

---

# 2023 전기설비기술기준 및 한국전기설비규정(KEC) 질의 · 회신 사례집

---

2023. 11.



# 발 간 사

대한전기협회는 전기사업법에 의한 전기설비기술기준에 대하여 조사, 연구, 심의, 제·개정검토 업무를 산업통상자원부로부터 위탁받아 수행하고 있습니다.

「2023년 전기설비기술기준 및 한국전기설비규정(KEC) 질의·회신 사례집」은 2023년도에 우리협회 홈페이지 게시판을 통해 질의·회신한 내용 중 주요 사례를 모은 것으로 전기설비기술기준 및 한국전기설비규정(KEC)에 대한 이해를 높여 현장에서 쉽게 적용할 수 있도록 하였습니다. 질의에 대한 회신 내용은 당시 고시, 공고된 기술기준 및 한국전기설비규정을 근거로 작성되었음을 참고하시기 바랍니다.

아울러, 질의·회신사례는 우리협회 홈페이지(<http://www.kea.kr>) 『전기상담실 / Q&A 게시판』에 게시된 질의 및 회신 사례에 대한 정보를 공유할 수 있도록 하였습니다.

이 사례집이 전기설비기술기준과 한국전기설비규정(KEC)의 올바른 적용과 이해로 전기안전 확보에 기여되기를 바라며, 이 사례집에 대한 문의사항 및 의견이 있을 경우에는 우리협회 전기상담실(02-2223-3711)로 연락주시기 바랍니다.

감사합니다.

2023. 11

사단법인 대한전기협회





# 목 차

<b>I . 자주하는 질의 (FAQ)</b> .....	9
1. KEC 시행일 및 경과조치에 대하여 .....	11
2. KEC가 이후 내선규정과 판단기준 폐지여부 .....	12
3. KEC와 다른 경우의 전선색상 기준 .....	13
4. KEC와 접지저항 값에 대하여 .....	14
5. KEC 212.4.1 협조식 용어설명 .....	15
6. 이중천장 내 합성수지관 사용금지 관련 .....	16
7. 수용가 설비에서의 전압강하 기준점 .....	18
8. KEC 개정의견 제출방법 .....	19
 <b>II . 질의 · 회신 사례</b> .....	 21
<b>1. 제1장 공통사항 (100 ~ 170)</b>	
○ 기술기준, 판단기준, 내선규정, KEC 차이점 .....	25
○ KEC 법적 구속력과 KEC 접지, 과전류 보호 문의 .....	27
○ 1, 2차로 나누어 공사하는 건물의 KEC 적용 문의 .....	29
○ KEC 감전에 대한 보호에 대하여 .....	31
○ 태양광발전소 설계 및 시공이 발전사업자가 발급일 기준에 따라 KEC 미적용이 가능한지? ..	32
○ KEC ACF 케이블 사용가능 여부 문의 .....	34
○ 물류자동화 설비 제어용 제어반(판넬) 내부 케이블 색상 문의 .....	35

○ KEC 전선의 색상식별 문의 (모음) .....	37
- 상 표기방법이 의무화된 것인지 여부	
- 특·고압 설비의 색상기준	
- MOF, PT, CT 전선의 색상기준	
- 직류전선의 색상기준	
- 자체적인 기준을 적용하는 것이 가능한지 여부	
- 3상 배선에서 분기되는 단상 배선의 색상기준	
- KS C IEC 60445의 색상을 임의 적용할 경우	
○ 케이블 선심 색상 문의 .....	40
○ MOF에 연결되는 케이블 규정 .....	41
○ KEC 121.2 의 전선의 식별기준에 대한 문의 .....	42
○ 방식용 정류기 내부 케이블에 관한 질의 건 .....	44
○ Cable 상(Phase)별 색 표시 기준 문의 .....	46
○ 기능접지에 관한 문의 .....	47
○ HIV 전선 문의 .....	49
○ KEC 저압 접지설계 문의 .....	50
○ KEC 접지시스템 기계적 요구에 의한 값 문의 .....	52
○ KEC 보호도체 단면적 문의 .....	53
○ KEC 접지선 굵기 문의 .....	55
○ CV 3C 케이블에 단상회로와 접지선 동시 사용가능 여부 .....	56
○ 통합접지, 공통접지의 방화문/창틀 등전위본딩 여부 문의 .....	57
○ 60m가 넘는 건물의 측뢰설비 설치기준 문의 .....	59
○ 누설전류 기준 관련하여 .....	60
○ 접지극의 모든 접지도체 연결지점에 '안전전기연결' 라벨 설치 문의 ...	61
○ 접지공사 실시 .....	62
○ KEC 142.3.2 보호도체 문의 .....	63
○ 152.3 접지극 시스템에 관해 문의 합니다. ....	64
○ 수뢰부시스템 시공에 관한 질문입니다. ....	66
○ SPD 차단기 설치 여부 ? .....	67

## 2. 제2장 저압 전기설비 (200 ~ 240)

○ KEC 203.4.2 (IT 계통) 내용 질문 .....	71
○ MCCB 여유단자에 단상 분기회로 연결사용 가능여부 문의 .....	72
○ KEC 누전차단기 시설제외 조건 문의 .....	74
○ KEC 전원 자동차단에 대한 보호대책 관련 문의 .....	75
○ KEC 전원 자동차단에 대한 보호대책 관련 재질의 .....	77
○ 지락차단장치 관련 기술 문의 .....	79
○ 화장실 등 (물 사용하는 곳) 에 대한 시설기준 .....	81
○ 누전차단기의 시설관련 문의 .....	82
○ 누전차단기 정격 감도전류 선정 .....	84
○ T-T 접지시스템을 TN-C로 변경시 누전차단기 시설 문의 .....	85
○ KEC 감전보호 관련 접지 저항값 구하는 방법 문의 .....	87
○ 한전이 접지를 제공하는 TN계통의 전기공급자 준수사항 문의 .....	89
○ KEC 211.7.2 전기판넬 분전함 IP 등급 관련 문의 드립니다. ....	91
○ 감전에 대한 보호에서 동시접촉 방지 장애물 높이 문의 .....	92
○ 감전보호에 관하여 문의 드립니다. ....	94
○ KEC 콘센트의 보호장치(차단기) 선정 문의 .....	96
○ 케이블 사이즈 선정 관련하여 질의 드립니다. ....	97
○ 전동기 보호용 과전류 보호장치의 시설에 관한 질의 .....	98
○ 저압 옥내전로 인입구에서의 개폐기 시설규정 질의 .....	99
○ KEC 212.5 단락전류에 대한 보호 .....	101
○ 2중 천장내 콘센트 설치관련 문의 건 .....	104
○ 케이블 사용 관련 문의 .....	105
○ 중성선 굵기 관련 .....	106
○ KEC 전압강하 적용 문의 .....	108
○ 케이블트레이 공사방법 허용전류 문의 .....	109
○ 벽매입 CD관이 이중천장으로 연결되는 경우 문의 .....	112
○ 1중 가요전선관 설치기준 문의 .....	113
○ 2중 천장내 합성수지관 사용금지 관련 문의 (모음) .....	115
- 이중천장 내 2중 금속제 가요전선관 사용 여부	

- 불연성 텍스 이중천장 내 CD관 사용 여부
- 경량 벽체 내 제1종 금속제 가요전선관 사용 여부
- 화재확산을 최소화하기 위한 적용방법 문의 (모음) ..... 117
  - 관통부 밀폐 제외조건
  - 통신케이블의 적용기준
- KEC 전선관 굽기 선정방법 문의 (모음) ..... 119
  - 내선규정의 전선관 굽기 산정과 KEC 전선관 굽기 산정
  - 내부 전선에 접지선도 포함되는지 여부
- 천장 및 은폐장소에 비닐피복 1, 2 종 가요전선관 사용 문의 ..... 120
- KEC 금속관공사의 접지 예외조건 문의 ..... 122
- 금속관과 아울렛 박스 사이의 본딩 접지 문의 ..... 124
- 점검할 수 있는 은폐된 장소 문의 ..... 125
- 금속제 가요전선관 공사 문의 ..... 126
- 2종 금속제 가요전선관 접지 문의 ..... 128
- 수직트레이 전면 이격거리 관련 ..... 130
- KEC 케이블트렌치 공사 시 받침대 문의 ..... 132
- 전기공사 전선배관 및 전선굽기 문의 ..... 134
- 케이블 트레이 공사방법 적용 기준 ..... 136
- 케이블 트레이에 사용가능한 전선 문의 (모음) ..... 137
  - 금속제 가요전선관 가능 여부
  - DC 케이블 가능여부
- KEC 사다리형 케이블 트레이에 카바설치시 허용전류 문의 ..... 138
- 케이블트레이와 덕트 문의 ..... 139
- 케이블트레이내 삼각포설 및 허용전류 문의 ..... 140
- CV 케이블 공사 관련 문의 ..... 141
- 이중천장내 난연케이블(F-CV, FR-CV)공사 가능여부 문의 건 ..... 142
- KEC 주택용분전반 전선굽기 문의 ..... 144
- 주택용 분전반 분기배열 ..... 146
- KEC 꽃음 접속기 관련 ..... 147
- 콘센트 시설 규정 관련 문의 ..... 149
- 배선기준 문구해석 문의 ..... 151

