 방폭관리사가 다음의 내용을 파악하고 있는지를 확인하는 업무

- (5-1) 보고 또는 분석 기능의 필요성과 상시 관리의 개념
- (5-2) 방폭관리사가 관리하여야 하는 설비
- (5-3) 담당하는 구역 내에 설치된 방폭 전기기기의 목록
- (6) 다음의 내용을 검증하기 위하여 조정하는 업무
 - (6-1) 상시 관리의 프로세스 준수
 - (6-2) 방폭관리사가 검사를 수행하는 데 충분한 시간 부여
 - (6-3) 방폭관리사에게 상시 관리에 관한 교육 및 재교육 기회 부여
 - (6-4) 보고서를 제대로 작성하고 있는지 확인
 - (6-5) 방폭관리사가 쉽게 이용할 수 있는 충분한 기술적 지원 제공
 - (6-6) 전기 설비 상태의 인지 여부 확인

[비고] 다음 중 어느 하나에 해당하는 자는 6.3.1에 따른 방폭관리 감독자 자격을 가진 것으로 본다.

1. IECEx OD504(2014-09)에 따른 Unit Ex 007(육안점검 및 근접점검) 및 Unit Ex 008(정밀점검) 교육 중 책임자(responsible person) 교육을 이수하고 관련 인증서(CoPC)를 획득한 자
2. 한국가스안전공사가 제1호에 따른 교육과 동등 이상의 수준으로 실시하는 방폭검사원 교육을 이수한 자

6.3.2 방폭관리사

6.3.2.1 방폭관리사는 보고 또는 분석 기능의 필요성과 상시 관리에 관한 개념을 파악한다.

6.3.2.2 방폭관리사가 플랜트 및 전기기기의 상시 관리 업무를 수행하는 때에는 설치의 조건 및 발생 가능한 변경사항을 고려한다.

6.4 점검 빈도

6.4.1 방폭관리사의 현장 방문 빈도 및 점검 빈도는 전기기기의 열화에 영향을 미치는 플랜트 환경을 고려하여 결정한다.

6.4.2 설비의 중요한 부분이 방폭 전기기기로 구성되어 있음에도 불구하고 일상적인(예: 매주) 점검을 실시하지 않는 설비는 가능한 한 상시 관리 대상에 포함하지 않는다.

6.4.3 방폭관리사가 환경 변화(예: 솔벤트 침투 또는 진동 증가)를 인지한 경우 그 환경 변화에 민감한 방폭 전기기기들은 점검 빈도를 높인다.

6.5 기술 문서

6.5.1 기술 문서에는 다음 사항에 관한 충분한 정보가 포함되도록 한다.

- (1) 유지관리 활동의 이력 및 그 활동의 사유에 관한 사항
- (2) 상시 관리의 유효성 입증에 관한 사항

6.5.2 발견된 결함 및 그에 따른 조치사항은 기록하여 보관한다.

6.6 훈련

6.6.1 3에서 규정하는 교육 외에 방폭관리사가 관리하는 설비에 익숙해질 수 있도록 충분한 훈련 기회를 제공하고, 공정 또는 설비를 개조하거나 변경한 경우에는 방폭관리사에게 관련 정보를 제공하여 상시 관리에 활용할 수 있도록 한다.

6.6.2 필요한 경우에는 상시 관리 개념에 관한 훈련을 재교육 또는 강화 세미나와 함께 실시한다.

6.6.3 방폭관리 감독자는 위험장소 구분 및 기기보호등급, 전기기기의 선정, 조립, 설치, 수리 및 재생에 관한 충분한 식견을 보유할 수 있도록 한다.

7. 유지관리

7.1 개선조치 및 변경

7.1.1 모든 전기기기의 대체적인 상태를 기록하고, 필요한 경우 적절한 개선조치를 취하며, 전기기기의 방폭구조 건전성이 훼손되지 않도록 주의한다. 이를 위하여 필요한 경우 제조자와 협의한다.

7.1.2 부품 교체 작업은 관련 기술 문서에 따라 수행한다. 전기기기의 변경이 전기기기의 안전성에 악영향을 미칠 수 있다고 관련 기술 문서에 규정되어 있는 경우에는 적절한 승인 없이 변경 작업을 수행하지 않는다.

7.1.3 전기기기의 수리 및 재생은 KGS GC104에 따라 수행한다.

7.1.4 정전기 발생을 줄이기 위한 제조자의 조치사항이 훼손되지 않도록 한다.

7.1.5 조명기구의 램프를 교체하는 경우에는 램프의 과열 현상을 방지할 수 있도록 올바른 정격 및 유형의 램프를 사용한다.

7.1.6 안전증방폭구조 조명기구의 경우 램프가 조명기구의 온도 등급에 영향을 미칠 수 있으므로 램프의 수명이 다하기 전에 램프를 주기적으로 교체한다.

