

가스충전소에 대한 전기안전 지침



KE/CO 한국전기안전공사

2016년 12월 9일 개정
<http://www.kesco.or.kr>

KESG - VII - EX - 37 - 2013(2016)

심 의 : 전기안전기준 심의위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	김 두 현	충북대학교	교 수
(위 원)	민 경 원	산업통상자원부 에너지안전과	사무관
"	남 택 주	국가기술표준원 제품안전정보과	연구관
"	이 종 호	원광대학교	교 수
"	강 차 녕	한국토지주택공사	처 장
"	남 기 범	한국전기기술인협회	처 장
"	안 상 필	한국전기연구원	실 장
"	강 대 철	한국전기안전공사 안전기획단	단 장
"	김 진 태	한국전기안전공사 안전관리처	수석부장
"	최 병 우	한국전기안전공사 성장동력처	수석부장
"	조 세 익	한국전기안전공사 전기안전연구원	부원장
"	최 효 진	한국전기안전공사 파주고양지사	지사장
"	최 명 락	한국전기안전공사 검사부	부 장
"	최 동 환	한국전기안전공사 기술진단부	부 장
"	정 용 욱	한국전기안전공사 점검부	부 장
(간 사)	백 호 준	한국전기안전공사 안전기획단	차 장

제 정 자 : 한국전기안전공사

제 정 일 : 2013년 12월 20일

1 차 개 정 : 2016년 12월 9일

KESG - VII - EX - 37 - 2013(2016)

검 토 : 전기안전기준 실무위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	표 정 재	한국전기안전공사 안전서비스기획부	부 장
(위 원)	이 유 열	한국전기안전공사 제도개선부	차 장
"	김 영 균	한국전기안전공사 제도개선부	차 장
"	정 병 현	한국전기안전공사 안전서비스기획부	차 장
"	권 일 우	한국전기안전공사 재난안전부	차 장
"	김 진 섭	한국전기안전공사 검사부	차 장
"	나 현 영	한국전기안전공사 기술진단부	차 장
"	한 재 필	한국전기안전공사 점검부	차 장
"	이 상 헌	한국전기안전공사 계기관리부	차 장
"	박 성 환	한국전기안전공사 전력설비총괄부	차 장
"	우 승 균	한국전기안전공사 송배전검사부	차 장
"	노 재 필	한국전기안전공사 국내진단부	차 장
"	표 판 식	한국전기안전공사 국제협력부	차 장
"	길 형 준	한국전기안전공사 안전기술연구부	책임연구원
"	김 동 욱	한국전기안전공사 재해관리부	과 장
(간 사)	백 호 준	한국전기안전공사 안전기획단	차 장

	가스충전소에 대한 전기안전 지침	
VII-EX-37-2013	목적, 적용범위, 용어의 정의	참고자료
1. 목적 이 지침은 가스충전소에 대한 국내·외 기준 및 표준 등을 인용하여 알기 쉽게 기술한 것으로 전기안전업무 수행에 필요한 기술적 사항을 규정함을 목적으로 한다. 2. 적용범위 이 지침은 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」의 규정에 의한 액화석유가스 충전사업의 사업장 내에 설치하여 사용하는 저압 전기시설의 영구·임시·휴대·이동 등 모든 전기기계·기구, 배선 등(이하 “전기설비”라 한다)에 대하여 적용한다. 3. 용어 및 정의 3.1 노출(露出) 우발적으로 안전거리 이내로 가깝게 접근하거나 접촉될 우려가 있는 것으로, 적절한 방호나 절연 또는 분리되어 있지 않는 것을 말한다. 3.2 충전부(充電部) 절연되어 있지 않거나 노출되어 있어 감전위험이 있는 전선, 버스덕트, 단자 또는 부품으로 정상상태에서 전기가 인가되는 도체나 도전부를 말하며, 중성선은 포함되나 보호 접지선은 포함되지 않는다. 3.3 박강(薄鋼) 금속관의 살 두께에 의한 두꺼운 강(후강 : 2.3~3.5 mm)과 얇은 강 금속관(박강 : 1.2~2.0 mm)이 있으며, 후강(厚鋼)은 내경에 가까운 짝수치로 부르고, 박강은 외경에 가까운 홀수치로 호칭한다. 3.4 조영재(造營材) 건축물, 광고탑 등 토지에 정착하는 시설물 중 지붕 및 기둥 또는 벽을 가지는 시설물을 구성하는 부분을 말한다. 3.5 곡률반경 곡선의 굽은 정도를 나타내는 값을 곡률, 곡률의 역수를 곡률 반경이라 한다. 곡률 반경을 r로 하면 곡률은 $1/r$ 이다. 3.6 방폭구조(type of protection) 주위 폭발 분위기에 점화되지 않도록 하기 위하여 전기기기에 적용되는 특수한 조치를 말한다. 3.7 내압방폭구조(d, Flameproof enclosure) 폭발성 대기를 점화시킬수 있는 부품이 들어 있고, 폭발성 혼합물의 내부 폭발이 일어나더라도 그폭발 압력을 견딜 수 있으며, 외함 주위의 폭발성 대기로 폭발이 전도되지 않도록 막는 외함을 말한다.		전기안전용어사전(성안당) 전기안전용어사전(성안당) 전기안전용어사전(성안당) 전기안전용어사전(성안당) 內規 1300-9 전기용어사전 (대한전기학회) 전기안전용어사전(성안당) KS C IEC 60079-1

	가스충전소에 대한 전기안전 지침	
VII-EX-37-2013	목적, 적용범위, 용어의 정의	참고자료
	3.8 안전증방폭구조(e, Increased safety) 전기 기기의 정상 사용 조건 및 특정 비정상 상태에서 과도한 온도상승, 아크 또는 스파크의 발생 위험을 방지하기 위해 추가적인 안전조치를 취한 방폭구조를 말한다. 3.9 본질안전방폭구조(i, Intrinsic safety) 폭발분위기에 노출되어 있는 기계·기구 내의 전기에너지, 권선 상호접속에 의한 전기불꽃 또는 열 영향을 점화에너지 이하의 수준까지 제한하는 것을 기반으로 하는 방폭구조를 말한다. 비고 본질안전방폭구조 특성상, 폭발위험분위기에 노출되는 전기기계·기구 뿐만 아니라 다른 전기기계·기구의 상호접속도 적합한 형태이어야 한다. 3.10 압력방폭구조(p, Pressurization) 점화원이 될 우려가 있는 부분을 용기 내에 넣고 신선한 공기 또는 불연성 가스 등의 보호 기체를 용기의 내부에 공급함으로써 내부 압력을 유지하여 폭발성 가스가 침입하지 않도록 한 구조를 말한다. 3.11 유입방폭구조(o, oil immersion) 상부에 보호용 액체를 두거나 외부를 용기로 싸는 방법 등으로 폭발 위험 분위기에 점화되지 않도록 기기의 자체 또는 그 일부를 보호액에 함침시키는 방폭 구조를 말한다. 3.12 방폭전기설비 방폭 성능을 가지고 있는 전기기기와 배선, 전선관 및 피팅류 등을 총칭한다.	KS C IEC 60079-7 KOSHA GUIDE E-47-2012 3 KOSHA GUIDE E-48-2012 3 전기안전용어 사전(성안당) KS C IEC 60079-6 전기안전용어 사전(성안당)

	가스충전소에 대한 전기안전 지침		참고자료
VII-EX-37-2013	검사 및 점검 기준		
4. 검사 및 점검 기준 4.1 설치환경 이 지침에서 적용되는 방폭전기배선이 설치되는 표준 환경조건은 다음과 같다. a) 주위온도 : 20 ~ 40 ℃ b) 표고 : 해발 1,000 m 이하 c) 상대습도 : 45 ~ 85 % d) 전기설비에 특별한 고려를 필요로 하는 정도의 공해, 부식성가스, 진동 등이 존재하지 않는 환경 e) 위 a)~d)를 벗어나는 장소에 시설하는 전기설비, 배선 및 부품류에는 별도의 표기를 하고, 설계, 선정 및 설치단계에서 특별한 주의를 기울여야 한다. 4.2 외관점검 a) 배·분전반 설치상태가 견고하게 고정되었는지 확인한다. b) 방폭(防爆)구조의 배·분전반인지 확인한다. c) 배·분전반의 방청처리 여부 및 발청 유무를 확인한다. d) 접지선 탈락 여부를 확인한다. 4.3 배 · 분전반 등의 시설 a) 옥내에 시설하는 저압용 배 · 분전반의 기구 및 전선은 쉽게 점검할 수 있도록 하고 다음 각 호에 따 라 시설하였는지 확인한다. 1) 노출된 충전부가 있는 배전반 및 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없도록 시설하여야 한다. 2) 한 개의 분전반에는 한 가지 전원(1회선의 간선)만 공급하여야 한다. 다만, 안전 확보가 충분하도록 격벽을 설치하고 사용전압을 쉽게 식별할 수 있도록 그 회로의 과전류차단기가 가까운 곳에 사용전압을 표시하는 경우에는 그러하지 아니하다. 3) 옥내에 설치하는 배전반 및 분전반은 불연성 또는 난연성의 것이거나, 불연성 물질을 바른 것 또는 동등이상의 난연성(KS C 8326의 8.10 캐비닛 내연성 시험)이 있도록 시설 할 것 b) 옥내에 시설하는 저압용 전기계량기와 이를 수납하는 계기함을 사용할 경우는 쉽게 점검 및 보수할 수 있는 위치에 시설하고, 계기함은 KS C 8326(2007) “7.20 재료”와 동등 이상의 것으로서 KS C 8326(2007) “6.8 내연성”에 적합한 재료일 것. 4.4 전선 및 과전류차단기 시설 a) 전선은 저압 옥내간선의 각 부분마다 그 부분을 통하여 공급되는 전기사용 기계기구의 정격전류의			KOSHA GUIDE E-63-2012 판단 171 ① 판단 171 ② 판단 175