○ EPS실 내 분전반 마감 문의 .....	152
○ 위험물(4류위험물 인화성액체)저장장소의 방폭구조 문의 .....	153
○ 케이블 복수회로 저감계수 질문 (KS C IEC 60364-5-52) .....	154
○ 전력제어 케이블 기준 문의 .....	155
○ HFIX 절연전선을 보호도체로 사용시 배관없이 시공가능 여부 .....	157
○ 이중천장내 금속 가요전선관 사용기준 확인요청 .....	159
○ Cable Tray 내에서 중성선 연결 .....	161
○ KEC 핸드북 표 A230-1.b 관련 .....	162
○ 가로등 공사의 KEC 전압강하 기준 문의 드립니다. ....	164
○ 저압 전력케이블 복수회로 집합에 대한 감소계수 .....	166
○ 메인차단기 ~ 부하측 차단기 결선시 필히 부스바 시공여부 .....	169
○ 전선관 사이즈 선정기준 .....	170
○ 한국전기설비규정 231.6 옥내전로의 대지전압의 제한 .....	172
○ KEC 232.13.3 가요전선관 및 부속품의 시설 질의 건 .....	174
○ 방화구획 관통에 대한 기술 질의 .....	176
○ 케이블 트레이 안전을 1.5 .....	178
○ 전기실 케이블 트랜치내 특고압케이블과 저압케이블 혼축관련 .....	179
○ 400V이하 전동기 접속부분에는 어떤 종류의 금속제 가요전선관 ? .....	180
○ 다심케이블 편칭형 트레이 사용기준 확인 .....	181
○ 주차장 케이블트렌치 공사 문의 .....	183
○ 저압/고압 동일트레이 수용시 영향 .....	185
○ 전기차 충전장치 시설 공급사항이 있습니다. ....	187
○ 232.3.7 배선설비와 다른 공급설비의 접근 .....	189
○ 분전반 상부 케이블 인접부분 개구부 마감 여부 문의사항 .....	190
○ KEGC1702-2019 5.1.15 간선 Type-F2에 대한 과전류 보호 설계방법 .....	191
○ 내화구조를 관통하는 전선관 내부밀폐 관련 문의 .....	194
○ 금속제 가요전선관 공사관련 질의 .....	196
○ 수용가설비에서의 전압강하 문의 드립니다. ....	198

### 3. 제3장 고압 · 특고압 전기설비 (300 ~ 360)

- KEC 311.4 아크고장에 대한 보호관련 적용기준 확인 요청 ..... 201
- KEC 변압기 사이 방화벽 설치기준 문의 ..... 202
- KEC에 따른 집유조 설치기준 문의 ..... 203
- 고압·특고압 접지설계시 IEEE 80 적용 가능여부 문의 ..... 205
- 고저항접지(HRG) 관련 문의 (모음) ..... 206
  - 연속공정을 위한 HRG 필수 여부
  - 200V 이하의 적용 여부
- 고압설비의 중성점 접지 굵기 문의 ..... 208
- 철탑에 건축용방호관 적용 가능여부 문의 ..... 209
- 특고압 가공송전선로와 이동식 크레인 이격거리 문의 ..... 210
- 관로식 매설 깊이의 기준이 되는 지점 문의 ..... 211
- 154kV 선로아래 공장지붕의 태양광 판넬 접근 문의 ..... 212
- 지중전선로 일반관로식 문의 ..... 214
- 전기철도 현장의 지중전선로 기준 문의 ..... 215
- 지중관로와 수도관, 가스관 등과의 이격거리 문의 (모음) ..... 217
  - 특고압 선로와 수도관
  - 원형과형관 지중전선로와 가스관
- KEC의 전압표기가 달라진 이유 문의 ..... 219
- 특고압 금속덕트와 저압 트레이 상하단 설치시 이격거리 문의 ..... 220
- 특고압과 저압 케이블트레이 간 이격거리 문의 ..... 221
- 발전소 등의 울타리, 담 등의 시설 ..... 222
- 발전기 운전반 벽면 이격거리 조건 문의 ..... 224
- 하이브리드 특고압 수배전반의 울타리시설 필요여부 문의 ..... 225
- 송전탑과 공장설비 이격거리 ..... 227
- 전기실 수배전반 이격거리 ..... 228
- 절연유 누설 방지설비 적용에 대하여 ..... 229
- 태양광 발전소 울타리 이격거리 문의 ..... 231
- 154kV 변전소 울타리 설치관련 ..... 232
- 지중전선관의 노출 배관 ..... 233

○ 소화설비 전원 공급용 고압케이블 내화배선에 관한 질의 ..... 234

**4. 제4장 전기철도설비 (400 ~ 460)**

○ 판단기준의 “직류 및 교류 전자차선과 약전류 전선 등의 접근 또는 교차” 조항이 KEC에 없는 이유 ..... 237

**5. 제5장 분산형전원설비 (500 ~ 540)**

○ 분산형전원 역전력계전기 및 역·결상계전기 설치기준 문의 ..... 241

○ 역전력 계전기 관련 문의 ..... 243

○ ESS를 이동형차량에 시설하는 경우의 적용기준 문의 ..... 244

○ 510 전기저장장치 환기시설에 관한 문의 ..... 245

○ 태양광 발전소의 울타리 시설기준 문의 ..... 246

○ KEC 태양광 발전소의 멀티스트링 인버터 정의 문의 ..... 248

○ 태양광 설비가 피뢰시스템 대상이 되는지 문의 ..... 250

**6. KEC 핸드북 및 기술지침서(KECG)**

○ KECG 1702 과전류보호 지침서의 전압계수 적용 문의 ..... 253

○ KECG 1703 접지설계 기술지침서의 전압계수 적용 문의 ..... 254

○ KECG 9102 SPD 기술지침의 TT계통 보호장치 그림 문의 ..... 255

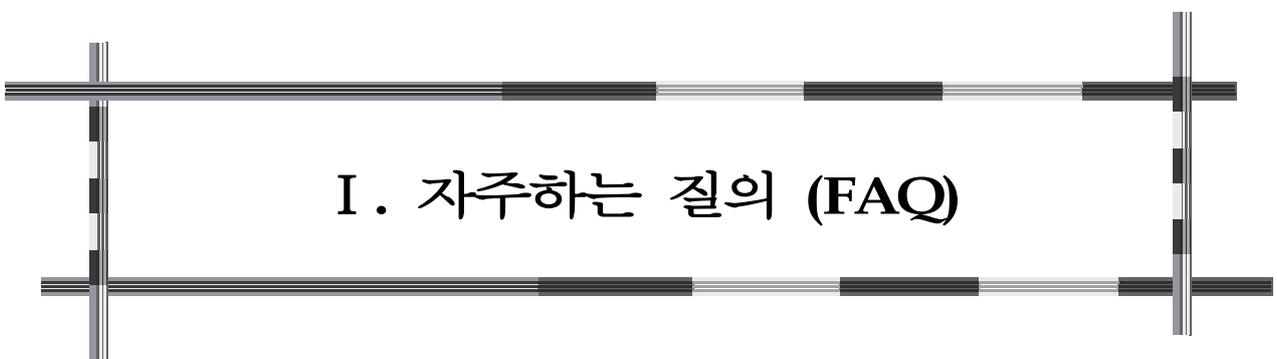
○ KECG 9102 SPD 등급별 보호도체 굵기 문의 ..... 256

○ 전기판넬(GIS, 수배전반 등) 내진설계 관련입니다. .... 257

○ KEC 핸드북 부록 230-2 허용전류 관련 문의 ..... 259

## 7. 기타사례

○ 용어 질의 · 회신 사례 .....	263
-----------------------	-----



## I. 자주하는 질의 (FAQ)

1. KEC 시행일 및 경과조치에 대하여
2. KEC 이후 내선규정과 판단기준 폐지여부
3. KEC와 다른 경우의 전선색상 기준
4. KEC 접지저항 값에 대하여
5. KEC 212.4.1 협조식 용어설명
6. 이중천장 내 합성수지관 사용금지 관련
7. 수용가 설비에서의 전압강하 기준점
8. KEC 개정의견 제출 방법



<b>제 목</b>	<b>KEC 시행일 및 경과조치에 대하여 (홈페이지 FAQ 21번)</b>
------------	---

## 설 명

- 「한국전기설비규정」(KEC)의 시행일은 2021년 1월 1일인데, 정부가 산업계의 적응기간을 고려해 현행 판단기준 폐지 시점을 1년 유예하고 2021년도는 판단 기준과 KEC를 병행 적용하되, 서로 혼용할 수 없도록 고시(산업통상자원부 제 2020-227호, 2020년 12월 31일) 하였습니다.
  
- 따라서 “2021년 12월 31일 까지 적법한 절차를 걸쳐 이미 시설되어 있거나 전기공사계획 인가(신고)를 받은 것 또는 전력기술관리법 시행령 제18조 제4항의 규정에 의한 자가 이 공고 시행 전에 사업승인을 얻은 것 또는 건축법 제11조(건축허가), 제14조(건축신고), 주택법 제15조(사업계획의 승인)에 따라 사업승인, 건축허가/신고를 받은 것에 대하여는 종전의 판단기준”에 따를 수 있습니다.

<b>제 목</b>	<b>KEC 이후 내선규정과 판단기준 폐지여부 (홈페이지 FAQ 20번)</b>
------------	--

**설 명**

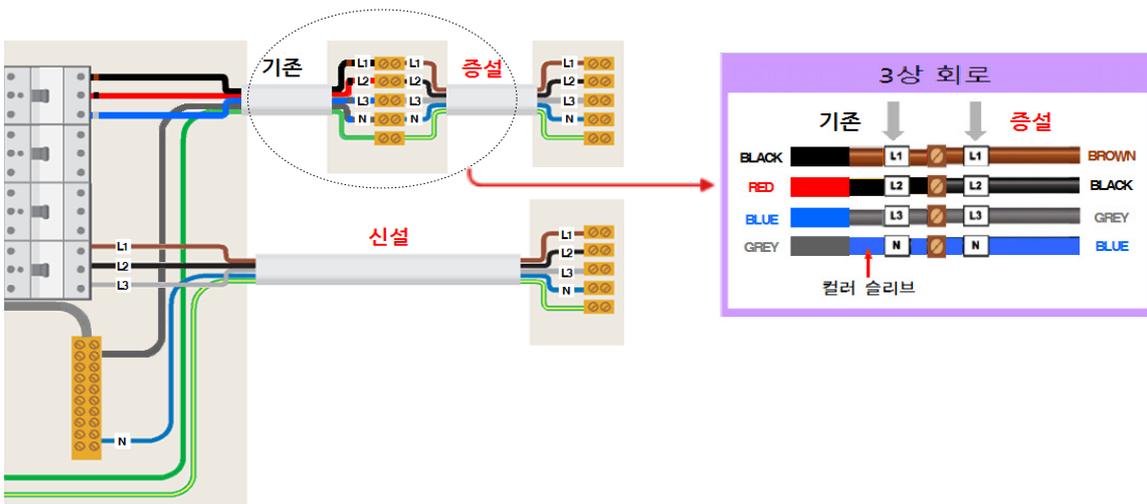
- 전기사업법 제67조에 따라 「전기설비기술기준」이 제정되었으며, 현장에 시공된 전기설비의 적합성을 판단해주는 기준이 「전기설비기술기준의 판단기준」입니다 (전기설비기술기준 제4조).
  