7.2 유연성 케이블의 유지관리

유연성 케이블, 유연성 전선관 및 이들의 단말은 손상되기 쉬우므로 일정한 주기로 점검하고, 손상 또는 결함이 발견될 경우 교체한다.

7.3 설비의 해체

7.3.1 유지관리를 위하여 전기기기를 해체하는 경우 노출된 전도체에는 다음 중 어느 하나의 조치를 취한다.

- (1) 노출된 전도체의 말단이 적절한 외함 내에서 끝나도록 한다.
- (2) 모든 전원 공급 장치와 분리한 후 절연처리를 한다.
- (3) 모든 전원 공급 장치와 분리한 후 접지처리를 한다.

7.3.2 전기기기를 영구적으로 제거하는 경우에는 관련 전선을 모든 전원 공급 장치와 분리하고 다음 중 어느 하나의 조치를 취한다.

- (1) 전선을 제거한다.
- (2) 전선의 말단이 적절한 외함 내에서 끝나도록 한다.
- (3) 케이블의 한쪽 끝을 접지하고 다른 한쪽 끝을 안전한 방법(예: 열수축 밀봉)으로 절연처리한다.

[비고] 접착테이프(self adhesive tape)만을 이용한 절연은 안전한 수단으로 보지 않는다.

7.4 고정 장치 및 공구

특수 나사 및 그 밖의 고정 장치 또는 특수 공구가 필요한 경우에는 항상 사용 가능하도록 준비하고 지정된 것만 사용한다.

8. 환경 조건 고려

8.1 폭발 위험장소의 전기기기는 사용되는 환경 조건에 악영향을 받을 수 있다. 악조건에 있는 경우에는 특정 요구 조건뿐만 아니라 점검 주기, 점검 항목 및 점검 등급에 관하여 다음과 같은 사항들을 추가로 고려한다.

- (1) 극저온 또는 극고온
- (2) 압력 조건
- (3) 부식성 대기
- (4) 진동, 기계적 충격, 마찰 또는 마모
- (5) 바람
- (6) 도장 공정
- (7) 태양열 복사

- (8) 화학 물질
- (9) 수분 및 습기
- (10) 분진 및 흙
- (11) 식물, 동물 및 벌레

8.2 금속의 부식이나 플라스틱 또는 탄성중합체(elastomeric) 부품에 영향을 주는 화학약품(특히 솔벤트)은 방폭 전기기기의 방폭구조 및 방진방수 등급에 영향을 미칠 수 있다. 외함 또는 부품이 심하게 부식된 경우에는 그 부품을 교체한다. 플라스틱 외함 표면의 균열은 그 외함의 건전성에 영향을 미친다. 전기기기의 금속 외함에는 부식방지를 위하여 적절한 보호 도장을 하고, 도장 빈도 및 방법은 환경 조건에 따라 결정한다.

8.3 전기기기가 사용되는 환경 조건에 적절하게 설계된 것인지 검증한다.

8.4 방폭 전기기기에 주위 온도 범위가 표시되어 있지 않은 경우에는 -20°C 부터 $+40^{\circ}\text{C}$ 까지의 범위에서만 사용하고, 주위 온도 범위가 표시되어 있는 경우에는 그 범위 내에서만 사용한다.

8.5 설비의 모든 부분을 청결하게 유지하고, 과열을 유발할 수 있는 분진 및 유해물질이 축적되지 않도록 한다.

8.6 전기기기의 내후성(weather protection)이 유지되도록 주의하고, 손상된 개스킷은 교체한다.

8.7 결로방지장치(예: 통기장치, 배수장치 또는 가열부품 등)가 올바르게 작동하는지 점검한다.

8.8 전기기기가 진동의 영향을 받는 경우에는 볼트 및 전선 인입부가 단단히 고정되어 있는지 확인한다.

8.9 비전도성 전기기기의 청소 중에 정전기가 발생되지 않도록 주의한다.

9. 전기기기의 분리

9.1 본질 안전회로 이외의 설비

9.1.1 충전부를 가진 전기기기가 폭발 위험장소에 있는 경우에는 9.1.1.1부터 9.1.1.3까지의 경우를 제외하고는 개방하지 않는다.

9.1.1.1 충전부의 외부 노출이 필요한 경우에는 다음 기준 및 안전작업 절차에 따라 비폭발 위험 장소에 적용되는 주의사항을 적용하면서 작업을 수행할 수 있다.

- (1) 중성선을 포함한 모든 입력(incoming) 및 출력(outgoing) 연결부를 설비로부터 분리한다. 이 경우 “분리”란 퓨즈 및 링크의 해체 또는 아이솔레이터나 스위치의 잠금을 말한다.
- (2) 방폭 전기기기를 개방하는 경우에는 표면 온도 또는 축적된 전기에너지가 점화를 일으킬 수 없는 수준으로 감소되도록 충분한 시간이 지난 후에 개방한다.