	가스충전소에 대한 전기안전 지침		참고자료
VII-EX-37-2013	검사 및 점검 기준		
합계 이상인 허용전류를 가지는 전선을 시설하였는지 확인한다. 다만, 전동기 또는 이와 유사한 기동전류(起動電流)가 큰 정격전류의 합계가 다른 전기사용기계기구의 정격전류의 합계보다 큰 경우에는 다른 전기사용기계기구의 정격전류의 합계에 다음 값을 더한 값 이상의 허용 전류가 있는 전선을 사용하여야 한다. 1) 전동기 등의 정격전류의 합계가 50 A 이하인 경우에는 그 정격전류의 합계의 1.25 배 2) 전동기 등의 정격전류의 합계가 50 A를 초과하는 경우에는 그 정격전류의 합계의 1.1 배 b) 옥내간선을 보호하기 위하여, 간선의 허용전류 이하인 정격전류의 과전류차단기를 시설하였는지 확인한다. 다만, 전동기 등을 접속하는 경우에는 그 전동기 등의 정격전류의 합계의 3 배에 다른 전기기계기구를 합계를 가산한 값(옥내 간선 허용전류의 2.5 배의 값) c) 분기회로의 과전류차단기 선정 및 시설상태가 적절한지 확인한다. d) 사용전압이 60 V를 넘는 금속재 외함을 갖는 기계기구로서 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 것의 전로에 지락차단장치를 시설하였는지 확인한다.			판단 175 판단 176 판단 41
4.5 배선			
4.5.1 일반사항			
a) 저압 옥내배선은 금속관공사 또는 케이블공사 방법에 따라 시설하였는지 확인한다. b) 전선과 전기기계기구는 진동에 의하여 헐거워지지 아니하도록 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속하였는지 확인한다. c) 백열전등 및 방전등용 전등기구에는 조영재에 직접 견고하게 붙이거나 또는 전등을 다는 관·전등 완관(電燈 腕管) 등에 의하여 조영재에 견고하게 부착하였는지 확인한다. d) 전동기는 과전류가 생겼을 때에 가연성가스에 착화할 우려가 없도록 시설하였는지 확인한다. e) a) 내지 d) 각항을 따르고 또한 위험의 우려가 없도록 시설하였는지 확인한다. f) 옥내배선 등을 넣는 관 또는 덕트는 이들을 통하여 가스 등이 위험장소 이외의 장소로 확산되지 않도록 시설하였는지 확인한다.			판단 200 ①
4.5.2 금속관공사			
a) 금속관은 박강 전선관(薄鋼 電線管) 또는 이와 동등 이상의 강도를 가지는 것인지 확인한다. b) 관 상호간 및 관과 박스 기타의 부속품·폴박스 또는 전기기구와는 5 톱 이상 나사 조임으로 접속하는 방법, 기타 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법에 의하여 견고하게 접속하였는지 확인한다.			판단 200 ①
c) 전선관 부속품 및 전선 접속함은 내압(耐壓)방폭구조의 것을 사용하였는지 확인한다. d) 전동기에 접속하는 부분으로 가요성을 필요로 하는 부분의 배선에는 내압 방폭형(耐壓 防爆型) 또는 안전증 방폭형(安全増 防爆型)의 플렉시블 피팅을 사용하였는지 확인한다.			內規 4210-2 판단 200 ①

VII-EX-37-2013

검사 및 점검 기준

[비고] ① 내압(耐壓)방폭형의 플렉시블 피팅은 다음에 적합한 것일 것.

- 구조는 이음매 없는 단동 · 인칭동이나 스테인리스의 가요관의 단동 · 황동이나 스테인리스의 편조피복을 입힌 것의 양쪽 끝에 커넥터 또는 유니온 카플링을 견고히 접속하고 안쪽면은 전선을 넣거나 바꿀 때에 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것.
- 완성품은 실온에서 그 바깥지름의 10 배의 지름을 가지는 원통의 주위에 180 도 구부린 후 직선상으로 환원시키고 다음에 반대방향으로 180 도 구부린 후 직선상으로 환원시키는 조작을 10 회 반복한 후 196 N/㎠의 수압을 내부에 가하였을 때에 금이 가거나 갈라지는 등의 이상이 생기지 아니하는 것일 것.

② 안전증 방폭형의 플렉시블 피팅은 다음에 적합한 것일 것.

- 구조는 표 1 의 표준에 적합한 1 종 금속제의 가요전선관에 단동 · 황동이나 스테인리스의 편조피복을 입힌 것 또는 표 1 의 표준에 적합한 2 종 금속제의 가요전선관에 두께 0.8 mm 이상의 비닐을 피복한 것의 양쪽 끝에 커넥터 또는 유니온 카플링을 견고히 접속하고 안쪽 면은 전선을 넣거나 바꿀 때에 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것.
- 완성품은 실온에서 그 바깥지름의 10 배의 지름을 가지는 원통의 주위에 180 도 구부린 후 직선상으로 환원시키고 다음에 반대방향으로 180 도 구부린 후 직선상으로 환원시키는 조작을 10 회 반복하였을 때에 금이 가거나 갈라지는 등의 이상이 생기지 아니하는 것일 것.

표 1 - 안전증 방폭형의 프렉시블 피팅의 구조

1종 금속제 가요전선관	KS C 8422(2005) “금속제 가요전선관”의 “7. 성능” 표 1의 “내식성, 인장, 굽힘”, “8.1 가요관의 내면”, “9. 치수” 표 2 “1종 가요관의 호칭, 재료의 최소 두께, 최소 안지름, 바깥지름, 바깥지름의 허용차” 및 “9. 재료 a”의 규정에 적합한 것이어야 하며 조편의 이음매는 심하게 두께가 늘어나지 아니하고 1종 금속제 가요전선관의 세기를 감소시키지 아니하는 것일 것.
2종 금속제 가요전선관	KS C 8422(2005) “금속제 가요전선관”의 “7. 성능” 표 1의 “내식성, 인장, 압축, 전기저항, 굽힘, 내수”, “8.1 가요관의 내면”, “9. 치수” 표 3 “2종 가요관의 호칭, 최소 안지름, 바깥지름, 바깥지름의 허용차” 및 “10. 재료 b”의 규정에 적합한 것일 것.
금속제 가요전선관용 부속품	KS C 8459(2005) “금속제 가요전선관용 부속품”의 “7. 성능”, “8. 구조”, “9. 모양 및 치수”, 그림 4~15 및 “10. 재료”에 적합한 것일 것.

4.5.3 케이블공사

4.5.3.1 일반적 사항

- a) 전선은 개장된 케이블 또는 미네럴인슈레이션케이블을 사용하는 경우 이외에는 관 기타의 방호장치에 넣어서 시설하였는지 확인한다.

판단 200 ①

	가스충전소에 대한 전기안전 지침	
VII-EX-37-2013	검사 및 점검 기준	참고자료
b) 도체의 굵기는 케이블의 절연체가 허용온도를 넘지 않도록 허용전류에 대하여 여유가 있는지 확인한다. c) 케이블을 전기기계기구에 넣는 경우에는 패킹식, 고착식의 인입방법에 의하여 인입부분에서 케이블이 손상될 우려가 없도록 시설하였는지 확인한다. 4.5.3.2 보호관 및 부속품 a) 보호관은 강제 전선관, 배관용 탄소강관 등 케이블의 외상방지에 충분한 효과가 있는 것을 사용하였는지 확인한다. b) 가요전선관용 피팅(Flexible Conduit Fitting) 등 보호관용 부속품은 금속제 등으로 케이블의 외상을 방지할 수 있도록 충분한 강도를 지닌 것으로서 그 내부에 케이블의 손상 원인이 될 수 있는 돌기물이 없고 또한 가요부분이 케이블 허용 곡률반경에 적합한 것을 사용하였는지 확인한다. 4.5.3.3 금속제 덕트 및 케이블트레이 a) 금속제 덕트 및 트레이는 1.2 mm 이상의 강판제 또는 이와 동등 이상의 기계적 강도를 가지는 것인지 확인한다. b) 케이블트레이 내부에 돌기물이 없고, 덮개 설치 시 고정 볼트 등에 의한 케이블이 손상될 우려가 없는 것인지 확인한다. 4.5.3.4 케이블 접속 a) 케이블과 전기기계기구의 접속 단자함은 내압(耐壓)방폭구조(d)인 것을 사용하고, 단자함의 인입은 내압패킹식, 내압곽식 등의 인입방법에 의하여 단자함 부분의 내압(耐壓)방폭성을 유지하는 구조인지 확인한다. b) 폭발위험장소에서는 원칙적으로 케이블 중간 접속을 하여서는 안 된다. 다만, 케이블의 직선접속, 분기접속 및 케이블의 금속관 배선에서 절연전선과의 접속이 불가피한 경우에는 내압(耐壓)방폭구조 또는 안전증방폭구조의 접속함 내에서 접속하였는지 확인한다. 4.6 전기기계기구 a) 전기기계기구는 내압(耐壓)방폭구조(d), 압력방폭구조(p)나 유입방폭구조(油入防爆構造)(o) 또는 이들의 구조와 다른 구조로서 이와 동등 이상의 방폭 성능을 가지는 구조로 된 것을 사용하였는지 확인한다. 다만, 통상의 상태에서 불꽃 또는 아크를 일으키거나 가스 등에 착화할 수 있는 온도에 달할 우려가 없는 부분은 안전증 방폭구조(e)를 사용할 수 있다. b) 조명기구는 a) 항의 규정에 따르는 이외에 다음 각 호에 의하여 시설하였는지 확인한다. 1) 기구에 표시된 와트 수를 초과한 전구를 부착하지 말 것. 2) 기구는 직부(直附)기구, 파이프팬던트, 브라켓 등을 사용하여 조영재에 견고하게 부착한다.		KOSHA GUID E-63-2012 판단 200 ①, 내규 4210-2 KOSHA GUID E-63-2012 KOSHA GUID E-63-2012 판단 200 ① KOSHA GUID E-63-2012 판단 200 ① 內規 4210-4

	가스충전소에 대한 전기안전 지침										
VII-EX-37-2013	검사 및 점검 기준	참고자료									
	[비교] ① 내압(耐壓)방폭구조의 표준은 KS C IEC 60079-1(2012) 방폭기기 제1부(내압방폭구조 “d”)의 기기의 구조 및 시험에 관한 요구사항에 적합하여야 한다. ② 압력(壓力)방폭구조의 표준은 KS C IEC 60079-2(2012) 폭발성 분위기 제2부(압력방폭구조 “p”)의 전기기기의 구조와 시험에 관한 요구 사항에 적합하여야 한다. ③ 유입방폭구조(油入防爆構造)의 표준은 KS C IEC 60079(2012) 방폭기기 제6부(유입방폭구조 “o”)의 폭발성가스·증기·입자 등에 의한 잠재적인 위험분위기에서 사용하는 유입방폭구조(o)의 기기 및 그 일부 방폭 부품 등의 설치와 시험에 관한 요구사항에 적합하여야 한다. ④ 유입방폭구조(油入防爆構造)의 표준은 KS C IEC 60079(2012) 방폭기기 제6부(유입방폭구조 “o”)의 폭발성가스·증기·입자 등에 의한 잠재적인 위험분위기에서 사용하는 유입방폭구조(o)의 기기 및 그 일부 방폭 부품 등의 설치와 시험에 관한 요구사항에 적합하여야 한다. ⑤ 안전증 방폭구조의 표준 KS C IEC 60079-7(2012) 제7부(안전증 방폭구조 “e”)는 폭발성 가스 분위기에서 사용하는 안전증 방폭구조의 기기의 설계, 구조, 시험, 표시에 관한 요구사항(직류 및 교류 11 kV 실효 값 이하인 기기에 한함)에 적합하여야 한다. 4.7 이동전기기기의 배선 a) 이동전선은 접속점이 없는 0.6/1 kV EP 고무 절연 클로로플렌 캡타이어 케이블 또는 이와 동등 이상을 가진 케이블을 사용하였는지 확인한다. b) 접속기는 케이블의 외경에 맞는 패킹 및 클램프를 구비하여야 한다. 이동전선을 플러그 등 전기기계기구에 인입하는 경우, 케이블 인입을 통하여 가스등이 내부로 침입되지 않도록 승인된 케이블 그랜드나 커넥터를 사용하고 또한 인입부에서 당해 케이블이 쉽게 손상되지 않도록 시설하여야 한다. c) 고정된 전원과 이동전선과의 접속은 “방호장치 의무안전인증 고시”의 관련규정에 따라 인증을 받은 전용접속기를 사용하여야 하며, 플러그의 접지극은 콘센트의 배선 접속부에서 금속제 외함이나 접지용 배선에 확실히 전기적인 접속되도록 하여야 한다. 4.8 외함의 접지시설 a) 배·분전반, 기계기구의 외함 및 철대에는 표 2 의 어느 하나에 따라 접지공사를 하였는지 확인한다. 표 2 - 접지공사의 종류 <table border="1" data-bbox="148 1899 1305 2045"> <thead> <tr> <th>기계기구의 구분</th><th>접지공사의 종류</th><th>접지저항 기준 값(Ω)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400 V 미만인 저압용의 것</td><td>제3종 접지공사</td><td>100</td></tr> <tr> <td>400 V 이상의 저압용의 것</td><td>특별 제3종 접지공사</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>	기계기구의 구분	접지공사의 종류	접지저항 기준 값(Ω)	400 V 미만인 저압용의 것	제3종 접지공사	100	400 V 이상의 저압용의 것	특별 제3종 접지공사	10	판단 200 ① 판단 200 ① 판단 199 ② KOSHA GUID E-63-2012 판단 33 ①
기계기구의 구분	접지공사의 종류	접지저항 기준 값(Ω)									
400 V 미만인 저압용의 것	제3종 접지공사	100									
400 V 이상의 저압용의 것	특별 제3종 접지공사	10									