- 또한 「전기설비기술기준의 판단기준」은 우리나라에 전기가 도입되던 시절에 선진국 등의 기준을 우리나라 실정에 맞게 도입하여 운영하고 있었으며, 「내선규정」은 판단기준에 근거한 우리 협회의 단체 표준입니다.
  
- 아울러 최근 국제표준과 다르게 운영되던 불필요한 규제와 불명확성을 해소하고 국제표준과의 부합화를 위하여 「한국전기설비규정」(Korea Electro-technical Code, KEC)이 제정되었으며, KEC는 현행 「전기설비기술기준의 판단기준」을 대체하는 규정으로서 시행일은 2021년 1월 1일입니다.
  
- 따라서, KEC 적용 시점 이후로 기존의 판단기준과 내선규정은 제개정이 이루어지지 않았으며, 판단기준 2023년 7월 11일로 폐지 공고되었습니다.

## 제 목

## KEC와 다른 경우의 전선색상 기준 (홈페이지 FAQ 18번)

## 설 명

- KEC 121.2는 전선의 식별방법을 명시하고 있는데, 3항에서 “1항 및 2항을 제외한 전선의 식별은 KS C IEC 60445에 적합하여야 한다.”고 제시하므로 KEC 122에 적합한 전선이 KEC 121.2의 1항 및 2항에 적합하지 않을 경우에는 전선 종단부에 색상이 반영구적으로 유지될 수 있는 도색, 밴드, 색 테이프 등의 방법으로 표시할 수 있습니다. (2021년 이전에 생산된 재고전선도 이 방법에 따라 색상식별 가능)
- 즉, KS 규격에 의하여 피복이 검정색으로 생산되는 케이블류와 피복이 없는 부스바 등은 피복이나 절연체의 색상을 KEC에 맞출 수 없으므로 종단 접속부에서 색상이 반영구적으로 유지될 수 있는 도색, 밴드, 색 테이프 등의 방법으로 표시할 수 있으며 기타 색상기준은 KS C IEC 60445를 참고하시기 바랍니다.
- 전선식별 변경 전후 - 증설 및 신설 적용 예시



<b>제 목</b>	<b>KEC 접지저항 값에 대하여 (홈페이지 FAQ 16번)</b>
------------	---------------------------------------

**설 명**

- 현행 「전기설비기술기준의 판단기준」 제18조는 접지의 종류를 제1종, 제2종, 제3종, 특별 제3종 접지공사로 구분하고 동 기준 제19조에 따라 시설하여야 하며, 전로에 시설하는 기계기구의 철대 및 금속제 외함에는 동 기준 제33조에 따라 접지공사를 시행하여야 한다고 명시하고 있습니다.
  
- 그러나 국제 표준인 IEC는 계절적으로 변하는 접지저항 값보다는 안전을 위한 접촉전압으로 관리하는 것이 합리적이라는 개념으로 계통 고장 시 인체의 감전에 대한 안전보호가 주 목적입니다.
  
- 따라서, KEC 시행 이후에도 현재와 같이 단독접지, 공통접지, 통합접지를 시공하는 것은 가능하나(KEC 141) 그 접지저항 값을 별도로 규정하지 않으므로 KEC 140항의 접지시스템 및 KEC 210항의 안전을 위한 보호 원칙을 준수하여야 합니다.
  
- 이와 같은 업무처리 순서 및 계산 방법 등은 시중의 기술서적이나 관련 교육을 이용하시기 바라며, 우리 협회에서도 관련 업무에 도움을 주고자 「감전 및 과전류보호 설계기술지침」(KECG 1702-2019) 및 예시가 수록된 「감전 및 과전류보호 설계기술지침 부록」(KECG 1702A-2020), 「접지설계에 관한 기술지침」(KECG 1703-2019), 「등전위분당에 관한 기술지침」(KECG 9103-2020), 「저압전기설비의 SPD 설치에 관한 기술지침」(KECG 9102-2015) 등을 발행하였으니 참고하시기 바랍니다.

## 제 목

## KEC 212.4.1 협조식 용어설명 (홈페이지 FAQ 26번)

## 설 명

- KEC 212.4.1 도체와 과부하 보호장치 사이의 협조를 나타내는 관계식에 사용하는 계수를 아래와 같이 알리오니 적용에 착오가 없으시기 바랍니다(감전 및 과전류보호 기술지침 참조).

1. 회로의 설계전류( $I_B$ )

분기회로인 경우에는 부하의 효율과 역률 및 부하율이 고려된 최대부하전류 (고조파발생부하인 경우에는 고조파전류에 의한 선전류 증가분이 고려되어야 하며, 간선의 경우에는 추가로 수용률, 부하불평형률, 장래 부하증가에 대한 여유 등이 고려되어야 함)

2. 케이블의 허용전류( $I_Z$ )

도체가 정상상태에서 절연물 종류에 따른 최고사용온도를 초과하지 않는 범위 내에서 도체에 연속적으로 흘릴 수 있는 최대전류

3. 보호장치의 정격전류( $I_n$ )

대기중에 노출된 상태에서 규정된 온도상승한도를 초과하지 않는 한도 이내에서 연속하여 최대로 흘릴 수 있는 전류값  
(보호장치 정격전류의 표준값은 KS C IEC 60059에서 정하고 있으며, 정격전류를 조정할 수 있게 설계 및 제작된 경우에는 조정된 전류값)

4. 보호장치의 규약동작전류( $I_2$ )

보호장치가 규약시간 이내에 유효한 동작을 보장하는 전류  
(제조사 기술사양서에 공시하여 제공하거나, 제품 표준에 제시됨)

<b>제 목</b>	<b>이중천장 내 합성수지관 사용금지 관련</b>
------------	-----------------------------

**설 명**

□ 2021년 7월 1일 산업통상자원부 공고 제2021-509호에 의하여 천장 및 은폐된 장소에 불연성 소재 사용 의무화 필요에 따라 화재에 취약한 합성수지관 등 이중천장 및 벽체 내 시설기준이 개정되었고 주요내용은 아래와 같으며 2022년 1월 1일부터 시행하되, 시행일 현재 적법한 절차에 따라 이미 시설되어 있거나 건축법 제11조(건축허가), 제14조(건축신고), 주택법 제15조(사업계획의 승인)에 따라 사업승인, 건축허가·신고를 받은 것에 대하여는 종전의 기준을 따를 수 있습니다.

- ① 합성수지관 등 화재 취약 배선공사 방법의 이중천장 내 시설금지 (KEC 232.11.1의 5)
- ② 콤팩트 덕트관(합성수지관)을 옥내 전개된 장소 이외에 시설할 경우에는 불연성 마감재 내부에 시설하거나 콤팩트 덕트관을 전용의 불연성 금속관 또는 덕트에 넣어 시설하여야 함 (KEC 232.11.3의 6)

□ 또한, 이중천장 내(반자 속 포함) 공사금지 대상이 되는 합성수지제 전선관의 종류는 아래와 같습니다.

- ① KS C 8431 경질 폴리염화비닐 전선관
- ② KS C 8454 합성 수지제 휘(가요) 전선관
- ③ KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관

□ 아울러 “금속제 가요전선관 및 부속품”의 규격은 KEC 표 232.12-1을 참고하시되, 금속제 가요전선관공사에 사용하는 전선관은 2종 금속제 가요전선관이여야 합니다. 다만, 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소(옥내배선의 사용전압이 400 V 초과인 경우에는 전동기에 접속하는 부분으로서 가요성을 필요로 하는 부분에 사용하는 것에 한한다) 또는 점검 불가능한 은폐장소에 기계적 충격을 받을 우려가 없는 조건일 경우에는 1종 금속제 가요전선관(습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에는 비닐 피복 1종 가요전선관에 한한다)

다)을 사용할 수 있음을 참고하시기 바랍니다(KEC 232.13.1).

표 232.12-1 금속제 가요 전선관 및 박스 기타의 부속품

1종 금속제 가요전선관	KS C 8422(금속제 가요전선관)의 “7. 성능” 표 1의 “내식성, 인장, 굽힘”, “8.1 가요관의 내면”, “9. 치수” 표 2의 “1종 가요관의 호칭, 재료의 최소두께, 최소 안지름, 바깥지름, 바깥지름의 허용차” 및 “10. 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(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(금속제 가요전선관용 부속품)의 “7. 성능”, “8. 구조”, “9. 모양 및 치수”, “그림 4 ~ 15” 및 “10. 재료”에 적합한 것일 것.

- 참고로 본 기준은 전기설비의 시설기준으로서 신호용 및 제어용 통신선은 본 기준을 적용하여야 하나, 정보통신용 통신선(인터넷 선 등)은 정보통신설비 시설기준을 다루는 기관에 문의하시기 바랍니다. (2022년 01월 07일 추가설명함)

<b>제 목</b>	<b>수용가 설비에서의 전압강하 기준점</b>
------------	---------------------------

**설 명**

□ 수용가 설비에서의 전압강하 기준 (KEC 표232.3-1)

표 232.3-1 수용가설비의 전압강하

설비의 유형	조명 (%)	기타 (%)
A - 저압으로 수전하는 경우	3	5
B - 고압 이상으로 수전하는 경우 <sup>a</sup>	6	8

<sup>a</sup>가능한 한 최종회로 내의 전압강하가 A 유형의 값을 넘지 않도록 하는 것이 바람직하다.  
 사용자의 배선설비가 100 m를 넘는 부분의 전압강하는 미터 당 0.005% 증가할 수 있으나 이러한 증가분은 0.5%를 넘지 않아야 한다.