9.1.1.2 전기기기의 외함이 개방되더라도 본질 안전 방폭구조로 보호되지 않는 모든 노출 충전부에 IP30 이상을 제공하는 별도의 내부 덮개가 설치되어 있는 경우에는 본질 안전 방폭구조의 장치가 포함되어 있는 안전증방폭구조 전기기기에 완화된 요구 조건을 적용할 수 있다. 이 경우, 전기기기의 외부 라벨에 “경고-비본질 안전회로에 통전 중일 때에는 개방하지 말 것”이라는 문구를 표시한다. 기술적으로 이와 동등 이상인 문구 또는 다른 경고와 조합한 형태의 문구를 사용할 수도 있다.

9.1.1.3 안전성 평가 결과가 다음 조건을 만족하는 경우에는 기기보호등급 “Gc”가 요구되는 장소에서 비폭발 위험장소에 적용되는 주의사항에 따라 작업을 수행할 수 있다.

- (1) 통전 중인 전기기기에 대한 작업이 점화를 유발하는 스파크를 발생시키지 않는 경우
- (2) 스파크가 발생하지 않도록 전기회로가 설계된 경우
- (3) 폭발 위험장소 내 전기기기 및 관련 회로가 점화를 유발하는 고온의 표면을 형성하지 않는 경우

9.1.2 안전성 평가 결과 기록문서에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

- (1) 통전 중인 전기기기에 수행된 작업 유형
- (2) 안전성 평가 중에 실시된 모든 시험 결과 및 평가 결과
- (3) 안전성 평가가 필요하였던 전기기기의 통전 중 유지보수에 관한 조건

9.1.3 전기기기 안전성 평가자가 갖추어야 할 조건은 다음과 같다.

- (1) 관련 기준의 요구 조건, 실행 지침의 권고사항 숙련도
- (2) 평가 수행에 필요한 모든 정보에 관한 접근성

9.2 본질 안전회로의 설비

본질 안전 방폭 전기기기의 경우에는 통전 상태에서 다음 기준에 따라 유지관리를 할 수 있다. 이 경우에는 회로가 상호 침범하지 않도록 주의한다.

9.2.1 폭발 위험장소에서의 유지관리

9.2.1.1 유지관리 작업의 범위는 다음과 같이 제한한다.

- (1) 전기기기 및 케이블의 분리, 제거 또는 교체
- (2) 전기기기 또는 시스템의 교정을 위한 조정
- (3) 플러그인 부품 또는 조립체의 제거 및 교체
- (4) 관련 기술 문서에서 특별히 허용하는 그 밖의 유지관리 활동

(5) 관련 문서에서 허용하는 시험장비 사용

9.2.1.2 시험장비가 관련 기술 문서에 규정되어 있지 않은 경우에는 시험 대상 회로의 본질 안전 방폭 성능에 영향을 미치지 않는 장비만 사용할 수 있다.

9.2.1.3 유지관리 작업을 수행한 자는 작업이 종료된 후에 본질 안전시스템 또는 자체 내장된 본질 안전 방폭 전기기기가 관련 기술 문서의 요구 조건을 만족하는지 확인한다.

9.2.2 비폭발 위험장소에서의 유지관리

9.2.2.1 방폭 관련 전기기기 및 본질 안전회로 부품이 비폭발 위험장소에 설치되어 있더라도 이들이 폭발 위험장소에 설치되어 있는 본질 안전 방폭 전기기기의 일부분과 연결되어 있는 경우에는 9.2.1에 따라 유지관리를 한다.

9.2.2.2 안전배리어의 접지 연결부는 폭발 위험장소에 있는 회로와 연결을 차단한 후에 제거한다. 다만, 이중 접지 연결인 경우에는 접지저항 검사를 용이하게 하기 위하여 하나의 접지를 제거할 수 있다.

9.2.2.3 비폭발 위험장소에 설치된 본질 안전 관련 전기기기 또는 본질 안전회로 부품의 그 밖의 유지관리 작업은 방폭 전기기기 또는 본질 안전회로 부품이 폭발 위험장소에 설치되어 있는 회로의 부품과 분리되어 있는 경우에만 실시한다.

10. 접지 및 등전위 본딩

폭발 위험장소 내 접지 및 잠재적 등전위 본딩 설비는 양호한 상태로 유지관리를 한다(표 4.1.1.4 ①의 항목 B6 및 B7, 표 4.1.1.4 ②의 항목 B6 및 B7, 및 표 4.1.1.4 ③의 항목 B3 및 B4참조).

11. 특수 사용 조건

인증번호 뒤에 “X” 표시가 되어 있는 방폭 전기기기의 경우에는 특수 사용 조건을 적용한다. 인증서 및 지침문서에 기재되어 있는 특수 사용 조건을 확인하고 그 특수 사용 조건을 준수한다.