	가스충전소에 대한 전기안전 지침	
VII-EX-37-2013	검사 및 점검 기준	참고자료
	b) 제 3 종 또는 특별 제 3 종 접지공사의 접지선 굵기는 최소 단면적 2.5 mm² 이상의 연동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굵기의 전선으로서 고장 시 흐르는 전류를 안전하게 통할 수 있는 것으로 시설하였는지 확인한다. c) 접지선 굵기를 결정할 경우에는 다음의 식에 따라 산정할 수 있다. 1) 접지선 단면적 $A = 0.0496 \times \ln(\text{mm}^2)$으로 산정할 수 있다. 여기서 $\ln$ 은 교류 입력 과전류차단기의 정격전류(A)이다. 2) 다만 접지극이 전용의 접지극이고 그 접지극이 제 2 종 접지공사의 금속체 등으로 연결되지 아니한 경우에는 1) 의 산정 값이 동선 기준 16 mm² 를 넘더라도 16 mm² 의 것을 사용할 수 있다.	판단 19 ① 內規 445-3 부록100-11 검판 105-6

	가스충전소에 대한 전기안전 지침																				
VII-EX-37-2013	시험 및 측정	참고자료																			
5. 시험 및 측정 5.1 절연저항 측정 저압전로와 대지간의 절연저항을 측정하여 표 3 의 기준 값 이상의 절연저항 값을 유지하는지 확인한다. 표 3 - 저압전로의 절연저항 기준 값 <table><tr><th colspan="2">전압 구분</th><th>절연저항 값</th></tr><tr><td rowspan="3">사용전압 400 V 미만</td><td>대지전압 150 V 이하</td><td>0.1 MΩ</td></tr><tr><td>대지전압 150 V 초과 300 V 이하</td><td>0.2 MΩ</td></tr><tr><td>사용전압 300 V 초과 400 V 미만</td><td>0.3 MΩ</td></tr><tr><td colspan="2">사용전압 400V 이상</td><td>0.4 MΩ</td></tr></table> 5.2 접지저항 측정 배 · 분전반, 기계기구의 외함 및 철대의 접지저항을 측정하여 접지저항 값이 표 4 이하로 유지하는지 확인한다. 표 4 - 배 · 분전반, 기계기구의 외함 및 철대의 접지저항 값 <table><tr><th>사용전압</th><th>접지저항 값</th></tr><tr><td>400 V 미만의 저압용의 것</td><td>100 Ω</td></tr><tr><td>400 V 이상의 저압용의 것</td><td>10 Ω</td></tr></table>		전압 구분		절연저항 값	사용전압 400 V 미만	대지전압 150 V 이하	0.1 MΩ	대지전압 150 V 초과 300 V 이하	0.2 MΩ	사용전압 300 V 초과 400 V 미만	0.3 MΩ	사용전압 400V 이상		0.4 MΩ	사용전압	접지저항 값	400 V 미만의 저압용의 것	100 Ω	400 V 이상의 저압용의 것	10 Ω	電技 52 판단 18, 33
전압 구분		절연저항 값																			
사용전압 400 V 미만	대지전압 150 V 이하	0.1 MΩ																			
	대지전압 150 V 초과 300 V 이하	0.2 MΩ																			
	사용전압 300 V 초과 400 V 미만	0.3 MΩ																			
사용전압 400V 이상		0.4 MΩ																			
사용전압	접지저항 값																				
400 V 미만의 저압용의 것	100 Ω																				
400 V 이상의 저압용의 것	10 Ω																				

6. CHECK LIST

6.1 외관점검

구 분	점 검 항 목	판 정	참고자료
외관점검	배·분전반이 견고하게 고정되었는지 여부		
	배·분전반의 방폭구조 여부		
	배·분전반의 방청처리 및 발청 유무		
	접지선 탈락여부		

6.2 시설점검

옥내에 시설하는 저압용 배분전반		배·분전반의 기구 및 전선은 쉽게 점검가능 여부		판단 171 ①
		노출 충전부가 있는 배·분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입 가능여부		
		한 개의 분전반에는 한 가지 전원만 공급하는지 여부		
		전기 계량기함은 쉽게 점검 및 보수가 가능 위치에 시설하고, 내연 성 재료로 시설하였는지 여부		판단 171 ②
전선 및 과전류차단기		전선은 사용 기계기구의 정격전류의 합계 이상인 허용전류를 갖 는지 여부		판단 175
		간선 허용전류에 적절한 과전류차단기 시설여부		
		분기회로의 과전류차단기 선정 및 시설이 적절한지 여부		판단 176
		지락차단장치 시설여부		판단 41
배선	일반사항	저압 옥내배선은 금속관공사 또는 케이블공사 방법에 따라 시설 하였는지 여부		판단 200 ①
		전선과 기계기구의 접속 상태 적정여부		
		전동기구는 조영재에 견고하게 부착하였는지 여부		
		전동기에 과전류가 생겼을 때 가연성 가스에 착화할 우려가 없도 록 시설하였는지 여부		
		전선관 또는 덕트를 통하여 가스 등이 위험장소 이외의 장소로 확산되지 않도록 시설하였는지 여부		
	금속관 공사	금속관은 박강 전선관 또는 동등 이상인지 여부		판단 200 ①
		관 상호간 및 관과 박스 기타의 부속품은 5 톱 이상의 나사 조임 으로 견고히 접속하였는지 여부		
		전선관부속품 및 접속함은 내압방폭 구조의 것인지 여부		內規 4210-2
		전동기에 접속되는 부분으로 가요성이 필요한 부분의 배선은 내 압 방폭형 또는 안전증가 방폭형을 사용하였는지 여부		판단 200 ①
케이블 공사	일반사항	전선은 개장된 케이블 또는 MI케이블을 사용하는 경우 이외에는 관 기타의 방호장치에 넣어서 시설하였는지 여부		판단 200 ①
		도체 굵기는 케이블의 절연체가 허용온도를 넘지 않도록 허용전 류에 여유가 있는 것인지 여부		KOSHA GUID E-63-2012

KEPCO		가스충전소에 대한 전기안전 지침		
VII-EX-37-2013		CHECK LIST		
구 분		점 검 항 목	판 정	참고자료
케이블 공사	일반적 사항	케이블을 전기기계기구에 넣는 경우 패킹식, 고착식의 인입방법에 의한 시설로 인입부분에서 케이블이 손상될 우려 여부		판단 200 ①
케이블 공사	보호관, 부속품, 케이블 접속	보호관은 케이블 외상방지가 가능한지 여부		KOSHA GUID E-63-2012
		보호관 부속품은 케이블 외상방지가 가능하고, 가요부분이 케이블 허용곡률반경에 적합한지 여부		
		금속제 덕트 및 트레이는 1.2 mm 이상의 강판제 또는 동등이상의 기계적 강도를 갖는 것인지 여부		
		케이블트레이 내부의 돌기부, 덮개고정 볼트에 의한 케이블 손상 우려여부		
		케이블과 전기기계기구의 접속 단자함의 구조는 방폭구조인지, 케이블 인입 시 방폭성 유지여부		판단 200 ①
		폭발위험장소에서 케이블 접속 시 내압방폭구조 또는 안전증방폭구조의 접속함 내에서 접속하였는지 여부		KOSHA GUID E-63-2012
전기기계기구		전기기계기구는 내압(耐壓)방폭구조(d), 압력방폭구조(p)나 유입방폭구조(油入防爆構造)(o)를 사용하였는지 여부		판단 200 ①
		조명기구는 위의 방폭구조의 것을 사용하고, 기구에 표시된 와트수를 초과한 전구 부착 여부		內規 4210-4
		조명기구는 직부 기구 등을 이용하여 조명재에 견고히 부착여부		
전기기계기구 배선		이동전선은 접속점이 없는 케이블을 사용하는지 여부		판단 200 ①
		접속기는 케이블 외경에 맞는 패킹 및 클램프 구비 여부		
		이동전선을 플러그 등 전기기계기구에 인입하는 경우 케이블 인입을 통하여 가스 등이 내부로 침투하지 않는 구조인지 여부		판단 200 ① 판단 199 ②
		고정된 전원과 이동전선의 접속은 “방호장치 의무안전인증 고시”의 관련규정에 따라 인증을 받은 전용 접속기인지 여부		KOSHA GUID E-63-2012
외함의 접지시설		배·분전반, 기계기구 외함 및 철대에 접지시설 유무		판단 33 ①
		접지선 굵기 적정여부		판단 19 ①
시험 및 측정		절연저항 측정결과 적정여부		電技 52
		접지저항 측정결과 적정여부		판단 18,33