□ 전압강하의 기준점 (KEC핸드북 p.280)

- 저압으로 수전하는 경우 : 계량기 2차측 단자부터 해당부하 까지
- 고압이상으로 수전하는 경우 : 변압기 2차측 단자부터 해당부하 까지

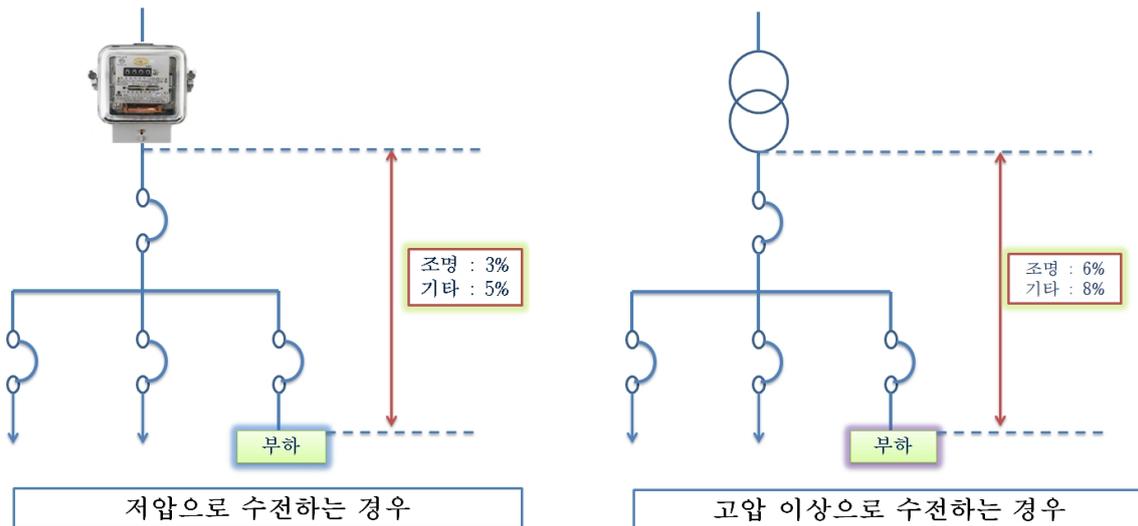


그림 H232.3-14 최대 전압강하

<b>제 목</b>	<b>KEC 개정의견 제출 방법 (홈페이지 FAQ 15번)</b>
------------	--------------------------------------

**설 명**

한국전기설비규정(KEC)은 누구나 수시로 제·개정 의견을 제출할 수 있으므로 아래와 같은 절차와 방법에 따르시기 바랍니다.

의견제출 : 상시 접수

제출방법 : 개정안, 개정필요성/배경, 기술적 근거, 산업계 수용성 등 양식에 따라 작성하여 공문 제출(양식은 다음 페이지 또는 홈페이지 참조)

제출처 : kec@kea.kr

※ 제·개정되는 규정, 행사, 교육 등 KEC 전반에 대한 상세사항은 전기설비기술 기준 홈페이지(kec.kea.kr)를 통해 상시 확인이 가능합니다.

## 전기설비기술기준 및 KEC 제·개정 제출의견서

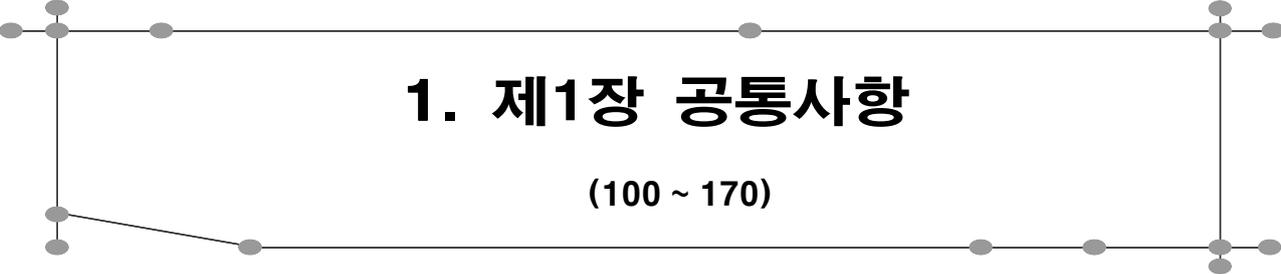
구분	현 행	제 · 개정(안)	제 · 개정사유(근거)
기술기준 /KEC			

- ※ 제 · 개정사유는 구체적으로 작성하고, 사유에 대한 상세한 근거 또는 사례 (외국규정 또는 국제표준 등)를 제시하여 주시기 바랍니다.
- ※ 제출된 의견서는 규제 해당여부 등에 따라 사무국(전기협회)에서 추가적인 자료를 요청할 수 있습니다.
  - 제출방법 : 각 구분에 따라 의견서 작성 후, 공문으로 제출(kea@kea.kr)
  - 문의처 : 02-2223-3672(기술기준처)

## II. 질의·회신 사례

1. 제1장 공통사항
2. 제2장 저압 전기설비
3. 제3장 고압·특고압 전기설비
4. 제4장 전기철도설비
5. 제5장 분산형전원설비
6. 제6장 발전용 화력설비
7. 제7장 발전용 수력설비
8. KEC 핸드북 및 기술지침서(KECG)
9. 판단기준 및 내선규정
10. 기타사례





# 1. 제1장 공통사항

(100 ~ 170)



<b>제 목</b>	<b>기술기준, 판단기준, 내선규정, KEC 차이점</b>
------------	----------------------------------

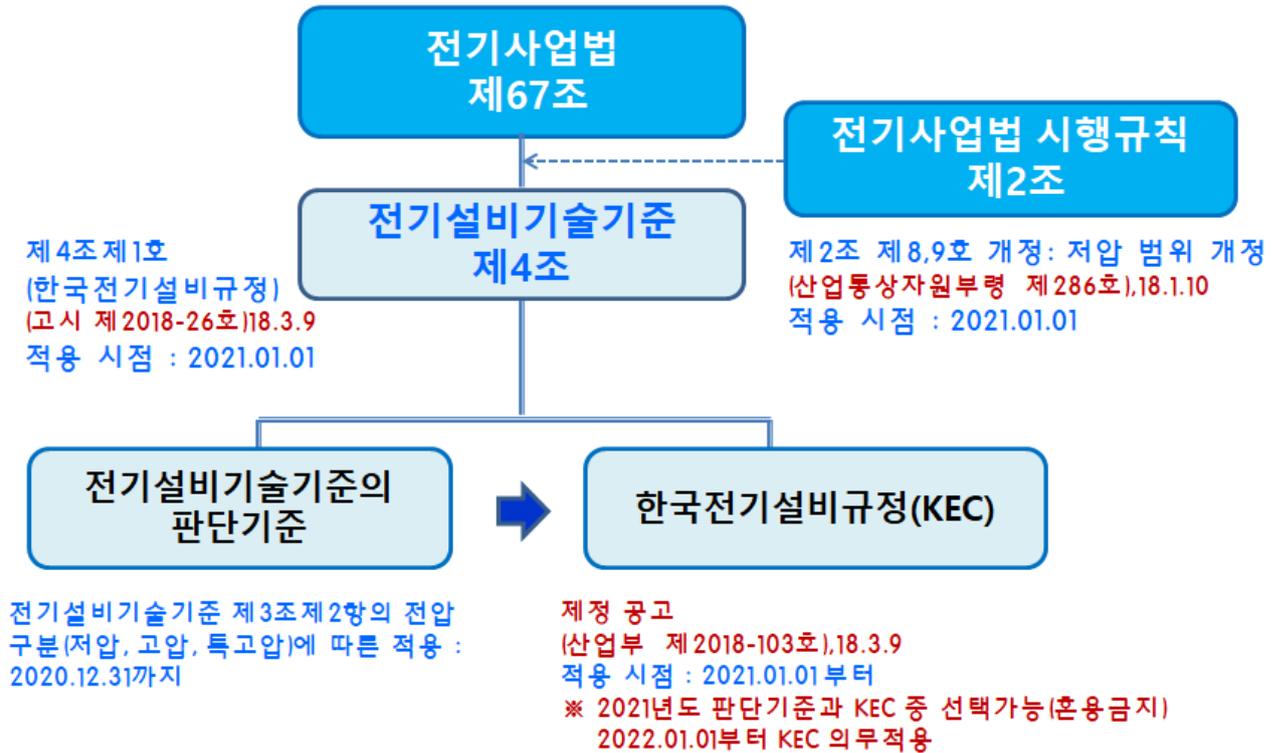
관련조항 : KEC (문의 : 2021.07.07.)

### 질 의

- 전기설비기술기준과 전기설비기술기준의 판단기준 그리고 내선규정이 있는데, 이것들은 무슨 차이가 있나요?
  
- 여기서 kec로 개정되었다고 되었는데 저3개 전부 kec로 통합이 되었다는 의미 인가요?
  
- 옛 내선규정에 있는 용어설명이나 (ex 단락전류 : 정상운전상태에서 전위차가 있는 충전된 도체사이에 임피던스가 0인 고장에 기인한 전류) 그런 것들을 전체적으로 보고 싶은데 그냥 kec 핸드북만 참고해도 괜찮나요?

회신

- 전기사업법 제67조에 따라 제정된 기술기준, 판단기준, KEC의 관계는 아래 그림과 같은데, 이에 대한 설명은 본 사례집의 FAQ를 확인하시기 바랍니다. 또한 내선규정은 ‘의무사항’, ‘권고사항’, ‘장려사항’으로 구성된 우리 협회의 단체 표준으로서 자세한 설명은 본 사례집의 FAQ 1번을 참고하시기 바랍니다.
- 아울러 내선규정에 설명된 용어는 KEC와 일치하는 경우도 있지만, 상이한 경우도 있어 KEC에 사용하는 용어의 설명은 KEC 또는 KEC 핸드북을 참고하십시오. 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.