12. 이동형 전기기기 연결

12.1 이동형 전기기기(휴대용, 이동형 및 소형)는 방폭구조 유형, 기기 그룹 및 표면 온도가 허용

되는 장소에서만 사용한다.

12.2 일반 산업용 이동형 전기기기 및 용접용 전기기기 등은 폭발 위험장소에서 사용하지 않는다. 다만, 안전작업 절차(KGS GC102 참조)에 따라 사용이 통제되고 사용 장소에 폭발성 분위기가 존재하지 않는다는 것이 확인된 경우에는 그렇지 않다.

13. 점검표

13.1 일반사항

13.1.1 비폭발 위험장소에서 시험설비를 사용하는 때에는 폭발 위험장소에서 방전(discharge)을 일으키지 않도록 주의한다.

13.1.2 표 4.1.1.4①부터 표 4.1.1.4③까지 및 13.2부터 13.11까지에서는 폭발 위험장소의 건전성에 관한 핵심 사항만 규정하고 있다. 따라서 그 밖의 사항들은 제조자의 지침 및 사용 요구 조건에 따른다.

13.1.3 점검표는 특정의 설치 요구 조건이 충족되도록 수정한다.

13.1.4 13.2부터 13.12까지의 요구 조건은 KGS GC102의 규정에 따라 현장 기술 문서와 비교·점검한다.

13.2 기기보호등급 및 위험장소의 요구 조건

전기기기는 기기보호등급 및 위험장소의 요구 조건에 적합한 것으로 한다.

13.3 기기 그룹

전기기기는 기기 그룹 요구 조건에 적합한 것으로 한다.

13.4 기기의 최대 표면온도

전기기기는 최고 표면온도 요구 조건에 적합한 것으로 한다.

13.5 전기기기의 회로 식별

이 요구 조건의 목적은 작업을 수행할 때 전기기기의 분리를 쉽게 하기 위한 것이다.

13.5.1 전기기기의 회로 식별은 다음과 같은 방법으로 수행할 수 있다.

- (1) 전원이 표시된 영구 라벨을 전기기기에 설치한다.
- (2) 전기기기에 번호가 표시된 태그를 부착하거나 인접한 전기기기 가까이에 케이블 번호가 부착된 케이블을 설치한다. 태그 번호 또는 케이블 번호를 참조하여 도면이나 표에 따라 전원을 결정할 수 있다.
- (3) 도면에 전기기기를 명확하게 표시하고, 공급 전원도 직접적으로 표시하거나 표를 통하여 읽을 수 있도록 간접적으로 표시한다.

13.5.2 안전을 위하여 전기기기의 회로를 식별 가능하도록 유지한다. 정기점검 시에는 모든 전기기기를 확인하여 전기기기 관련 정보의 유효성을 점검한다. 정보의 정확성 확인을 위한 정밀점검은 다른 정밀점검을 실시하기 위하여 회로를 차단하는 때에 실시한다.

13.6 케이블 글랜드

13.6.1 근접점검으로 케이블 글랜드의 적합성 및 건전성을 확인할 수 없는 경우에는 추가적인 조사 또는 정밀점검을 실시한다.

13.6.2 근접점검 시 글랜드의 조임 정도는 내후테이프(weatherproofing tape) 또는 슈로드(shroud)를 제거하지 않고 손으로 확인한다.

13.7 케이블 유형

케이블 유형은 현장 기술 문서 및 KGS GC102에 따라 결정한다.

13.8 밀봉

트렁킹, 덕트, 파이프, 전선관 등의 밀봉 방법은 현장 기술 문서 및 KGS GC102에 따른다.

13.9 결함루프임피던스 또는 접지저항

13.9.1 접지의 건전성을 점검한다. 저항 측정은 본질안전 저항측정장치를 사용하여 제조자가 규정하는 절차에 따라 수행한다. 필요한 경우에는 정밀샘플점검을 실시할 수 있으며, 그 결과는 사용 전 점검의 결과와 비교·확인한다.

13.9.2 발화성 스파크가 발생할 가능성이 있는 장소에서도 안전작업 절차(KGS GC102 참조)에 따라 작업을 하는 경우에는 비본질 안전 측정장치를 사용할 수 있다.

13.10 절연저항

본질 안전 방폭 전기기기 및 관련 케이블의 절연 저항은 500V a.c 또는 700V d.c에서 측정하고, 절연저항을 1.0 MΩ 이상으로 한다. 다만, 사용자 기술 문서에 별도로 규정되어 있는 경우에는 그렇지 않다.

[비고] 비본질 안전회로의 시험 요구 조건은 IEC 60364-6에 따른다.