7. 점검서식

가스충전소 전기설비 점검기록표

측정장비: (일기 :) 년 월 일

고 객 명		설 치 장 소				
전 압		용 량				
전 기 설 비		점 검 내 용			결 과	비 고
외관상태		- 배분전반 고정상태 - 배분전반 방폭구조 - 방청처리 상태 - 발청 유무부착 - 접지선				
옥내 저압용 배·분전반, 전선, 과전류차단기		- 점검 가능성 - 충전부 방호시설 - 분전반의 전압 - 과전류차단기 용량 - 계량기함 설치위치 및 난연성 - 전선 굵기 - 분기회로의 과전류차단기				
배 선	일반사항	- 공사종류 - 전선과 기계기구 접속 상태 - 조영재에 부착상태 - 전동기 과전류 발생시 착화 우려성 - 전선과, 덕트를 통한 가스 이동				
	금속관공사	- 금속관 규격 - 관, 부속품과 접속 상태 - 전선관부속품, 접속함 방폭구조 여부 - 플렉시블 방폭형 여부				
케이블 공사	일반사항	- 전선종류 - 도체 굵기 - 케이블 인입방법				
	보호관, 부속품, 케이블 접속	- 보호관 상태 - 보호관 가요부분 허용곡률반경 - 금속재 덕트, 트레이 규격 - 케이블트레이의 케이블 손상우려 - 접속단자함 방폭구조 여부 - 케이블 인입시 방폭성 유지여부 - 폭발위험장소에서의 케이블 접속방법				
전기기계기구		- 방폭구조 여부 - 방폭형 조명기구 여부 - 조명기구 및 전구 - 조명기구의 조영재 부착방법				
전기기계기구 배선		- 이동용 전선 적정성 - 접속기 규격 - 케이블 인입시 기밀성 - 조명기구의 조영재 부착방법				
외함의 접지시설		- 접지시설 유무 - 접지선 굵기				
시험 및 측정		- 절연저항 - 접지저항				
기 사						

[비고] ① 결과란은 ○, △, ×, / 으로 표기, 비고란은 불량사항 명기

② 기사란은 경미사항, 부적합사항 및 현장시정 내용 기록

부속서 A(참고)

방폭지역의 전기기계기구의 선정

A.1 참고자료(인용) 근거

KOSHA GUIDE E-48-2012, 가스 폭발위험장소에서의 전기설비 설계, 선정 및 설치에 관한 기술지침

KSC IEC 60079-0~18, 폭발성 분위기-제0부~제18부

A.2 방폭지역의 전기기계기구의 선정

A.2.1 기기보호수준에 따른 기기의 선정

A.2.1.1 기기보호수준과 위험장소 분류와의 관계

a) 폭발위험장소 구분도에 위험장소가 분류되어 있다면 기기보호수준과의 관계는 다음 표 A.1 과 같다.

표 A.1 - 위험장소가 표기되어 있는 경우의 기기보호수준

위험장소의 분류	기기보호수준
0종	Ga
1종	Ga 또는 Gb
2종	Ga, Gb 또는 Gc

b) 기기보호수준만 폭발위험장소 구분도에 표시되어 있다면 기기선정을 위한 요구사항이 설정되어야 한다.

c) 기기보호수준과 위험장소의 분류는 <표 1>과는 달리 점화에 의한 피해결과에 기초한 위험정도에 따라 결정할 수도 있다. 이러한 평가를 통해 <표 1>보다 더 높은 기기보호수준 또는 더 낮은 기기보호수준이 선정될 수도 있다.

A.2.1.2 기기보호수준과 방폭구조

KSC IEC 규격에 의한 방폭구조는 표 A.2 와 같이 기기보호수준에 적합한 형식을 선정할 수 있다

표 A.2 - 방폭구조와 기기보호수준의 관계

기기보호수준	방폭구조	기호	근거규격번호
Ga	본질안전	ia	KSC IEC 60079- 11
	몰드구조	mA	KSC IEC 60079-18
	각기 EPL "Gb"에 맞는 2가지 독립된 보호구조	-	IEC 60079-26
	광방사를 사용하는 기기와 송신시스템의 보호	-	IEC 60079-28
Gb	내압용기	d	KSC IEC 60079-1
	안전증	e	KSC IEC 60079-7
	본질안전	ib	KSC IEC 60079-11
	몰드	m, mb	KSC IEC 60079-18
	유입	o	KSC IEC 60079-6
	압력	p,px,py	KSC IEC 60079-2
	충전	q	KSC IEC 60079-5
	필드 본질안전개념 (FISCO)	-	IEC 60079-27
	광방사를 사용하는 기기와 송신시스템의 보호	-	IEC 60079-28

기기보 호수준	방폭구조	기호	근거규격번호
Gc	본질안전	ic	KSC IEC 60079-11
	몰드	mc	KSC IEC 60079-18
	비점화	n 또는 nA	KSC IEC 60079-15
	제한급기	nR	KSC IEC 60079-15
	에너지 제한	nL	KSC IEC 60079-15
	스파크 기기	nC	KSC IEC 60079-15
	가압용기	pz	KSC IEC 60079-2
	필드버스 비점화개념 (FNICO)		IEC 60079-27
	광방사를 사용하는 기기와 송신시스템의 보호		IEC 60079-28

A.2.2 기기그룹에 따른 기기의 선정

전기기기는 표 A.3에 따라 선정하여야 한다.

표 A.3 - 가스/증기와 기기 그룹과의 관계

가스·증기 폭발위험 장소	허용 기기그룹
II A	II, II A, II B, II C
II B	II, II B, II C
II C	II, II C

특정가스나 증기에 적합한 전기기기를 다른 가스·증기에서 사용하기 위하여는 전문기관에 의한 위험성평가와 함께 그와 같이 사용하여도 무방함을 보증하는 평가결과서가 있어야 한다.

A.2.3 발화온도에 따른 기기의 선정

A.2.3.1 일반

- 전기기기는 최대표면온도가 존재할 가능성이 있는 어떤 가스나 증기의 발화온도에 도달하지 않도록 선정되어야 한다.
- 전기기기의 표시가 주위 온도범위를 표시하고 있지 않다면 기기는 -20 ℃부터 +40 ℃ 범위 내에 사용될 수가 있으며, 주위온도 표시가 있는 전기기기는 그 표시 범위 내에서 사용한다.
- 주위온도가 그 범위를 벗어나거나 다른 요인(예 : 온도, 태양광 방사 등)에 영향을 받는 온도가 있다면 기기에 미치는 영향을 고려하여야 하고 그 대책도 문서화하여야 한다.

비고 케이블 그랜드는 보통 온도등급이나 주위 운전온도 범위표시가 없다. 보통 정격의 서비스온도를 가지고 있고 마크가 없는 한 서비스온도는 -20 ℃부터 +80 ℃ 범위가 일반적이다. 다른 서비스온도가 필요하다면 케이블 그랜드와 관련 부분품이 그 장소에 적합한지 주의를 기울여 확인하여야 한다.

A.2.3.2 온도등급

전기기기에 표시되는 온도등급의 구분은 표 A.4 와 같다.

표 A.4 - 가스 · 증기 발화온도와 기기의 온도등급과의 관계

폭발위험장소 구분에 따른 온도등급	가스·증기의 발화온도 (°C)	허용 가능한 기기의 온도등급
T1	> 450	T1-T6
T2	>300	T2-T6
T3	>200	T3-T6
T4	>135	T4-T6
T5	>100	T5-T6
T6	>85	T6

A.2.4 이동, 휴대 및 개인용 기기

- a) 휴대 전자기기는 불가피한 경우에만 폭발위험장소에서 사용하도록 한다.
- b) 휴대 전자기기는 당해 폭발위험장소에 적합한 방폭구조이어야 하고, 사용 중에 보다 높은 위험에 대한 적절한 보호가 없다면, 저 폭발위험장소에서 고 폭발위험장소로 이동 사용하여서는 안 된다. 그러나, 이와 같은 제한은 현실적으로 시행하기 어려우므로, 모든 휴대 전자기기는 가장 높은 폭발위험장소에 적합한 것을 선정하도록 한다. 즉, 사용되는 기기는 모든 가스 등에 적합한 기기 그룹 및 온도등급에 적합한 것을 선정하여야 한다.
- c) 보통의 산업용 휴대 전자기기는 사용 중에 가스 등이 없다는 평가가 이루어지지 않는 한 폭발위험장소에서는 사용될 수 없다. 만약 폭발위험장소에 플러그 및 소켓이 있다면, 그것은 당해 폭발위험장소에 적합하여야 하고, 플러그를 꼽거나 뺄 때 발생하는 불꽃을 방지하기 위한 기계적/전기적 연동장치가 있어야 한다. 그렇지 않으면, 가스 등이 없는 상태에서만 전기가 공급되도록 한다.
- d) 폭발위험장소 내의 전자기기의 설치를 원활히 하기 위하여 연속시험과 같은 시험을 한다면, 폭발위험장소에서 시험작동을 안전하게 하기 위한 조치를 취하여야 한다. 그 방법으로는 당해 폭발위험장소에 적합한 인증된 시험장비를 사용하는 방법 등 여러 가지가 있을 수 있으며, 대안으로는 시험은 가스가 없는 상태에서만 실시하는 것이다.

비고 폭발위험장소에서 휴대기기가 사용되는 경우에는 불필요한 위험을 없애기 위하여 특히 주의하여야 한다. 휴대기기용의 인증문서에서 특별히 허용한 것이 없거나 별도의 조치가 취해지지 않았다면, 예비 배터리는 폭발위험장소 내로 갖고 들어가는 안 된다.

A.2.5 회전 전기기계의 선정

A.2.5.1 일반 사항

회전 전기기계의 선정 시에는 다음 사항을 고려하여야 한다.

- a) 사용률
- b) 공급전압 및 주파수 범위
- c) 회전장비로 부터의 열전달(예 : 펌프)
- d) 베어링 및 윤활유의 수명
- e) 절연계급

A.2.5.2 변환기로부터 공급받는 전동기

컨버터로 전압과 전류를 변환하여 공급하는 전동기의 선정과 설치에 전동기 단자에서의 전압강하에 주의하여야 한다.

비고 ① 컨버터 출력단에 있는 필터는 기계의 단자에서의 전압강하 요인이 될 수 있다. 감소된 전압은 전동기 전류를 증가시키고 슬립 등은 고정자와 회전자의 온도를 상승시킨다. 그와 같은 온도상승은 연속적인 정격 부하 상태에서 가장 주목할 사항이다.

② 컨버터로 공급받는 전동기에 추가로 적용하여야 할 정보는 전류의 주파수 스펙트럼, 전압과 그들의 손실과 과전압 효과, 전류 내성과 고주파 지락을 포함한다.

A.2.6 조명등의 선정

조명등의 선정은 기기보호수준, 기기 그룹 및 온도등급의 변화 가능성 등에 대하여 고려하여야 한다.

비고 저압 나트륨 램프는 깨진 램프로부터 흘러나온 나트륨(Sodium)으로 인한 점화위험이 있으므로 위험지역으로 운반하거나 위험지역 상부에 설치하여서는 안 된다.

부속서 B(참고)

방폭전기배선의 일반

B.1 참고자료(인용) 근거

KOSHA GUIDE E-63-2012, 가스폭발 위험장소에서의 전기배선 방법에 관한 기술지침

KOSHA GUIDE E-48-2012, 가스 폭발위험장소에서의 전기설비 설계, 선정 및 설치에 관한 기술지침

B.2 방폭전기배선의 일반

B.2.1 방폭전기배선의 표준환경 조건

a) 이 지침에서 적용되는 방폭전기배선이 설치되는 표준 환경조건은 다음과 같다.