<b>제 목</b>	<b>KEC 법적 구속력과 KEC 접지, 과전류 보호 문의</b>
------------	--------------------------------------

관련조항 : KEC (문의 : 2020. 03. 17.)

**질 의**

1. KEC로 바뀌는 조항들의 법적 구속력이 있는지 궁금합니다.
  - 전선 구분에서 시공시 KEC식별 색상에 준하지 않고 시설하는 경우
  - KEC 배선 선정방식을 따르지 않고 기존의 방식대로 선정하는 경우
  
2. 접지 설계 방식
  - 기존에는 1중,2중,3중, 특3중 방식을 고수하였으나 KEC에서 TN, TT, IT 방식을 하라고 합니다. 현재 저희 공장에 적용된 방식을 아는 방법이 있나요?
  - 접지 보호도체 최소단면적에서 차단시간 5초 이하의 경우  $S = \sqrt{t} \cdot I / k$  공식이 있는데 대부분 고장, 단락시 5초 이내에 차단하기 때문에 이 공식을 적용해야 하는지요? 선정 방식의 예를 들어서 설명 부탁드립니다. k값에 대한 상세 Factor도 나와있지 않네요
  
3. 과전류 보호장치 선정방식
  - 보호협조에 대한 내용은 용어가 생소하여 현실적으로 다가서기 어렵습니다.
    - 전기회로 설계전류 (KS C IEC60364-5-52에 나와 있는 선정인가요?)
    - 보호장치의 정격전류 (저압기준 배선용 차단기의 정격전류인가요?)
    - 도체의 허용전류 (케이블의 허용전류 인가요?)
    - 보호장치의 규약동작전류 (생소한 용어입니다. 설명 부탁드립니다.)
    - 도체의 과부하보호점 (생소한 용어입니다. 설명 부탁드립니다.)

## 회 신

- KEC는 국제표준과 다르게 운영되던 불필요한 규제와 불명확성을 해소하고 국제표준과의 부합화는 물론, 현행 「전기설비기술기준의 판단기준」을 대체하는 시설안전기준으로서 전기사업법과 전기설비기술기준에서 정한 의무기준이며 미준수시에 대한 처벌규정은 전기사업법 제12장을 참고하시기 바랍니다(질의 1).
  
- 귀하 공장의 접지방식을 확인하는 방법은 TN, TT, IT 계통을 이해하신 다음, 귀하 공장의 접지시공과 관련된 전기설비 배선도면 등과 비교하여 판단하여야 할 것으로 사료됩니다(질의2-1).
  
- 보호도체의 최소단면적을 구하는 방법은 KEC 142.3.2와 [표142.3-1]에서 자세히 설명하고 있으며, 계수 'K'는 KS C IEC 60364-5-54의 부속서 A를 참고하시기 바랍니다(질의 2-2).
  
- 귀하가 질의한 '과전류 보호장치 선정방식'은 KEC 어느 조항에 대한 질의인지 명확하지 않으나 KEC의 접지시스템, 감전보호, 안전보호 등과 관련된 용어는 국제표준인 IEC을 번역한 것입니다.
  
- 아울러 IEC 기준에 관한 접지, 등전위 본딩, 감전보호, 과전류보호 등의 학술적 이론과 용어의 정의 및 계산 사례 등은 시중의 전문서적이거나 인터넷, 관련 교육 또는 우리 협회에서 발간한 기술지침서 등을 참고하시기 바랍니다(질의 3). 끝.

<b>제 목</b>	<b>1, 2차로 나누어 공사하는 건물의 KEC 적용 문의</b>
------------	--------------------------------------

관련조항 : KEC (문의 : 2021. 04. 29.)

**질 의**

1. 건축물 인허가는 건물전체에 대해 2021.1.1 이전에 완료되었고, 건물 일부만 부분준공 예정입니다.
2. 1차공사지역 전기공사계획신고는 2021년 이전에 완료하였고, 2차공사지역 전기공사계획신고는 2022년 이후에 진행예정입니다.
3. 2차공사 지역도 기존 1차지역과 동일한 전기설비규정을 적용해도 되는지요?

**2021년 건축허가 건물 전체 완료**



## 회 신

- 「한국전기설비규정」(KEC)의 시행일은 2021년 1월 1일인데, 정부가 산업계의 적응기간을 고려해 현행 「전기설비기술기준의 판단기준」(이하 판단기준)의 폐지 시점을 1년 유예하고 2021년도는 판단기준과 KEC를 병행 적용하되, 서로 혼용할 수 없도록 고시(산업통상자원부 제 2020-227호, 2020년 12월 31일) 하였습니다.
  
- 따라서 상기 고시와 공고의 부칙을 반영하여 KEC 시행에 따른 경과조치를 다시 해석하면 “2021년 12 31일 까지 전기공사계획 인가(신고)를 받은 것 또는 전력기술관리법 시행령 제18조 제4항의 규정에 의한 자가 이 공고 시행 전에 사업승인을 얻은 것 또는 건축법 제11조(건축허가), 제14조(건축신고), 주택법 제15조(사업계획의 승인)에 따라 사업승인, 건축허가/신고를 받은 것에 대하여는 종전의 판단기준에 따를 수 있다.”는 의미이므로 귀하의 현장이 이에 해당 하는지 판단하시기 바랍니다.
  
- 아울러 본 고시 및 공고는 의무사항으로서, 만일 귀하의 동일한 현장이 상기 경과조치에도 불구하고 1차 공사는 판단기준을 적용하고 2차 공사는 KEC를 적용함에 따라 전기안전 재해가 예상될 때에는 전기사업법 제67조 및 전기설비기술기준 제2조 안전원칙에 의하여 1차 공사 현장을 KEC 기준으로 변경하여 적용하거나 두 장소의 전기계통을 완전히 분리하는 등 전기안전 재해요인이 발생하지 않도록 조치하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 감전에 대한 보호에 대하여</b>
------------	---------------------------

관련조항 : KEC 113.2 (문의 : 2022.11.29)

**질 의**

- KEC에서 규정하고 있는 “113.2 감전에 대한 보호“ 중 “나. 인축의 몸에 흐르는 전류를 위험하지 않는 값 이하로 제한“에 대한 질의입니다.  
이 지문에서 말하는 위험하지 않는 값이란 정확히 어떤 값을 말하나요?
- 현재 KEC 규정에서는 그 값을 특정해 주지 않고 있기 때문에 감전 및 화재가 발생함으로써 생기는 책임은 사업주와 시공업체, 안전관리 담당자에게 돌아갈 수 밖에 없는 구조인 것 같습니다. 하여, 이 위험하지 않는 값을 어떻게 판단하여 설계해야만 그 책임으로부터 보호받을 수 있는지 궁금합니다.

**회 신**

- KEC113.2의 ‘1’ 은 전기설비의 정상적인 운전 중 인축이 전기설비의 충전부에 직접 접촉되는 것을 방지하여 감전에 의한 위험성을 방지하고자 하는 기본보호에 대한 규정이며 인축에 전류가 흐르는 것을 방지하거나 또는 전류가 흐르더라도 위험하지 않는 값 이하로 해야 한다는 의미입니다.
- 여기서 ‘위험하지 않은 값’ 은 인체의 상황이나 주변의 절연상태 등에 따라 달라질 수 있으므로 그 값을 특정하고 있지 않으며, 일반적으로 접촉전압을 50 V이하로 제한하면 인체가 충전부에 접촉해도 통전전류가 30 mA 이하로 되어 안전하다고 할 수 있습니다. (KEC 핸드북 p.12 ~ 13)
- 기타 상황별 허용접촉전압이나 보호장치의 차단시간별 허용접촉전압에 대한 상세한 내용은 우리협회에서 발간한 「감전 및 과전류보호 설계방법에 대한 기술지침(KECG1702-2019)」의 p.11 ~ 13 부분이나 관련 국가표준인 KS C IEC 60479-1, KS C IEC 61200-413 등을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>태양광 발전소 설계 및 시공이 발전사업허가 발급일 기준에 따라 KEC 미적용이 가능한지 ?</b>
------------	---

관련조항 : KEC (회신 : 2022.12.19)

**질 의**

- 전남 광양시 쪽에 약 2.5MW 정도에 지붕태양광 발전소 현장 착공예정 입니다.  
해당 현장은 현재 사전기술검토(전기안전공사) 까지 완료하였습니다. 그리고 이어서 공사계획신고 바로 진행 예정이고 내년 상반기에 준공예정입니다.
- 사전기술검토 결과에 따라 사전기술검토서를 발급받았고 아래와 같은 답변을 받았습니다.
  - “발전사업허가는 2021년에 허가가 떨어져서 KEC 규정을 적용하지 않았으나, 전기안전공사에서 지침이 내려온 사항으로 올해 마무리가 되는 공사는 KEC 규정을 기준으로 시공해야 하고, 무엇보다, 올해 전기도면과 설계가 바뀌었으니, KEC규정을 적용하는 것이 맞다는 전기안전공사의 의견입니다.“
- 올해 전기도면 설계가 변경 되었다는 내용은 당초에 KEC규정으로 설계를 진행했다가 다시 전기설비판단기준으로 재설계 했다는 내용입니다.
- 위 내용대로 라면 발전사업허가가 작년에 발급됐다고 하더라도 KEC규정을 적용하는게 맞을까요? 아니면 전기설비 판단기준을 적용해서 설계 및 시공할 수 있는 건가요?

## 회 신

- 산업통상자원부 공고 제2020-738호(2020년 12월 31일) 부칙 제2조(경과조치)에 서는, “KEC 공고의 시행 당시 이미 시설되어 있거나 전기공사계획 인가(신고) 를 받은 것 또는 전력기술관리법 시행령 제18조제4항의 규정에 의한 자가 이 공고 시행 전에 사업승인을 얻은 것 또는 ~ (이하 생략) ~ 에 대하여는 종전 의 판단기준에 따를 수 있다.” 고 명시하고, 그 적용 시점을 1년 유예하였습니 다.(이는 ‘전기설비기술기준의 판단기준(이하 판단기준) 폐지 시점을 1년 유예 하고, 2021년 판단기준과 KEC를 병행 적용하되, 서로 혼용하여 적용하지 못하 도록한 내용입니다.)
  