13.11 과부하 보호

회전 전기기계를 과부하로부터 보호하고자 하는 경우에는 KGS GC102를 참조하여 보호 장치가 적용 조건에 따라 적절한 값으로 설정되어 있는지와 회전 전기기계의 정격 전류를 초과하지 않는 지 점검한다.

13.12 램프 및 조명장치

램프 및 조명장치는 온도가 과도하게 상승하지 않도록 다음 기준에 따라 확인한다.

- (1) 올바른 등급 및 종류의 램프가 적절한 위치에 설치되어 있는지
- (2) 전도성 코팅이 사용된 비전도성 소재가 램프에 사용되고 있는지
- (3) EOL 효과 보호장치가 없는 곳에 EOL 효과 발생 형광등의 사용 여부

14. 점검표에 대한 추가 요구사항

14.1 “d” 방폭구조에 관한 추가 요구사항

14.1.1 내압 방폭구조 외함을 재조립하는 경우에는 모든 연결부를 철저히 청소하고 부식 방지 및 내후성 유지를 위하여 KGS GC102에 따라 적절한 그리스를 얇게 바른다. 다만, 블라인드 볼트 홀에는 그리스를 바르지 않는다. 플랜지를 청소하는 경우에는 비금속 스크래퍼(scraper) 및 비부식성 세척액만 사용한다.

14.1.2 일반적으로 스피곳(spigot), 샤프트(shaft), 스피들(spindle) 및 나사 연결부의 직경 간극(diametric clearance)은 확인하지 않아도 된다. 다만, 마모, 뒤틀림, 부식 또는 그 밖의 손상이 있는 경우에는 그렇지 않다. 이 경우 조치 방법은 제조자의 기술 문서에 따른다.

14.1.3 플랜지 연결부 표면의 육안점검에서 치수 초과 가능성이 제기된 경우에는 표 4.1.1.4①의 점검 항목 A16을 적용한다.

14.1.4 일반적으로 분리할 수 없는 연결부는 표 4.1.1.4①의 점검 항목 A13 및 A16을 적용하지 않아도 된다.

14.1.5 방폭구조의 성능을 좌우하는 볼트, 나사 등의 부품을 교체하는 경우에는 제조자의 설계에 따른 유사 부품만을 사용한다.

14.2 “e” 방폭구조에 관한 추가 요구사항

14.2.1 안전증방폭구조 모터의 권선 온도가 사용(스톨링(stalling)을 포함한다) 중에 한계온도를 초과하지 않도록 적절한 장치로 보호한다.

14.2.2 14.2.1에 따른 보호장치는 차단 시간이 모터의 명판에 명시된 시간 t_E 의 120% 이하가 되도록 선정하였는지 확인한다.

14.2.3 모터를 수리한 경우에는 시간 t_E 가 단축될 수 있으므로 보호장치의 설정을 점검한다.

14.2.4 사용 중인 모터의 차단 시간을 사용 전 점검 결과와 비교·점검한다.
[비고] 정기점검 시 반드시 차단 시간을 측정할 필요는 없다.

14.3 “i” 방폭구조에 관한 추가 요구사항

[비고] 이 기준 14.3.1부터 14.3.11까지는 보호등급 “ia”, “ib” 및 “ic”에 동일하게 적용한다.

14.3.1 일반사항

계기루프(instrument loop)의 상태를 통합 정보시스템으로 수시로 감시할 수 있는 경우에는 일부 검사를 생략할 수 있다.

14.3.2 문서화

표 4.1.1.4②에 따른 점검 시 참고할 수 있도록 하기 위하여 문서화 대상에는 다음 사항을 포함한다.

- (1) 회로 안전에 관한 기술 문서(해당하는 경우에 한정한다)
- (2) 가스용 전기기기의 경우 제조자, 방폭구조, 인증번호, 보호 수준, 기기 그룹 및 온도 등급
- (3) 정전용량(capacitance), 인덕턴스(inductance), 케이블 길이, 케이블 유형 및 케이블 경로 등과 같은 전기적 매개 변수(해당하는 경우에 한정한다)
- (4) 방폭 전기기기 인증서의 특별 요구 조건 및 그 특별 요구 조건을 충족하기 위한 상세 방법
- (5) 플랜트 내 각 방폭 전기기기의 설치 위치

14.3.3 라벨 부착

라벨을 점검하고, 내용을 명확하게 식별 가능한지, 라벨이 해당 기술 문서의 요구조건에 적합한지, 설치된 제품이 라벨의 내용과 일치하는지 확인한다.

14.3.4 무단 개조

무단 개조를 찾아내기는 어렵지만, 무단 개조의 가능성을 염두에 두고 점검 업무를 수행한다.