- 1) 주변온도 : 20~40 ℃
- 2) 표 고 : 1,000 m 이하
- 3) 상대습도 : 45~85 %
- 4) 전기설비에 특별한 고려를 필요로 하는 정도의 공해, 부식성가스, 진동 등이 존재하지 않는 환경

b) 위 a)에서 언급한 표준환경조건을 벗어나는 전기설비, 배선 및 부품류에는 별도로 표기를 하고 설계, 선정 및 설치단계에서 특별한 주의를 기울여야 한다.

B.2.2 설치시 고려사항

폭발위험장소에서의 전기기기의 설치 및 배선은 다음 각 사항을 고려하여야 한다.

- a) 운전, 조작, 조정 등이 편리한 위치에 설치하여야 한다.
- b) 보수가 용이한 위치에 설치하고 점검 또는 정비에 필요한 공간을 확보하여야 한다.
- c) 가능하면 수분이나 습기에 노출되지 않는 위치를 선정하고, 상시 습기가 많은 장소에 설치하는 것은 특별히 안전조치를 하여야 한다.
- d) 부식성가스 발산구의 주변 및 부식성 액체가 비산하는 위치에 설치하는 것을 피하여야 한다.
- e) 열유관, 증기관 등의 고온 발열체에 근접한 위치에는 가능하면 설치를 피하여야 한다.
- f) 기계장치 등으로부터 현저한 진동의 영향을 받을 수 있는 위치에 설치하는 것은 가능한 한 피하거나 진동방지 조치를 하여야 한다.

B.2.3 배선과 전기기기의 접속

- a) 배선과 방폭전기기기의 접속은 방폭관련 규격 등에서 규정하는 바에 따라 방폭전기기기의 단자함 내에서 행하여야 한다.
- b) 방폭전기기기에 전선을 접속할 때에는 방폭성능이 상실되지 않도록 다음 각 사항에 따라야 한다.

- 1) 단자대가 있는 접속단자의 경우 공간거리 및 연면거리가 적합하도록 접속할 것.
- 2) 단자대가 없는 접속단자는 확실한 절연처리를 할 것.
- 3) 접속단자에 전선을 접속할 경우에는 충분히 견고하게 하거나 풀림방지 조치를 하여 이완되지 않도록 할 것.

B.2.4 전선관 배선

B.2.4.1 전선관 배선의 일반사항

- a) 배선 재료는 절연전선으로서 절연체의 재질이 고무, 비닐, 폴리에틸렌 등을 사용할 수 있으나 그 사용장소에 따라서 부식성물질이나 습기의 존재 유무, 주위온도 조건 등을 고려하여 적합한 것을 사용하여야 한다.
- b) 0종 또는 1종장소에서 내압방폭용 전선관은 KS C8401에 따른 후강 전선관 등을 사용하여야 하며, 전선관용 부속품(Fitting)은 해당 장소에 사용이 허용된 방폭성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- c) 1종 또는 2종장소에서 사용하는 방폭전기기기 또는 외함 제조자가 공급한 나사산이 나 있는 인입구(Hub)가 없는 경우, 해당 장소용으로 목록에 등록된 허브(Hub)를 사용하여 인입부가 방폭성능을 잃지 않도록 밀봉을 하여야 한다.

B.2.4.2 전선관의 접속 등

- a) 전선관과 전선관용 부속품 또는 전기기기와의 접속, 전선관용 부속품 상호의 접속 또는 전기기기와의 접속은 나사의 종류에 따라 미터나사 또는 NPT(National(American) Standard Pipe Taper)나사 또는 KS B 0221(관용평형나사)에서 규정에 따라서 다음과 같이 나사산이 상호 일치하여 정확히 결합되도록 하여야 한다.
 - 1) NPT 나사산이 나 있는 인입구를 가진 기기
 - (a) NPT 나사산을 가진 전선관 및 피팅을 사용하기 위하여 나사가 나있는 방폭전기기기는 인입구를 NPT로 표시를 하고 목록에 등록된 전선관, 전선관 피팅 및 케이블 피팅을 사용하여야 한다.
 - (b) 방폭형 또는 내압방폭형 기기로 들어가는 NPT 나사 인입구는 최소 5산 이상이 전체적으로 잘 맞물려야 한다.
 - 2) 미터 나사산이 나 있는 인입구를 가진 기기
 - (a) 미터 나사가 난 방폭전기기기는 미터 나사산을 가진 전선관 및 피팅을 사용하도록 하기 위하여 인입구를 미터나사 크기를 표시하여야 하며 목록에 등록된 전선관, 전선관 피팅 및 케이블 피팅을 사용하여야 한다.
 - (b) NPT 나사의 피팅이나 전선관을 사용하기 위해서는 어댑터 등을 이용하여야 한다.
 - (c) 방폭형 또는 내압방폭형 기기로 들어가는 미터나사 인입구는 최소 6g/6H등급에 적합하고 그룹 A, B, IIC, 또는 IIB + H₂ 지역에서는 적어도 5산 이상, 그룹 C, D, IIB, 또는 IIA 지역에서는 적어도 8산 이상이 완전히 맞물려야 한다.
- b) a)의 나사 결합 시에는 전선관과 전선관용 부속품 또는 전기기기와의 접속부분에 록너트를 사용하여 결합부분이 유효하게 고정되도록 하여야 한다.
- c) 전선관을 상호접속 시에는 유니온 커플링을 사용하여 5산 이상 유효하게 접속되도록 하여야 한다.

- d) 가요성을 요하는 접속부분에는 내압방폭성능을 가진 가요전선관을 사용하여 접속하여야 한다.
- e) d)의 가요전선관 공사 시에는 구부림 내측반경은 가요전선관 외경의 5배 이상으로 하여 비틀림이 없도록 하여야 한다.
- f) 모든 사용하지 않는 인입구는 사용장소용으로 승인된 막음플러그 또는 블랭킷 엘리먼트로 채워져야 한다. 또한 사용 플러그의 나사조임 조건은 나사의 종류에 따라 (1)에 따른다.

g) 광섬유 케이블

광섬유 케이블이 전류를 흘릴 수 있는 도체를 내장하고 있는 경우 광섬유 케이블은 이 지침의 배선방법 및 실링 및 배수장치의 요구조건에 따라 설치하여야 한다.

B.2.5 케이블 배선

a) 케이블 배선공사시 고려사항

케이블의 배선공사 시에는 사용장소의 환경 및 시공방법에서 적합하도록 다음 각 호의 사항을 고려하여야 한다.

- 1) 케이블은 외장(Armoured)에 고무나 플라스틱을 사용한 것 또는 금속제 외장을 한 것을 사용여야 한다.
- 2) 외적 충격에 보호가 될 수 있도록 강관, 강대 및 황동대를 개장(鎧裝)으로 한 케이블 및 MI(Mineral Insulated) 케이블을 사용하는 경우를 제외하고 금속전선관 또는 콘크리트관, 기타의 사용장소에 적합한 방호수단을 사용하여야 한다.
- 3) 시스 재료는 설치장소의 주변온도 및 화학물질에 내구력이 있어야 한다.
- 4) 도체의 굵기는 케이블의 절연체가 허용온도를 넘지 않도록 허용전류에 대하여 여유가 있어야 한다.
- 5) 케이블은 원칙적으로 내부에 빈틈이 없고 가스등이 관통하기 어려운 것을 선정하여야 한다. 다만, 소전력 회로의 배선에는 제어용 케이블, 시내대 케이블 등을 사용할 수 있다.
- 6) 단자함에 패킹 접속 또는 고착식의 인입방식을 하는 경우의 케이블은 그 마무리가 평활하고 단면이 원형이어야 하며, 케이블 실드 표면의 인입부가 방폭성능을 잃지 않도록 하여야 한다.

b) 보호관 및 보호관용 부속품

- 1) 보호관은 강제 전선관, 배관용 탄소강관 등 케이블의 외상방지에 충분한 효과가 있는 것을 사용하여야 한다.
- 2) 가요전선관 피팅(Flexible Conduit Fitting)등 보호관용 부속품은 금속제 등으로 케이블의 외상을 방지할 수 있도록 충분한 강도를 지닌 것으로서 그 내부에 케이블의 손상의 원인이 될 수 있는 돌기물이 없고 또한 가요부분이 케이블 허용 곡률반경에 적합한 것을 사용하여야 한다.

c) 금속제 덕트 및 트레이

- 1) 금속제 덕트 및 트레이는 1.2 mm 이상의 강판제 또는 이와 동등이상의 기계적 강도를 지닌 것으로서 원칙적으로 폐쇄된 구조이어야 하며, 내부에 케이블의 손상의 원인이 될 수 있는 돌기물이 없고 덮개를 설치시 고정볼트 등으로 인하여 케이블이 손상되지 않는 것이어야 한다.

- 2) 금속제 덕트 및 트레이의 모든 연결점에는 전기적인 연속성이 유지되도록 편조선 등으로 상호 본딩을 하여야 하며, 페인트나 부식 등에 의하여 전기적인 연속성이 유지되지 않는 경우에는 페인트를 제거하거나 용융용접 등의 적절한 방법으로 전기적인 연속성이 유지되도록 하여야 한다.

d) 콘크리트제 덕트

- 1) 콘크리트제 덕트는 충분한 강도가 있어야 하며, 원칙적으로 밀폐구조이어야 한다.
- 2) 덕트 내부는 케이블의 손상의 원인이 되는 돌기물이 없고 분기, 축소, 확대, 엘보우 등은 내벽의 각을 둔화시키는 등 케이블의 허용 곡률반경을 고려하여 적합한 것을 사용하여야 한다.

(e) 케이블 시설경로

- 1) 케이블 시설경로는 부식성 용제나 외부로부터의 열전달, 진동 등의 영향을 받지 않도록 선정하여야 한다.
- 2) 매설 케이블의 경우 매설깊이 및 경로 등에 관한 표지를 당해 지표면에 설치하여야 한다.

(f) 케이블의 외상 보호

- 1) 케이블은 강제 금속전선관, 가요전선관, 배선용 탄소강관, 덕트, 트레이, 기타 보호장치로 외상을 받지 않도록 설치하여야 한다. 다만, 금속 외장 케이블 및 MI 케이블은 보호조치를 생략할 수 있으나 외상을 받을 우려가 있는 장소에서는 별도의 보호조치를 하여야 한다.
- 2) 전선관, 보호관 등의 단말은 케이블이 인입될 때 손상되지 않도록 매끄럽게 하거나 적당한 구조의 부싱 등을 사용하여야 한다.

g) 케이블의 접속

폭발위험장소에서는 케이블과 케이블의 중간 접속은 하여서는 안 된다. 다만, 케이블의 직선접속, 분기접속 및 케이블의 금속관 배선에서 절연전선과의 접속이 불가피할 경우에는 내압방폭구조 또는 안전증방폭구조의 접속함 내에서 접속하여야 한다.