- 귀하께서 말씀하신 ‘발전사업허가’의 의미를 명확하게 알 수는 없으나, 만약, 귀하께서 전력기술관리법 시행령 제18조제4항의 규정에 의한 자로서, 시행일 (‘22.01.01) 이전에 사업승인을 받은 경우라면 판단기준에 따를 수 있음을 참고 하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC ACF 케이블 사용가능 여부 문의</b>
------------	-------------------------------

관련조항 : KEC 121.1 (문의 : 2021.10.13)

**질 의**

알루미늄 인터록 금속 테이프 외장 전력케이블(이하 ACF 케이블)에 대한 KS 표준을 제정하여 현재는 국가기술표준원에 KS C 3993으로 예고 고시되어 있습니다.

1. KS C 3993이 제정된다면 ACF 케이블은 KEC 121.1(전선 일반 요구사항 및 선정)에 의해 KEC를 적용할 경우 사용이 가능한지요?
2. 문의 1에 따라서 KEC에 의해 ACF 케이블을 사용이 가능할 경우에 ‘전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소 및 점검할 수 없는 은폐된 장소(공동주택의 천장내 구간, 경량벽체 내의 구간)’ 에도 ACF 케이블 사용이 가능한지요?

**회 신**

- 귀하께서는 ‘ACF 케이블’ KS규격 제정시 KEC 적용가능여부와 은폐장소에서 사용이 가능한지에 대하여 문의하였으나, 우리 협회는 귀하의 ‘ACF 케이블’ 을 잘 알 수 없음에 따라 아래와 같이 관련 기준을 만족한다는 전제하에 회신합니다.
- KEC에 사용이 가능한 전선은 KEC 121.1에 따라 “「전기용품 및 생활용품 안전 관리법」의 적용을 받는 것 이외에는 KS규격에 적합한 것” 이어야 하므로 귀하의 ‘ACF 케이블’ 이 KS 규격에 적합한 것이라면 사용이 가능합니다.(질의 1).
- 또한 귀하의 ‘ACF 케이블’ 이 KEC 122.4(저압케이블)의 일종일 경우에는 KEC 232.2(배선설비 공사의 종류)의 케이블공사에 해당되므로 은폐장소에도 사용이 가능한 것으로 사료됩니다(질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>물류자동화 설비 제어용 제어반(판넬) 내부 케이블 색상 문의</b>
------------	--

관련조항 : KEC 121.2 (문의 : 2022.05.14)

## 질 의

KEC 색상 식별 기준에 관해 문의드립니다.

문의드리는 제어반은 물류자동화 설비를 제어하기 위한 제어반이며, 전기설비(시설)를 위한 제어반(판넬)은 아닙니다.

당사에서 공급하는 물류자동화 설비(기기)와 함께 공급되는 제어용 제어반(판넬)입니다.

### 1. AC220V CABLE 색상 문의 건

1차측의 경우 R-N(흑-청), S-N(갈-청), T-N(회-청) 적용(AC220V 사용을 위해 차단기 적용됨)

문의 : 차단기 2차측은 FAN, 콘센트 등 제어반 내부에 사용되는 부분으로 케이블 식별을 위해 적색으로 적용시 KEC 121.2 전선의 식별 규정에 문제가 없는지 확인 요청드립니다.

### 2. DC24V CABLE 색상 문의 건

KEC 121.2 전선의 식별에 별도 기준은 없음

KS C IEC 60445 DC 도체의 경우 색상 식별 기준은 없음

문의 : 해당 제어반 내부 DC24V 케이블 식별을 위해 청색으로 적용시 KEC 121.2 또는 KS C IEC 60445 규정에 문제가 없는지 확인 요청드립니다.

## 회 신

- KEC는 전기설비의 시설기준으로서 전기제품 내부의 전선색상 기준은 해당 제품의 제조규격에 따라야 합니다. 따라서 귀하의 제어반이 제품인 경우에는 제조규격에 따르시기 바라며, 귀하께서 질의하신 차단기 2차측이 배선에 연결되어 제어반 내부 전원 공급용 단상회로인 경우에는 모상의 색상을 따르는 방법과 L1색상 기준을 적용하는 방법 중에서 향후 전선의 식별 착오에 의한 안전사고 발생을 예방하기 위한 방법을 적용하시기 바랍니다(질의 1).

- 또한, KEC 121.2의 색상기준은 KS C IEC 60445에 근거한 색상기준으로서 현재는 DC 도체의 색상기준이 없으나 최근 IEC 60445는 (+) 적색, (-) 흰색으로 개정된 바, 우리나라 국가표준인 KS C IEC 60445의 IEC 60445 국제표준 부합화를 고려하여 귀하의 직류배선 색상을 선제적으로 대응하실 경우에는 (+) 적색, (-) 흰색으로 선정하시길 권장합니다(질의 2).
  
- 아울러 귀하의 전선이 재고전선이거나 KEC 121.2에 명시하는 전선의 색상과 상이할 경우에는 전선의 종단부에 색상이 반영구적으로 유지될 수 있는 도색, 밴드, 색 테이프 등의 방법으로 표시할 수 있음을 알려드리며 우리 협회 FAQ 18번 게시물을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 전선의 색상식별 문의 (모음)</b>
------------	-----------------------------

관련조항 : KEC 121.2

## 질 의

1. 기존 사용되었던 삼상 표시 문자는 R, S, T / A, B, C / L1, L2, L3 등으로 사용되고 있었으나 KEC는 L1, L2, L3, N, 보호도체로 표기하였습니다. 2021년 이후 상별표시는 L1, L2, L3 로 표기 하여야 하는지요? (‘18.12.28)
2. 특고압 or 고압 설비의 경우에도 해당 기준 적용하나요? (‘20.07.22)
3. 기존 전기설비(케이블 및 BUS)를 신설 전기설비의 색상과 동일하게 해야 할 경우 기존 전기설비 말단에 상구분 테이프를 적용해도 되나요? (‘20.10.15)
4. MOF, PT, CT 전선의 색상 식별기준을 적용하나요?
5. 저압 직류 가공전선로에 대하여 기존 판단기준과 같이 양극-적색/음극-백색/중성선-청색으로 규정되어있는데, 이는 가공전선로 외에 일반 직류회로에도 적용 되는 것인지 궁금합니다.
6. 우리 공장은 70년대부터 공장을 신설 및 합리화를 진행하여 대규모설비가 많으며 현재도 공장신설 또는 정기적인 합리화공사를 계속하고 있습니다. 따라서 전기 케이블은 자체적인 색상 기준을 적용하고 있는데, 현재 사용 중인 색상과 KEC에 따른 변경된 색상이 혼재 될 경우 전기정비 부서 및 이후 추진되는 합리화 공사시 안전에 심각한 문제를 야기될 수 있으므로 현재의 케이블 색상유지 또는 공장 자체적인 기준을 마련하여 적용하여도 되는지요?
7. 3상4선으로 입선되는 건물에서 각 상에서 전등회로가 구성될 때, 단상 배선의 색상을 전부 갈색으로 적용하여야 하나요?

8. 전선의 식별 규정에 따른 색상은 케이블의 선심에 대한 색상 기준이며, 케이블의 외부 외피색상에 대한 기준은 별도로 제한하지 않지요?  
그러면 KS C IEC 60445의 '6. 색상에 따른 식별'에 따라 “블랙, 브라운, 레드, 오렌지, 옐로우, 그린, 블루, 바이올렛, 그레이, 화이트, 핑크, 청록색” 중에서 이용해도 관련 규정에 문제없는지요?  
(예: 전원용-블랙, 제어용-브라운, 통신용-블루, 소방용-레드 등)

## 회 신

- 2021.01.01 시행예정인 한국전기설비규정(KEC)의 121.2항은 전선식별에서 상별 표시를 L1, L2, L3 등으로 명시하고 있는데, 이는 상표기를 L1, L2, L3로 의무화한 것은 아니나 국제표준에 부합하는 표기방법이므로 향후 모든 상별 표기는 본 원칙에 따라야 하는 것이 타당할 것입니다. 다만, 기존에 통용되던 표기방법(A, B, C 또는 R, S, T 등)에 대해서는 일정기간 병행 사용하는 등의 사회적 합의기간이 필요할 것으로 사료됩니다(질의 1).
- 저압 및 고압·특고압 전기설비 전체가 KEC 적용 대상이므로 특고압 or 고압 설비도 KEC에 적합하게 적용되어야 합니다(질의 2).
- 2021년 1월 1일 이후에 신설 또는 증설되는 전기설비는 KEC 기준에 따라 색상구분을 시행하여야 하나, 증설 시 기존 적용 색상과 상이한 경우, KS 규격에 의하여 피복이 검정색으로 생산되는 케이블류(기존 규격에 따라 적법하게 생산된 재고품 포함)와 피복이 없는 부스바 등은 중단 접속부에서 색상이 반영구적으로 유지될 수 있는 도색, 밴드, 색 테이프 등의 방법으로 식별 표시하여 착오로 인한 오결선 등을 예방해야 합니다(질의 3).
- KEC의 전선 색상 기준은 전기용품이나 제어회로 등을 제외한 전기설비의 배선에 대한 기준으로서 MOF 2차측의 전력량계 계량을 위한 신호용 전선은 전기사업자인 한전의 지침에 따름이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 4).

- KEC 121.2의 식별기준은 KS C IEC 60445 에 의한 색상기준으로서 현재는 DC 도체의 색상기준이 없으나 최근에 IEC 60445는 “(+) Red, (-) White”로 개정된 바, 우리나라 표준인 KS C IEC 60445도 IEC 60445에 따라 개정이 될 경우 KEC도 이에 따라 개정 예정임을 알려드립니다(질의 5).
  
- KEC는 국제표준과의 부합화를 위하여, 현행 국내 산업계와 규정 등과의 조화도 고려하여 제정된 의무규정일 뿐 아니라 일부 전선은 색상과 관련한 제조기준이 KEC 기준에 맞추어 생산될 예정이므로 귀하의 전기설비가 KEC 기준이 적용되어야 하는 경우에는 KEC 기준에 따라야 할 것으로 사료됩니다(질의 6).
  