14.3.5 본질 안전 관련 전기기기(안전배리어)

본질 안전회로와 비본질 안전회로 사이에 있는 본질 안전 관련 전기기기의 유형 및 등급이 시스템의 기술 문서에 따라 올바르게 선정되었는지 점검한다. 그 방폭 전기기기가 분로다이오드안전배리어(shunt diode safety barrier)인 경우에는 방폭 전기기기의 건전성에 영향을 미치는 접지 접속부의 안전성을 점검한다(14.3.9 참조).

14.3.6 케이블

사용된 케이블이 기술 문서의 요구사항에 적합한지 확인하기 위하여 설비 점검을 수행한다. 하나 이상의 본질 안전회로가 포함된 다심 케이블 내에 예비 심선이 존재하는 경우 및 본질 안전회로 시스템이 포함된 케이블과 그 밖의 케이블이 동일한 파이프, 덕트 및 케이블 트레이에 설치된 경우에는 특별한 주의가 필요하다.

14.3.7 케이블 스크린

케이블 스크린이 관련 기술 문서에 적합하게 접지되었는지 확인하기 위하여 설비 점검을 수행한다. 하나 이상의 본질 안전회로가 포함된 다심 케이블을 사용하는 설비는 특별한 주의가 필요하다.

14.3.8 지점 간 연결부

지점 간 연결부에 대한 점검은 사용 전 점검 시에만 실시한다(KGS GC102 참조).

14.3.9 비갈바닉 절연회로의 접지 연속성

14.3.9.1 본질 안전회로와 접지 지점 사이의 접지 연결부 저항 측정은 사용 전 점검 시에 실시한다.

14.3.9.2 접지저항을 측정하기 위하여 본질 안전회로를 손상시킬 수 있는 전기적 시험을 수행하는 경우에는 본질 안전회로용으로 특별히 설계된 시험기기를 사용한다. 다만, 본질 안전회로에 대한 영향이 전기시험 동안에만 존재하고 그 기간 동안 폭발성 분위기(가스 및 분진)가 존재하지 않는다는 것을 폭발 위험장소 책임자가 보장할 수 있는 경우에는 그렇지 않다.

14.3.9.3 연결부에서 건전성의 잠재적 손실을 나타내는 성능 저하 증거가 나타나는 경우에는 방폭 전기기기의 건전성 책임자가 선정한 연결부의 대표 샘플에 주기적인 측정을 수행하여 연결부의 건전성을 확인하고 사용 전 점검 시 측정하였던 값과 비교·점검한다.

14.3.10 본질 안전의 건전성 유지를 위한 접지 연결

14.3.10.1 접지 연결부의 저항은 본질 안전시스템(예: 변압기 스크린 접지, 배리어 계전기 프레임 접지)의 건전성 유지에 필요하므로 14.3.9에 따라 측정한다.

14.3.10.2 본질 안전회로와 관련된 주 전원 설비(main powered equipment)의 접지루프임피던스는 측정하지 않아도 된다. 다만, 일반적인 제어실 기기의 감전을 방지하고자 하는 경우에는 접지루프임피던스를 측정한다.

14.3.10.3 방폭 전기기기의 본질 안전 접지가 방폭 전기기기 프레임에 내부적으로 연결되어 있는 경우, 플러그 접지핀과 방폭 전기기기 프레임 사이 또는 방폭 전기기기 프레임과 제어반 사이의 임피던스는 본질 안전회로용으로 특별히 설계된 시험기기를 사용하여 측정한다.

14.3.11 본질 안전회로의 접지 및 절연

14.3.11.1 당초의 설계 조건들에 따라 본질 안전회로가 접지되고, 접지로부터 절연되었는지 확인하기 위하여 본질 안전회로의 절연시험을 실시한다. 다만, 회로가 “페일 세이프(fail safe)” 구조이거나 누전(earth leakage) 감시장치를 사용하는 방법 등 때문에 접지 고장이 발생할 경우 그 고장이 자체적으로 드러나도록 되어 있는 경우에는 그렇지 않다. 본질 안전시스템 또는 본질 안전회로의 절연시험은 그러한 회로에 연결할 수 있도록 특별히 승인된 시험기기를 사용하여 실시한다.

14.3.11.2 본질 안전시스템 또는 본질 안전회로의 절연시험을 위하여 배리어 그룹의 공통 접지 연결을 분리한 후, 플랜트가 위험으로부터 안전한 경우 또는 공통 접지 연결의 영향을 받는 모든 회로로부터 전원을 완전히 제거한 경우에만 절연시험을 실시할 수 있다.

14.3.11.3 본질 안전시스템 또는 본질 안전회로의 절연시험은 샘플링 방식으로 실시한다.

14.3.12 본질 안전회로 및 비본질 안전회로의 분리

본질 안전 관련 전기기기가 포함된 정선박스 및 외함 점검은 본질 안전 배선과 비본질 안전 배선이 분리되어 있는지와 그 정선박스 및 외함을 통과하는 모든 시스템 관련 기술 문서에서 규정하는 배선만 포함되어 있는지 확인하기 위하여 실시한다(KGS GC102 참조).