B.2.6 이동전기기기의 배선

a) 이동전선

이동전선은 0.6/1 kV EP고무절연 클로로플렌 캡타이어 케이블 또는 이와 동등 이상을 가진 케이블을 사용하여야 한다.

b) 접속기

접속기는 케이블의 외경에 맞는 패킹 및 클램프를 구비하여야 한다. 이동전선을 플러그 등 전기기계기구에 인입하는 경우, 케이블 인입을 통하여 가스등이 내부로 침입되지 않도록 승인된 케이블 그랜드나 커넥터를 사용하고 또한 인입부에서 당해 케이블이 쉽게 손상되지 않도록 시설하여야 한다.

c) 배선방법

- 1) 이동전선의 사용은 최소한의 길이로 하되 사용시 외상이나 불필요한 장력이 가해지는 것을 피하여야 한다.

2) 고정된 전원과 이동전선과의 접속은 “방호장치 의무안전인증 고시”의 관련규정에 따라 인증을받은 전용접속기를 사용하여야 하며, 플러그의 접지극은 콘센트의 배선 접속부에서 금속제 외함이나 접지용 배선에 확실히 전기적인 접속되도록 하여야 한다.

d) 이동전선과 이동전선의 접속은 원칙적으로 하여서는 안 된다.

부속서 C(참고)

방폭전기배선의 배선방법

C.1 참고자료(인용) 근거

KOSHA GUIDE E-63-2012, 가스폭발 위험장소에서의 전기배선 방법에 관한 기술지침

KOSHA GUIDE E-48-2012, 가스 폭발위험장소에서의 전기설비 설계, 선정 및 설치에 관한 기술지침

C.2 방폭전기배선의 배선방법

C.2.1 배선방법

가스폭발위험장소의 전기배선방법은 방호기술의 완전성을 유지하여야 하며 전선관 배선, 케이블 배선, 본질 안전 배선, 또는 비점화 현장배선에 의한다. 또한 이 지침에서 정하는 케이블 또는 전선관을 사용한 배선방법 이외의 사항에 대하여는 KS C 79014에서 정하는 배선방법에 따른다.

a) 0 종 장소

0종 장소는 본질안전 배선만이 허용된다.

b) 1 종 장소

1) 0 종장소에 사용되는 본질안전배선 방법은 1종장소에서도 사용이 가능하다.

2) 금속시스를 가진 MC-HL 케이블은 다음 각 호의 조건을 만족하여야 한다.

(a) 자격이 있는 사람만이 설비의 사용을 보증하는 정비와 감시가 이루어지고 또한 케이블은 물리적인 손상이 없는 장소로서 일반인의 출입이 제한되는 조건인 산업시설

(b) 가스증기밀폐, 연속적인 주름진 금속시스와 적합한 중합체 재료의 전폐외장 및 별도 접지도체를 가진 당해 장소용으로 사용이 허용된 피팅으로 단말 처리

(c) 1 종장소 또는 Division 1 장소용으로 목록에 등록된 경우

3) ITC-HL(Instrumentation tray cable) 케이블은 위 (나) 각 호를 만족하여야 하며 케이블의 특성을 고려하여 관련규정에 따라 설치

4) 1 종 또는 Division 1 장소용으로 목록에 등록된 피팅으로 단말처리된 MI 케이블

5) 나사가 있는 후강전선관 또는 박강전선관

6) PVC 전선관 및 RTRC(Reinforced Thermosetting Resin Conduit) 전선관

(1) 전선관이 최소 50 mm 두께의 콘크리트 덮개로 덮여지고, 바닥에서 최소 600 mm 이상의 높이까지는 보호덮개를 하여야 한다.

(2) 지하 매설부분에서 올라오는 마지막 600 mm 부분 또는 지상의 레이스웨이 접속점까지는 후강전선관이나 박강전선관을 사용하여야 한다.

(3) 기기접지도체는 레이스웨이의 전기적 연속성 및 비충전 금속체에 접지를 하기 위하여 포함되어야 한다.

c) 개요접속

개요접속이 필요한 장소에는 1종장소 또는 Division 1 장소용으로 허용된 개요 접속 피팅과 사용이 허용된 코드 커넥터를 가진 개요코드 사용이 허용된다.

1) 2 종 장소에서는 다음과 같은 배선이 허용된다.

(a) b)에 따라 허용된 모든 배선방법

(b) 케이블 트레이 시스템에 설치를 포함한 금속피복(MC), MV(Medium Voltage Cable) 또는 트레이(TC: Tray Cable)케이블로 케이블은 사용이 허용된 피팅으로 단말처리가 되어야 한다. 단, 도체 MV 케이블은 실드가 되거나 금속 외장의 것일 것.

(c) 계장용 트레이 케이블(ITC : Instrument Tray Cable) 및 ITC-FR 로서 사용이 허용된 피팅으로 단말처리가 되어야 한다.

(d) 케이블 트레이 시스템을 포함한 PLTC(Power-Limited Tray Cable) 및 PLTC-FR로서 사용이 허용된 피팅으로 단말처리가 된 것.

(e) 밀폐 가스켓 모션전로, 밀폐 가스켓 전선로

(f) 설비에서 자격있는 사람이 운영하는 것을 보증하는 정비와 감시가 이루어는 조건이고 금속전선관이 충분히 부식에 견딜 수 없는 경우로서 일반인의 출입이 제한되는 산업현장에서는 목록에 등록된 강화열경화성수지 전선관(RTRC)과 공장제작 엘보우, 추가문자 XW로 모두 마킹된 관련피팅, 및 스케줄 80 전선관, 공장제작 엘보우 및 관련 피팅의 사용이 허용된다.

(g) 8.9.3(1)(나)에서 지정된 경계조건용으로 실(Seal)이 요구되는 경우, 1종장소 배선방법은 1, 2 종 장소 경계의 2 종 측에 위치한 실(Seal)까지 2 종장소로 확대된다.

(h) 본질안전방폭구조 “ib” 는 비폭발위험장소에서 사용이 허용되는 배선방법은 모두 사용이 허용된다. 본질안전방폭구조 “ib” 시스템은 제어도면에 따라 설치되어야 한다.

2) 제어도면에 나타나지 않는 단순기기는 만일 단순기기가 어떤 다른 회로에 본질안전방폭구조 “ib” 시스템을 상호 접속하지 않는다면 본질안전방폭구조 “ib” 회로에 허용이 된다.

3) 별도 본질안전방폭구조 “ib” 시스템은 아래에 따라 설치하여야 한다.

(a) 분리된 케이블

(b) 각 회로의 도체가 접지된 금속 실드내에 있는 다도체 케이블

(c) 각 회로의 도체가 최소 0.25 mm의 절연을 가지는 다도체 케이블

e) 개요접속

개요성에 대한 제한규정이 있다면 개요 금속피팅, 사용이 허용된 피팅을 가진 개요전선관, 액체방호 개요 전선관, 사용이 허용된 피팅을 가진 액체방호 개요 비금속전선관, 또는 단자부의 보호형식을 유지하기 위

하여 코드 커넥터로 단말처리된 가요코드의 사용이 가능하다.

C.2.2 실링과 배수장치

전선관과 케이블 시스템에서 실(Seal)은 다음에 따른다. 실링 컴파운드는 습기와 케이블 절연으로부터 기타 유체를 배제하기 위하여 MI 케이블 단말처리 피팅에 사용된다.

C.2.2.1 0 종 장소

0 종 장소에서 실(Seal)은 다음에 따른다.

a) 전선관 실(Seal)

실은 0종장소를 벗어나는 지점으로부터 3.05 m 이내에 설치하여야 한다. 전선관이 나가는 지점과 실(Seal) 사이의 전선관에는 실에서 사용되는 리듀서를 제외한 유니온, 커플링, 박스, 피팅류가 있어서는 안 된다.

비고 각 경계에서 300 mm 이내에 어떤 피팅도 없이 파손되지 않는 전선관이 0종장소를 통과하는 경우에는 비파손 전선관의 접속점이 비폭발위험장소에 있다면 실을 필요로 하지 않는다.

b) 케이블 실(Seal)

실은 0 종장소로 들어간 후 첫 번째 접속점에 실(Seal)이 공급되어야 한다.

c) 방폭이나 방염되는 것을 요구하지 않으며 실(Seal)이 방폭이나 방염이 되는 것을 요구하지 않는다.

C.2.2.2 1 종 장소

1종장소에서 실(Seal)은 다음 각 호에 따른다.

a) 방폭구조 “d” 또는 “e”

방폭구조 “d” 또는 “e” 방폭구조의 전선관 실은 각 전선관 인입구에서 50 mm 내에 공급되어야 한다.

비고 ① 방폭구조 “d” 가 실리 불필요하다고 표시된 경우

② 방폭구조 “e” 용으로 목록에 등록된 NPT에서 NPT 레이스웨이 접속이나 피팅을 사용하는 방폭구조 “e” 전선관과 피팅이 외함과 실사이에 허용되는 것에 대하여는 실(Seal)이 50 mm 이내에 요구되지 않는다.

(참고) NPT나사를 사용하지 않는 예는 전선관 커플링, 캡이 씌워진 엘보우, 유니온, 통기구(Breather) 및 배수장치(Drain)를 포함한다.

③ 방폭구조 “e” 용으로 목록에 등록된 NPT에서 NPT 레이스웨이 접속이나 전선관 피팅을 사용하는 방폭구조 “e” 외함 사이에 설치된 전선관은 실을 요구되지 않는다.

b) 방폭기기

전선관 실(Seal)은 다음과 같은 방폭기기에 인입되는 각 전선관에 공급되어야 한다.

1) 스위치, 차단기, 퓨즈, 릴레이, 저항 또는 기타 장치 등과 같이 정상동작시 아크나 스파크 또는 점화원이 될 수 있는 고온부를 발생시키는 방폭전기기기에 접속되는 모든 전선관의 입·출구에는 실을 하여야 한다.

- 2) 실의 위치는 방폭전기기기의 외함으로부터 가능한 한 가까운 위치에 설치하여야 하며 45 cm를 초과하여서는 안 된다(그림 C.2 참조).

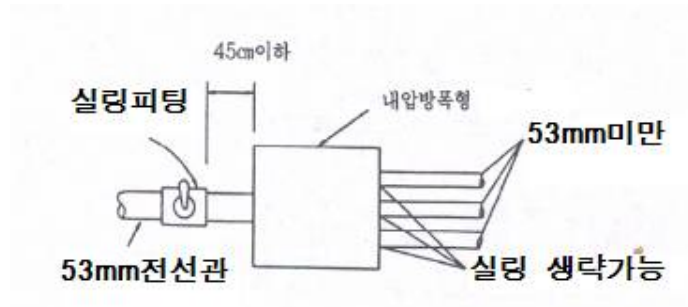


그림 C.1 - 내압방폭형 정선박스의 실링방법

- 3) 인입구는 직경이 53 mm 이상이고 단자, 분기점 또는 탭을 포함한다. 여기에서 고온부는 해당 가스 등의 발화도의 80 %를 넘는 어떤 온도에 도달하는 것으로 간주한다(그림 C.1 참조).