- KEC 121.2는 단상 및 직류배선의 색상기준을 다루고 있지 않습니다. 또한 전선의 식별방법을 설명하는 KS C IEC 60445의 표 A.1의 비고에 L2, L3의 색상은 “한개 이상의 위상이 포함된 시스템에만 필요하다.”고 명시하고 있으므로 귀하의 단상회로 색상기준은 모상의 색상을 따르는 방법과 L1 색상기준에 따르는 방법 중에서 현장의 안전성 확보(작업자의 혼란 예방 등)를 위한 취지에 적합하도록 선택하여 적용함이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 7).
  
- KEC 121.2에 명시하는 전선의 색상기준은 KS C IEC 60445를 인용한 것이나, KEC가 인용하지 않은 KS 표준의 준수여부는 귀하의 자율적인 사항입니다. 다만, 전선의 외피 색상이 KEC 121.2과 다른 경우(나도체, 재고품, 일부 단심 케이블 등)에는 전선 종단부에 색상이 반영구적으로 유지될 수 있는 도색, 밴드, 색 테이프 등의 방법으로 표시하되, KEC는 전기설비의 시설기준으로서 제어 및 통신선 등의 색상은 KEC 적용대상이 아님을 참고하시기 바랍니다(질의 8). 끝.

<b>제 목</b>	<b>케이블 선심 색상 문의</b>
------------	---------------------

관련조항 : KEC 121.2

**질 의**

케이블 색상 규정 관련하여 문의드립니다.

KEC 는 케이블 선심 색상을 L1, L2, L3, N 순으로 갈, 흑, 회, 청 으로 정의하고 있습니다.

- 1. 단상일 때에는 어떤 규정을 적용하나요? (자연색으로 알고 있습니다.)
- 2. 2심 케이블일 경우, 갈/흑 으로 해야하는지 갈/청 으로 해야 하는지요?

**회 신**

- 귀하의 대한전기협회 홈페이지 방문을 환영하오며, 귀하께서는 KEC 전선의 식별기준에서 단상회로와 2심 케이블의 색상기준에 대하여 문의하여 아래와 같이 회신합니다.
  
- 저압 및 고압 · 특고압 전기설비 전체가 KEC 적용 대상이므로 특고압 or 고압 설비도 KEC에 적합하게 적용되어야 합니다(질의 2).
  
- KEC 121.2는 전선의 식별에 대하여 명시하고 있으나 현재 단상회로의 색상기준을 규정하지 않을 뿐 아니라 KS C IEC 60445에 따른 2심 케이블의 선심 색상 기준에도 색상 구분이 없습니다. 따라서 귀하의 단상회로 색상기준은 모상의 색상을 따르는 방법과 L1 색상기준에 따르는 방법 중에서 현장의 안전성 확보(작업자의 혼란 예방 등)를 위한 취지에 적합하도록 선택하여 적용함이 타당할 것으로 사료되므로 본 게시판 7067번 답변내용을 참고하시기 바랍니다.

<b>제 목</b>	<b>MOF에 연결되는 케이블 규정</b>
------------	-------------------------

관련조항 : KEC 121.2 (회신 : 2022.11.14.)

**질 의**

- MOF판넬 케이블 색상관련 문의드립니다.  
Q&A게시판에 MOF 케이블관련 색상 글을 찾아보니, 한전에 지침에 따름이 타당하다고 전에 답변을 하신 것을 보았습니다.
- 그러면 한전이 아닌, 다른 곳으로부터 전력을 공급받는다면 케이블 색상은 전력 받는 곳의 규정을 따르면 되는 것인가요? 아니면 KEC규정 색인 갈색회청을 따르면 되는 것인가요?

**회 신**

- 전선의 상별 색상 식별은 기본적으로 KEC 표 121.2-1를 원칙으로 하고 있으나 전압과 전류를 구분하고 있지 않으며, 이 외의 경우는 KEC121.2의 ‘3’에 의하여 KS C IEC 60445에 적합하도록 규정하고 있습니다.
- 따라서, MOF 케이블의 식별의 경우에는 전압 케이블과 전류 케이블 구분 등 다수 케이블의 식별이 필요한 것으로 사료되는 바, KS C IEC 60445를 참고하시어 시설하시되 MOF는 전력사용량을 측정하기 위한 설비이므로 전력공급자와 협의하시어 시설하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC121.2 의 전선의 식별기준에 대한 문의</b>
------------	-----------------------------------

관련조항 : KEC 121.2 (회신 : 2022.11.22.)

**질 의**

- 당사에서 생산하는 제품은 태양광접속함으로 KS C 8567의 인증을 취득한 제품입니다. 그러나 당사의 제품을 태양광발전 현장에 설치함에 있어 현장 관리자가 전선의 식별기준에 근거하여 태양광접속함 내부의 전선을 'KEC 121.2의 전선의 식별기준'에 따라 제작납품하여야 한다고 전달받았습니다.
- 본 협회 FAQ 게시판 18번에 의하면 'KEC는 전기설비의 기준으로 제품이나 기기의 내부배선에는 전선의 식별기준을 적용하지 않는다'라고 되어 있습니다. 그리고 당사의 제품은 KS C 8567에 따라 제작되어 인증을 취득한 제품으로, 상기 내용을 적용할 경우 KEC의 식별기준을 따르지 않아도 된다고 판단됩니다.
- 아래의 표는 한국전기설비규정에서 규정한 것인데, 우측 그림의 식별기준은 어디에서 규정한 것인지도 궁금합니다.

표 121.2-1 전선식별

전선구분	KEC 식별 색상
L1	갈색
L2	흑색
L3	회색
N	청색
접지/보호도체(PE)	녹황교차

전선구분	KEC 식별 색상
L+	적색
L-	백색
PEM(중간도체)	청색
N(중성선도체)	청색

## 회 신

- KEC는 전기설비의 시설기준으로 냉장고, 변압기 등과 같은 제품이나 기기의 내부배선에는 전선의 식별기준을 적용하지 않으나(대한전기협회 홈페이지 FAQ 18), 기본적으로 모든 전로 및 전기설비에는 안전운전과 유지보수 관리의 혼란을 예방하기 위해 기기단자, 도체단자 및 전선 등의 식별을 적용하여 구분하는 것이 바람직합니다. 식별의 방법으로는 색상, 문자 등이 있으나 귀하께서 색상에 의한 식별에 의할 경우에는 KEC 121.2의 3에 의거하여 KS C IEC 60445에 적합한 DC 도체 식별 색상을 적용하는 것이 타당합니다.
- 아울러 태양광 접속함의 경우는 AC 분전반 등과 같이 전기공급 또는 전기사용의 용도가 유사한 것으로 사료되므로 전선의 식별을 적용하는 것이 타당하나, 귀하의 설비가 상기 정하고 있는 색상과 다른 경우에는 KEC 121.2의 2에 의거하여 도색, 밴드, 색 테이프 등 활용하는 방법이나 문자에 의한 식별을 추가적으로 적용함이 적정할 것으로 사료됩니다.
- 마지막으로 귀하께서 질의한 내용 중 우측의 표는 최근 개정(2022.10.11.)된 ‘KS C IEC 60445 부속서A’의 DC 도체 식별방법을 인용한 것으로 사료되므로 해당 KS를 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>방식용 정류기 내부 케이블에 관한 질의건</b>
------------	-------------------------------

관련조항 : KEC 121.2 (회신 : 2022.12.14.)

**질 의**

- KEC 규정에 의거하여 전선의 색상구분이 되어야한다고 하는데 방식용 정류기도 해당되는지 문의 드립니다.
- 참고로 방식용 정류기는 AC 3상 또는 단상을 입력받아 각종 제어부로 구성됩니다. 상별 구분이 되어야 하는 L1,L2,L3와 N의 경우 **케이블 색상이 변경되어야 하는지 말단 케이블 밴드에만 구별이 되어야 하는지** 모호하게 언급이 되어 있습니다. 또한 **제어 케이블의 경우 KEC 적용과 상관없는 것으로** 압니다만 맞는 것인지 확인 부탁드립니다.

표 121.2-1 전선식별

전선구분	KEC 식별 색상
L1	갈색
L2	흑색
L3	회색
N	청색
접지/보호도체(PE)	녹황교차

전선구분	KEC 식별 색상
L+	적색
L-	백색
PEM(중간도체)	청색
N(중성선도체)	청색

**121.2 전선의 식별**

1. 전선의 색상은 표 121.2-1에 따른다.

표 121.2-1 전선식별

상(문자)	색상
L1	갈색
L2	흑색
L3	회색
N	청색
보호도체	(녹색-노란색)

2. 색상 식별이 종단 및 연결 지점에서만 이루어지는 나도체 등은 전선 종단부에 색상이 반영구적으로 유지될 수 있는 도색, 밴드, 색 테이프 등의 방법으로 표시해야 한다.
3. 제1 및 제2를 제외한 전선의 식별은 KS C IEC 60445(인간과 기계 간 인터페이스, 표시 식별의 기본 및 안전원칙 - 장비단자, 도체단자 및 도체의 식별)에 적합하여야 한다.

## 회 신

- 기본적으로 모든 전로 및 전기설비에는 안전운전과 유지보수 관리의 혼란을 예방하기 위해 기기단자, 도체단자 및 전선 등의 식별을 적용하여 구분하는 것이 바람직합니다. 식별의 방법으로는 색상, 문자 등이 있으나 KEC121.2의 ‘1’, ‘2’ 를 제외한 전선의 식별은 KEC 121.2의 ‘3’ 에 의거하여 KS C IEC 60445에 적합한 색상을 적용하는 것이 타당합니다.
  