14.4 “p” 방폭구조에 관한 추가 요구사항

가스 관련 “p” 방폭구조의 방폭 전기기기 점검은 이 기준 표 4.1.1.4③, IEC 60079-2 및 KGS GC102에 따라 실시한다.

14.5 “n” 방폭구조에 관한 추가 요구사항

14.5.1 일반사항

14.5.1.1 “n”, “nC” 및 “nR” 방폭구조의 방폭 전기기기 점검은 이 기준 표 4.1.1.4①의 Ex “n” 열의 기준에 따라 실시한다.

14.5.1.2 “nL” 방폭구조의 방폭 전기기기 점검은 이 기준 표 4.1.1.4②에 따라 실시한다(14.3 참조).

14.5.2 통기 제한 외함

일상점검을 실시하는 통기 제한 외함의 정기적 압력시험 측정(IEC 60079-15 참조)은 6개월에 1회 이상 실시한다.

14.6 “m” , “o” , “op” 및 “q” 방폭구조에 관한 추가 요구사항

“m” (몰드), “o” (유입), “op” (광학 방사) 및 “q” (충전) 방폭구조의 점검 요구 조건은 이 기준 표 4.1.1.4①부터 표 4.1.1.4③까지에 포함되어 있지 않다. 외함 및 그 외함의 내부 부품을 검사하는 경우에는 표 4.1.1.4①를 적절히 수정하여 사용할 수 있다.

[비고] “o” 방폭구조의 검사 상세사항은 IEC 60079-6을 참조한다.

부록 B 방폭관리 감독자, 방폭 검사원 및 방폭관리사의 지식, 기술 및 역량

B.1 적용 범위

이 부록에서는 방폭관리 감독자, 방폭 검사원 및 방폭관리사가 갖추어야 할 지식, 기술 및 역량을 규정한다.

B.2 지식 및 기술

B.2.1 방폭관리 감독자

방폭 전기기기의 점검 및 유지관리 공정의 방폭관리 감독자는 다음과 같은 지식 및 기술을 갖는다.

- (1) 전기공학에 대한 일반적인 이해
- (2) 방폭 원리 및 기술에 대한 이해
- (3) 공학 도면을 해독 및 평가 할 수 있는 능력 및 이해
- (4) 방폭 관련 규격에 대한 실무 지식 및 이해(특히, KGS GC101, IEC 60079-10-2, KGS GC102 및 KGS GC104)
- (5) 품질 보증에 대한 기본 지식(예: 감사 원칙, 문서, 측정 및 계기 교정에 관한 트레이서빌리티(traceability))

(1)부터 (5)까지의 지식 및 기술을 갖춘 방폭관리 감독자는 방폭 전기기기의 검사 및 유지관리 업무를 수행하는 방폭 검사원 및 방폭관리사를 관리한다. B.2.2에서 규정하는 기술 관련 규정을 충족하지 못하는 방폭관리 감독자가 직접 작업을 수행하여서는 안 된다.

B.2.2 방폭 검사원 및 방폭관리사(검사 및 유지관리)

방폭 검사원 및 방폭관리사는 다음과 같은 지식 및 기술을 갖춘다.

- (1) 일반 방폭 원리 이해
- (2) 방폭구조 및 표시법에 관한 일반 원리 이해
- (3) 방폭 전기기기 설계 시 방폭구조가 미치는 영향 이해
- (4) 이 기준 및 인증서 내용 이해
- (5) 방폭과 관련한 안전한 분리 및 작업 허가 시스템의 중요성 이해
- (6) 이 기준에 따라 방폭 전기기기를 검사 및 유지관리하는 데 사용되는 특정 기술 숙련도
- (7) KGS GC102(선정 및 설치 기준)의 종합적인 이해
- (8) KGS GC104(수리, 점검 및 재생 기준)의 일반적인 이해

B.3 역량

B.3.1 일반사항

특정 분야 방폭 기술에 관한 역량을 가진 사람이 그 방폭 기술에 관한 업무를 담당하도록 한다. 예를 들어, 본질 안전 방폭구조의 검사 및 유지관리 역량을 가지고 있지만, 내압 방폭구조 개폐장치 또는 안전증방폭구조 모터의 검사 및 유지관리 역량은 부족한 사람이 있을 수 있다. 문서화 시스템에는 이러한 사람의 관리에 관하여 명확히 규정한다.

B.3.2 방폭관리 감독자

방폭관리 감독자는 방폭구조 및 관련 방폭 전기기기에 관하여 B.2.1에서 규정하고 있는 지식 및 기술을 갖추고 있음을 입증할 수 있어야 한다.