비고 스위치, 차단기, 퓨즈, 릴레이 또는 저항기가 있는 외함에 전선관이 인입되는 다음의 어느 하나에 해당하는 경우 예외로 인정이 된다.

- (a) 가스나 증기가 들어가는 것에 대하여 밀봉된 챔버내에 내장된 경우
- (b) 기름 속에 잠겨있는 경우
- (c) 인입구가 미터법 지정표시 53 mm 이상이 되지 않는 한 그 장소용으로 확인이 되고 공장 밀봉형 또는 동등하다고 마크가 된 외함 내에 위치한 공장밀봉 방폭챔버 내에 밀폐되어야 한다.
- (d) 공장 밀봉형 외함은 전선관 실을 요구하는 다른 인접한 방폭형 외함용 실로서 사용되어서는 안 된다.

- 4) 전선관 실은 외함으로 부터 45 cm 내에 설치하여야 한다. 방폭형 유니온, 커플링, 리듀서, 엘보우, 캡부착 엘보우, 전선관 굽기보다 크지 않은 L, T와 십자형과 유사한 전선관 피팅만 실링피팅과 방폭형 외함 사이에 허용된다.

- 5) 두개 이상의 용기를 연결하는 전선관이나 또는 니플의 길이가 90 cm 이하일 때 실링이 각 전선관 중앙에 위치하고 양측 용기로부터 45 cm 이내에 설치되는 경우에는 실링피팅을 하나만 설치하여도 무방하다(그림 C.3 참조).

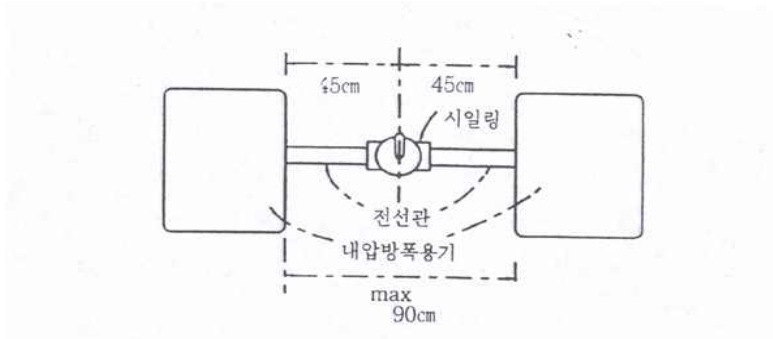


그림 C.2 - 두 개의 내압방폭외함 사이에 실링방법

c) 가압외함

전선관 실(Seal)이 전선관이 보호시스템으로서 가압되지 않는 전선이 있는 가압외함으로 들어가는 각 전선관에 공급되어야 한다. 전선관 실은 가압외함으로 부터 45 cm 이내에 설치되어야 한다.

비고 외함에 가능한 한 가깝게 실(Seal)을 설치하는 것은 가압되는 전선관에서의 빈 공간을 압입하여 문제를 줄인다.

d) 1 종 장소 경계

- 1) 전선관 실(Seal)은 1 종 장소를 벗어나는 각 전선관에 공급되어야 한다.
- 2) 실링 피팅은 경계의 3.05 m 이내의 장소의 어느 한 쪽에 허용이 된다.
- 3) 실(Seal)을 지나서 전선관으로 통하는 1종장소에 있는 가스나 증기의 양을 최소화 하도록 설계되고 설치되어야 한다.
- 4) 전선관 실(Seal)과 1종장소를 떠나는 전선관 부분 사이에는 전선관 실에서 목록에 등록된 방폭형 리듀서를 제외하고는 유니온 커플링, 박스 또는 피팅류가 없어야 한다(그림 C.3 참조).

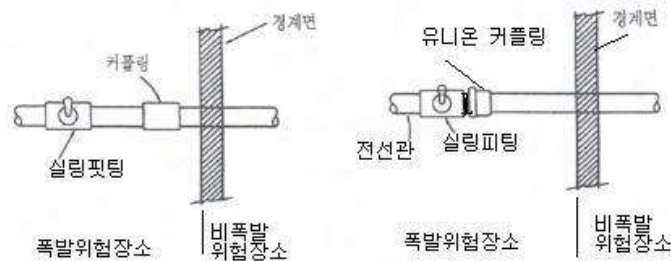


그림 C.3 - 1 종장소 경계면에서의 부적절한 실링 방법

비고 유니온 커플링, 박스 또는 피팅류가 없고 각 경계에서 300 mm 이내에 피팅이 없이 1 종장소를 완전히 통과만 하는 금속전선관은 비파손 전선관의 접속점이 이 비폭발위험장소에 있는 경우에는 전선관 실을 요구하지 않는다(그림 4 참조).

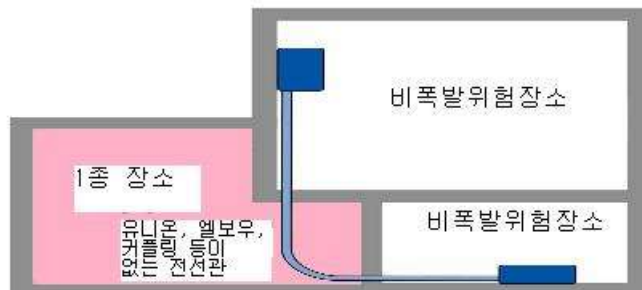


그림 C.4 - 1 종 장소 경계면에서의 실링방법

e) 가스나 증기를 통과시킬 수 있는 케이블

케이블 심선을 통하여 가스나 증기를 통과시킬 수 있는 가스·증기 연속 시스 케이블을 내장한 전선관은 실링 컴파운드가 각 개개의 절연도체를 둘러싸도록 자켓이나 기타 덮개를 제거한 후 1 종 장소에서 실링을 하여야 한다.

비고 ① 케이블 심선을 통하여 가스 등을 통과시킬 수 있는 가스·증기 연속시스 다심케이블은 외함의 45 cm 이내 와 외함 내에서 케이블 끝단이 케이블 심선으로 화염의 전파를 방지하거나 또는 기타 승인된 방법과 가스 등이 들어감을 최소화하기 위한 승인된 수단으로 전선관에서 케이블 실링을 함으로써 단심도체로서 간주할 수 있다.

② 실드 케이블이나 쌍꼬임선 케이블은 실딩재나 쌍꼬임선을 분리하지 않아도 된다.

f) 가스 · 증기를 통과할 수 없는 케이블

전선관 내에 있는 다심케이블은 만일 케이블이 가스 · 증기를 통과할 수 없으면 케이블은 이 부속서 **C.2.2.4** 에 따라야 한다.

g) 외함으로 들어가는 케이블

케이블 실이 내압형 또는 방폭형 외함으로 들어가는 케이블에 공급되어야 하며, 이 부속서 **C.2.2.4** 에 따라야 한다.

h) 1종 장소 경계

케이블은 1종장소를 떠나는 지점에서 실링이 되어야 한다.

비고 케이블이 단말 처리되는 장소

C.2.2.3 2종 장소

2종장소의 실(Seal)은 다음 각 호에 따른다.

a) 전선관 실

1) 내압(Flameproof)형 또는 방폭형을 요구하는 외함에 접속하는 전선관 실은 이 부속서 **C.2.2.2 a)** 및 **C.2.2.2 b)**에 따른다. 실과 각종 외함 사이의 모든 전선관 배선과 니플은 이 부속서 **C.2.2.2**에 따른다.

2) 2 종장소에서 비폭발위험장소로 지나가는 전선관에서 실링피팅은 경계의 3.05 m 이내의 경계의 어느 한 쪽에 허용될 수 있다. 실을 지나서 전선관으로 통하는 2종장소에 있는 가스나 증기의 양을 최소화 하도록 설계되고 설치되어야 한다.

(a) 후강전선관이나 나사가 있는 박강 전선관이 실링 피팅과 2종장소를 벗어나는 전선관 지점 사이에 사용될 수 있다. 나사접속이 실링피팅에 사용되어야 한다.

(b) 전선관 실에서 목록에 등록된 방폭형 리듀서를 제외한 전선관과 2종장소를 벗어나는 전선관부 사이에 유니온, 커플링 또는 피팅이 없어야 한다.

(c) 전선관이 실을 지나서 전선관으로 통하는 2종장소에 있는 가스나 증기의 양을 최소화 하도록 실링되어야 한다.

(d) 전선관 실은 내압형 또는 방폭형이어야 하는 정상운전 상태에서 가스의 유통을 최소화하기 위하여 구분되어야 하고 접근이 가능하여야 한다.

비고 ① 유니온, 커플링, 박스 또는 피팅이 없는 금속전선관으로서 경계면으로부터 30 cm 이내에 유니온, 커플링, 박스 등의 전선관용 피팅류가 없는 2종장소를 통하여 완전히 통과하는 비파괴 전선관의 접속점이 비폭발 위험장소에 있다면 실링되지 않아도 된다(그림 C.5 참조).



그림 C.5 - 2 종 장소 통과 전선관 실 생략

- ② 배선방법의 변동이 케이블 트레이, 케이블 모선, 배기 모선전로, MI케이블 또는 레이스웨이나 케이블 트레이시스템에 설치되지 않는 케이블이 비폭발위험장소에서 전선관 시스템 접속은 2 종장소로 부터 비폭발위험장소로 통과하는 곳은 실링을 하지 않아도 된다.
- ③ 2 종장소로 가압의 결과 비폭발위험장소로 되는 외함이나 실(Seal)로 부터 지나가는 전선관 시스템은 그 경계에 실(Seal)을 설치하는 것을 요구하지 않는다.
- ④ 지상 전선관 시스템의 부분이 다음 사항을 모두 만족한다면 2종장소가 비폭발위험장소로 되는 장소에는 실링을 요구하지 않는다.
- 3) 0 종 또는 1 종장소의 경계면으로부터 30 cm 이내에 유니온, 커플링, 박스 등의 전선관용 피팅류가 없는 0 종 장소나 1종장소를 통과하는 전선관시스템의 어떤 부분도 없는 것.
 - 4) 전선관 시스템 부분이 완전히 옥외에 있는 것.
 - 5) 직접 캔드(Canned)펌프에 직접 접속되지 않는 경우 플로우, 압력 또는 분석측정용 프로세스나 서비스 접속, 또한 추가로 전선관 시스템 인입으로 부터 가연성 또는 인화성액을 방지하기 위한 단일압축 실, 다이어프램 또는 튜브에 의존하지 않는 전선관 시스템
 - 6) 전선관 시스템 부분이 오직 비폭발위험장소에서 나사가 있는 금속전선관, 유니온, 커플링, 전선관 몸체를 포함하고 있는 경우
 - 7) 전선관 시스템의 부분이 2종장소에서 각 외함 또는 피팅 하우징 단자, 분기접속 또는 탭으로 들어가는 입구에서 실링이 되어야 한다.

b) 케이블 실

케이블 실은 다음 각 호에 따라야 한다.

1) 방폭 및 내압형 외함

방폭형 또는 내압형이어야 하는 외함으로 들어가는 케이블은 인입부에서 실링이 되어야 한다. 실은 이 지침 C.2.2.4에 따라야 한다.

2) 케이블 심선을 통하여 가스나 증기를 통과시킬 수 있는 가스·증기 연속시스 케이블을 내장한 전선관은 가스나 증기의 통과를 최소화할 수 있는 방법으로 실링 컴파운드가 각 개개의 절연도체를 둘러싸도록 자켓이나 기타 덮개를 제거한 후 2종장소에서 실링을 하여야 한다.

3) 전선관 속의 다심케이블은 C.2.2.4 d)에 기술된 것처럼 실링이 되어야 한다.

비고 ① 2 종장소로 “z” 가압의 결과로서 비폭발위험장소가 되는 외함이나 방으로 부터 지나가는 케이블은 경계에서 실을 요구하지 않는다.

② 만일 접속이 가스나 증기의 침투를 최소화하기 위한 승인된 수단에 의하여 이루어지고 케이블 심선으로 화염의 전파를 방지한다면 실드케이블이나 꼬임선 쌍 케이블은 실딩재로 꼬임선 쌍 케이블을 분리를 요구하지 않는다.

4) 가스 · 증기를 통과할 수 없는 케이블

(a) 가스 · 증기연속시스 및 실링 피팅에 대하여 케이블 심선을 통하여 허용용량을 초과하는 가스등을 통과할 수 없는 케이블은 C.2.2.2 d) 1)에서 요구되는 것을 제외하고는 실링을 하지 않아도 된다.

(b) 최소 케이블배선 길이는 케이블 심선을 통하여 가스증기 흐름을 실링피팅에 대하여 허용되는 정도(1500 Pa 압력으로 200 cm³/hr)로 제한하는 길이보다 작지 않아야 한다.

5) 가스나 증기를 통과할 수 있는 케이블

(a) 케이블 심선을 통하여 가스 등이 통과할 수 있는 가스 · 증기밀폐 연속시스 케이블은 C.2.2.3 b) 1)에서 요구하는 것을 제외하고는 실링되는 것을 요구하지 않는다.

(b) 케이블이 케이블 끝단에 미치는 1500 Pa을 초과하는 압력을 초래할 수 있는 공정기구나 장치에 부착되지 않는 한, 그 경우에는 실(Seal), 배리어 또는 기타 수단이 비폭발위험장소로 가연성물질의 침투를 방지하기 위하여 공급되어야 한다.

6) 가스나 증기 밀폐 연속 시스가 없는 케이블

가스나 증기밀폐 연속 시스가 없는 케이블 2종장소와 비폭발위험장소로 가스 · 증기의 통과를 최소화하기 위한 방법으로 경계에서 실(Seal)이 되어야 한다.

C.2.2.4 0종, 1종, 2종

0 종, 1 종 및 2 종장소에 실링이 필요한 경우에는 이 지침 다음 각 호에 따른다.

a) 피팅

접속 또는 기기용 외함은 실링을 위한 종합적인 수단으로 공급되어야 하며 해당 장소용으로 목록에 등록된

실링 피팅을 사용하여야 한다. 실링 피팅은 한 가지 또는 여러 가지 특정한 컴파운드와 함께 사용하기 위하여 목록에 등록되어야 하며 또한 접근이 가능하여야 한다.

b) 컴파운드

컴파운드는 실링피팅을 통하여 가스나 증기의 통과하지 못하도록 실(Seal)을 보급하여야 하며 주위분위기와 유체에 영향을 받지 않아야 하고 용융점이 93 ℃보다 낮아서는 안 된다.

c) 컴파운드 두께

완전한 실링에서 실링 컴파운드의 최소두께는 실링피팅의 표준크기보다 작지 않아야 하고 어떤 경우에도 16 mm 보다 작아서는 안 된다.

비고 목록에 등록된 케이블 실링피팅은 피팅의 판매 규격과 같은 최소 두께를 가지도록 요구하지는 않는다.

d) 분기 및 탭

분기와 탭은 컴파운드로 실링전용 피팅에서 이루어져서는 안 된다. 분기와 탭이 컴파운드로 채워지는 다른 종류의 피팅도 안 된다.

e) 도체 채움

실 속에 허용되는 도체의 단면적은 특별히 높은 점적율에 대한 규정이 없는 한 동일 판매크기의 후강전선관의 단면적의 25 %를 초과하지 말아야 한다.

f) 실의 설치 방향 및 종류

실의 설치 방향은 수직형 또는 수평형을 배선의 위치 및 방향에 적합하게 선정 및 설치하여야 하며 컴파운드를 채우는데 적합하도록 방향을 잡아야 한다.

g) 드레인 부착 실의 설치

드레인을 설치하는 실링 피팅은 반드시 배수가 잘되도록 컴파운드를 채울 때에 승인된 공법으로 시공하여야 한다.

C.2.2.5 배수(Drainage)

a) 제어기기

제어기기 또는 레이스웨이 시스템에서 어느 지점에 액체나 응축된 증기가 고여 있을 가능성이 있는 곳에는 축적을 방지하거나 그러한 액체나 응축된 증기의 주기적인 배수를 허용하기 위하여 배수장치(Drain) 설치 등 승인된 수단이 공급되어야 한다.

b) 전동기 및 발전기

액체나 응축된 증기가 전동기나 발전기 안에 축적될 가능성이 있는 곳에는 접속점과 전선관시스템은 액체가 들어가는 것을 최소화되도록 배치하여야 한다. 만일 축적을 방지하기 위한 수단과 주기적인 배수가 필요한 것은 제품의 제작시에 보급되어야 하며 기계의 종합부분으로 고려되어야 한다.

C.2.3 본질안전배선

비폭발위험장소에 적합한 배선방법은 본질안전기기를 설치하는데 적합하다.

a) 본질안전 도체의 분리

1) 비본질안전회로 도체로 부터

(a) 레이스웨이, 케이블 트레이 및 케이블

본질안전회로의 도체는 비본질안전회로 도체와 함께 레이스웨이, 케이블 트레이 또는 케이블내에 위치하여서는 안 된다.

(b) 외함 내부

본질안전회로의 도체는 한 단자가 다른 단자와 접촉할 우려가 없도록 견고히 고정되어야 한다.

2) 본질안전회로의 도체는 아래의 어느 한 가지 방법을 통하여 비본질안전회로 도체로부터 분리되어야 한다.

(a) 비본질안전회로 도체로부터 적어도 50 mm 이상 이격

(b) 0.91 mm 이상의 접지된 격리판의 사용을 통한 비본질안전회로 로부터 분리

(c) 승인된 절연 격리판의 사용으로 비본질안전 도체로부터 분리

(d) ① 모든 비본질안전회로 도체 또는 ② 모든 비본질안전회로 도체가 시스로 보호(Sheathing)되거나 피복으로 보호(Cladding)가 되어 고장전류를 흘릴 수 있는 접지된 금속시스나 금속피복(MC) 케이블 내에 있는 경우

3) 기타 (레이스웨이나 케이블 트레이 시스템에 있지 않은) 레이스웨이나 케이블 트레이에 설치되지 않은 본질안전회로의 도체나 케이블은 비본질안전회로의 도체나 케이블 트레이로 부터 분리되고 고정되어야 한다.

4) 다른 본질안전회로 도체

다른 본질안전회로의 현장배선접속을 위한 두 단자 사이의 이격거리는 제어도면에 의하여 이격거리가 허용되지 않는 한 적어도 6 mm 이상 되어야 하며, 다른 본질안전회로는 아래의 어느 한 방법으로 분리되어야 한다.

(a) 각 회로의 도체는 접지된 금속 실드 속에 있어야 한다.

(b) 각 회로의 도체는 최소 0.25 mm 절연두께를 가져야 한다.

b) 접 지

1) 본질안전기기, 외함 및 레이스웨이

금속제의 본질안전기기, 외함 및 레이스웨이 등은 기기접지 도체에 접속하여야 한다.

2) 관련기기 및 케이블 실드

관련기기 및 케이블 실드는 요구되는 제어도면에 따라 접지되어야 한다.

3) 접지극에 접속

접지극에 접속이 요구되는 곳에는 접지관련 규정에 따라 금속매설수도관, 빌딩이나 구조체의 금속프레임, 콘크리트 내부 전극류 및 접지링 등의 접지극에 접속하여야 한다.

c) 본딩

1) 폭발위험장소

폭발위험장소의 본질안전기기는 전기계통의 사용전압에 관계없이 기기의 비충전금속부, 레이스웨이 및 기타 외함의 전기적인 연속성이 접지관련 규정에서 정하고 있는 본딩 방법에 의하여 실시되어야 한다.

2) 비폭발위험장소

비폭발위험장소에서 금속제 레이스웨이가 본질안전 시스템 배선용으로 사용되는 곳에서의 관련기기는 필요에 따라 본딩이 되어야 한다.

d) 실링

- 1) 전선관과 케이블이 이 지침의 C.2.2 실링에서 정하는 바에 따라서 실링이 필요하면 가스증기의 통과를 최소화하기 위하여 실링이 되어야 한다. 그 실(Seal)은 방폭형이나 내압을 요구하는 것은 아니지만 정상운전 조건 하에서 가스증기의 통과를 최소화하기 위하여 확인이 되어야 하며 접근이 가능 하여야 한다.

비고 본질안전기기만 내장하고 있는 외함에는 실(Seal)을 하지 않아도 된다.

e) 표식

1) 단자

본질안전회로는 시험이나 사용하는 동안 회로와 불의의 간섭을 방지하기 위하여 단자대나 정선박스에 표식을 하여야 한다.

2) 배선

- (a) 본질안전시스템 배선을 위한 레이스웨이, 케이블 트레이 및 기타 배선방법은 영구적인 “본질안전배선” 글자로 된 표식은 설치 후에 잘 보이는 곳에 위치하여야 한다.
- (b) 배선 전 길이에 걸쳐 쉽게 추적 가능하도록 위치하여야 하며, 본질안전회로 표식은 배선 시스템이 외함, 벽, 격리판, 바닥 등으로 분리될 수 있는 배선 시스템의 매 단면에서 잘 볼 수 있어야 한다. 또한 표식의 간격은 7.5 m를 넘지 않아야 한다.

3) 색상구분

- (a) 본질안전도체의 색상표시는 밝은 청색의 색상이어야 하고 밝은 청색이 아닌 다른 색상이 사용되어서는 안되며 본질안전도체를 식별하기 위하여 색상표시가 허용 된다.
- (b) 색상구분은 옅은 청색으로 색상을 나타내고 본질안전 배선만을 내장하고 있는 레이스웨이, 케이블 트레이 및 정선박스를 식별하는 것이 허용이 된다.