B.3.3 방폭 검사원 및 방폭관리사

방폭 검사원 및 방폭관리사는 방폭구조 및 관련 방폭 전기기기에 관하여 B.2.2에서 규정하고 있는 지식 및 기술을 갖추고 있음을 입증할 수 있어야 한다.

방폭 검사원 및 방폭관리사는 다음과 같은 방법에 따라서도 그들의 역량을 입증할 수 있다.

- (1) 2에 따른 기술 문서 사용
- (2) 전기기기의 검사 및 유지관리에 필요한 방폭 개념의 실용적 기술 피력

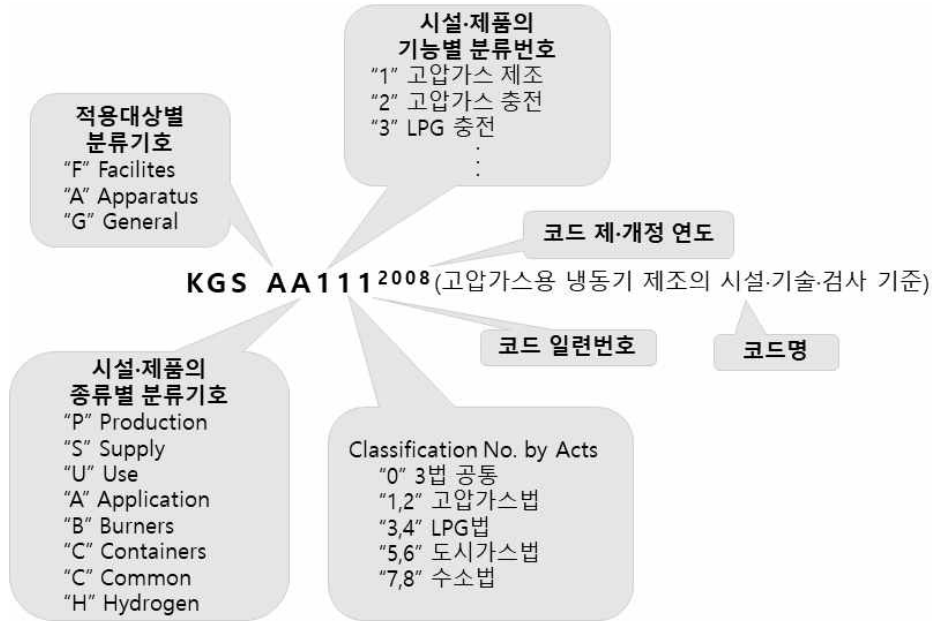
B.4 평가

방폭관리 감독자, 방폭 검사원 및 방폭관리사는 다음의 근거를 기반으로 매 5년 이하의 기간마다 자신의 역량을 입증한다.

- (1) 해당 작업 분야에 필요한 기술 보유 여부
- (2) 규정된 활동 분야에 필요한 능숙한 대처 능력 보유 여부
- (3) 역량을 뒷받침할 수 있는 관련 지식 및 식견 보유 여부

KGS Code 기호 및 일련번호 체계

KGS(Korea Gas Safety) Code는 가스관계법령에서 정한 시설·기술·검사 등의 기술적인 사항을 상세기준으로 정하여 코드화한 것으로 가스기술기준위원회에서 심의·의결하고 산업통상자원부에서 승인한 가스안전 분야의 기술기준입니다.



분야 및 기호		종류 및 첫째 자리 번호		분야 및 기호		종류 및 첫째 자리 번호		
제품 (Apparatus)	기구(A) (Appliances)	냉동장치류	1	시설 (Facilities)	제조·충전 (P) (Production)	고압가스 제조시설	1	
		배관장치류	2			고압가스 충전시설	2	
		밸브류	3			LP가스 충전시설	3	
		압력조정장치류	4			도시가스 도매 제조시설	4	
		호스류	5			도시가스 일반 제조시설	5	
		경보차단장치류	6			도시가스 충전시설	6	
		기타 기구류	9			고압가스 판매시설	1	
		연소기 (B) (Burners)	보일러류			1	판매·공급 (S) (Supply)	LP가스 판매시설
	히터류		2		LP가스 집단공급시설	3		
	레인지류		3		도시가스 도매 공급시설	4		
	기타 연소기류		9		도시가스 일반 공급시설	5		
	용기(C) (Containers)	탱크류	1		저장·사용 (U) (Use)	고압가스 저장시설	1	
		실린더류	2			고압가스 사용시설	2	
		캔류	3			LP가스 저장시설	3	
		복합재료 용기류	4			LP가스 사용시설	4	
		기타 용기류	9			도시가스 사용시설	5	
	수소 (H) (Hydrogen)	수소추출기류	1			일반 (G) (General)	공통 (C) (Common)	수소 연료 사용시설
		수전해장치류	2		기본사항			1
		연료전지	3		공통사항		2	