- 냉장고, 변압기 등과 같은 제품이나 기기의 내부배선에는 전선의 식별기준을 적용하지 않으므로(대한전기협회 홈페이지 FAQ 18) 귀하 정류기의 내부의 경우에는 KEC121.2에 의한 전선의 식별을 적용하지 않아도 될 것으로 사료되나,  
나,
  
- 귀하께서 질의하신 바와 같이 AC 3상 또는 단상을 입력받아 상별 구분이 필요한 경우에는 KEC121.2에 의한 전선의 식별이 적용되어야 합니다. 그 적용방법은 특정하여 규정하고 있지 않으므로 선택적으로 적용함이 타당할 것으로 판단되며, 제어케이블에 대하여는 KEC에서 규정하고 있지 않음을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>Cable 상(Phase) 별 색 표시 기준 문의</b>
------------	------------------------------------

관련조항 : KEC 121.2 (회신 : 2023.01.02.)

**질 의**

- 전기설비규정 KEC 121.2 (2021년7월1일 최신발행본 기준)에 의해 R:갈 / S:검 / T:회 로 명시되어 있습니다. 국가표준인 KS C IEC-60445는 R:검 / S:갈 / T:회 로 명시 되어 있습니다.
- 참고로, 국가표준 KS C IEC-60445는 2011년12월30일 개정본 이후로 R:검 / S:갈 / T:회 로 명시되어 있습니다. 국가표준은 IEC-60445 최신본(2021)과 동일함을 확인 하였습니다. 전기설비규정을 수정해야 혼선이 없을 듯한데, 확인 부탁드립니다.

**회 신**

- 귀하께서 질의하신 KS C IEC 60445의 AC 시스템의 전선의 식별은 L1, L2 및 L3에 대하여 색상을 지정하여 정하고 있지 않으며, 검정 또는 갈색 또는 회색 중에 선택적으로 적용하도록 정하고 있습니다. KS C IEC 60445의 검정, 갈색 및 회색의 순서는 알파벳 순서이며, 회전에 대한 위상 또는 방향을 권장하지 않습니다. 자세한 사항은 KS C IEC 60445의 6.2.3 ‘AC시스템의 선로 도체’ 및 부속서 A를 참고하시기 바랍니다.
- 반면, KEC 표 121.2-1(전선 식별)에 의거한 전선의 색상 식별 기준은 IEC 60445의 권장 색상에 기반하여 국내 일원화된 전선의 색상 식별 적용을 위해 L1, L2 및 L3에 대하여 각각 갈색, 흑색 및 회색으로 지정하여 규정한 것임을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>기능접지에 관한 문의</b>
------------	--------------------

관련조항 : KEC 121.2 (회신 : 2023.01.13.)

## 질 의

- 질의 1 : 기능 접지의 명칭, 구분 등  
 해외 자료 등을 검색해보면, 기능 접지(Functional Grounding)이라는 용어 등을 찾아 볼 수 있는데, 국내 자료에서는 찾기가 쉽지 않은 것 같습니다. 국내에서는 따로 구분하지 않는 것인지, 혹시 구분한다면 관련 표준 규정 번호, 간략한 정의 등 확인 부탁드립니다.
  
- 질의 2 : 기능 접지의 도체 색깔 규정  
 KS C IEC60204-1의 13.2.2 보호 접지 도체의 식별/보호 본딩 도체에 의거하면, 『**초록색-노란색** 두 가지 혼합색을 도체의 전체에 사용해야 한다. 이 색상 식별은 보호 접지 도체/보호 본딩 도체에 대하여 엄격히 제안한다』라고 표기되어 있는 것을 확인하였습니다. 이와 관련하여
  - 2-1) 기능 접지에 대한 색깔이 표기된 규정이 있다면, 안내 부탁드립니다.
  
  - 2-2) 국내에서 기능 접지와 보호 접지를 따로 구분한다면, 『이 색상 식별은 보호 접지 도체/보호 본딩 도체에 대하여 엄격히 제안한다』라는 구절을 기능 접지는 검정색 등 다른 색깔을 사용하여도 문제가 없다고 봐도 괜찮을지 확인 부탁드립니다.
  
  - 2-3) 국내에서 기능 접지와 보호 접지를 따로 구분하지 않는다면, 보호 접지의 규정을 따라 초록색-녹색으로 사용하면 될 지 확인 부탁드립니다.

## 회 신

- 한국전기설비규정(이하 KEC) 핸드북 p.74에 의하여 기능접지란 전기적 안전의 목적(보호 접지) 이외에 계통설비 또는 기기의 한점 또는 여러점을 접지하는 것으로 주로 전기자기 장애의 경감조치를 위한 접지방식을 말합니다. (질문 1)
  
- KEC 121.2의 1에서는 전선의 식별 색상을 규정하고 있으나 기능 접지 도체에 대하여는 별도로 규정하고 있지 않습니다. 이에 KEC 121.2의 3에 의거하여 KS C IEC 60445에 적합하여야 하며, KS C IEC 60445에 따라 기능성 접지 도체는 분홍색으로 정하고 있습니다. 자세한 사항은 KS C IEC 60445의 부속서 A를 참고하시기 바랍니다. (질문 2-1, 2-2)
  
- 아울러 KS C IEC 60364-4-44의 444.5.5 및 KS C IEC 60445 부속서 A에 따라 보호도체에 사용되는 녹색-노란색은 기능성 접지 도체에 사용되어서는 안됩니다. (질문 2-3). 끝.

<b>제 목</b>	<b>HIV 전선 문의</b>
------------	------------------

관련조항 : KEC 122.1 (회신 : 2023.06.14.)

### 질 의

- 450/750V 비닐절연전선 이 HIV 전선이라고 불리는 게 맞나요? (질의 1)
- 전등, 전열, 일반동력 배선에 사용해도 되는 건가요? (질의 2)
- 옛날 없어진 게 IV 전선인가요? (질의 3)

### 회 신

- 450/750 비닐절연전선은 일반적으로 IV 전선이라 불리우며, HIV 전선은 과거 KS C 3328 표준에 의하여 생산되어 사용하던 제품이나 '09.10.27 표준이 폐지됨에 따라 현재는 생산이 중지된 제품입니다. (대한전기협회 홈페이지 FAQ 14번 참조) (질의 1, 3).
- KEC122.1 에서는 저압 절연전선은 KS에 적합한 것으로서 450/750V 비닐절연전선 · 450/750V 저독성 난연 폴리올레핀 절연전선 · 450/750V 저독성 난연 가교폴리올레핀절연전선 · 450/750V 고무절연전선을 사용하도록 규정하고 있으므로 귀하의 전선이 위에 해당 한다면 전등, 전열, 일반동력 배선에 사용이 가능할 것으로 사료되오니 참고하시기 바랍니다. (질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 저압 접지설계 문의</b>
------------	-----------------------

관련조항 : KEC 140 (문의 : 2020. 12. 01.)

**질 의**

- 협회 발표 자료에 따르면 저압수용가의 접지설계는 지락전류계산과 자동차단 조건 등을 고려한다고 했는데 지락전류계산은 통전용량을 가진 접지도체/보호도체의 최소 단면적을 선정하는 절차로, 자동차단조건은 KEC 211.2.3 의 3항에서 나/다/라 를 적용하면 되는건가요?
  
- 만일 단독접지극을 시공하는 경우에 실제 접지저항값이 상당히 높게 나와도 상관없는건가요?

## 회 신

- 저압 전기설비의 접지 설계를 시행할 때에는 KEC 210에 명시한 안전을 위한 보호대책을 수립하여야 하는데, 전원의 자동차단에 의한 보호대책은 KEC 211.2에 따라야 하며 합니다. 또한 접지저항값을 가능한 줄여서 접촉전압을 적게하는 것이 중요합니다.
- 아울러 TT 계통에서 과전류 보호장치에 의한 감전보호는 매우 낮은 접지저항이 요구되나, 그러한 낮은 접지저항은 실제로 얻기 어렵고 설비의 수명기간동안 보장할 수 없기 때문에 누전차단기 사용으로 저항값과 상관없이 간접접촉에 대한 보호수단을 제공할 수 있는데, 우리 협회가 발행한 “접지시스템 설계방법에 관한 기술지침” 과 “감전 및 과전류보호 설계방법에 관한 기술지침”에서는 TT계통에서 누전차단기를 설치하였을 경우 누전차단기 동작전류와 동작시간을 고려하여 접지저항 한계값은  $160\Omega$  정도로 제한함이 타당하다고 안내하고 있으며(KS C IEC 61200-413의 413.1.4.4 보호장치를 참조), KS C IEC 60364-4-41 411.5.1에 따르면 네덜란드에서는 접지극의 저항값이  $166\Omega$ 을 초과하지 않도록 하고 있음을 참고하시기 바랍니다.
- 끝으로 각종 접지 설계에 대한 절차와 예시는 시중의 전문서적이거나 인터넷 등을 활용하시되, 우리 협회가 발행한 기술지침서로서는 「접지설계에 관한 기술지침」(KECG 1703), 「감전 및 과전류보호 설계방법에 관한 기술지침」(KECG 1702) 등이 있음을 알려드립니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 접지시스템 기계적 요구에 의한 값 문의</b>
------------	----------------------------------

관련조항 : KEC 142.1 (문의 : 2021.01.06.)

**질 의**

- KEC 140 접지시스템 142.1.2 접지시스템 요구사항 2항 나 “인체감전보호를 위한 값과 전기설비의 기계적 요구에 의한 값을 만족하여야 한다.”
  
- 전기설비의 기계적 요구에 의한 값이란 무엇을 의미하나요?

**회 신**

- KEC의 접지시스템은 인체감전보호를 위한 적정 값이 유지되어야 함은 물론 기계적 강도 등 접지시스템을 유지되기 위한 상태가 필요합니다.
  
- 즉, 전기설비의 기계적 요구에 의한 값을 만족한다는 것은 접지시스템이 환경의 변화(진동, 부식, 건조 또는 동결)에 영향을 받지 않아야 하는 것으로서 접지시스템에 사용되는 기자재는 관련 규격에 명시된 기계적 요구조건을 만족해야 한다는 의미이며 우리 협회가 발행한 KEC 핸드북(p.58-59)의 접지극 재료, 형상과 최소 치수 등을 참고하시기 바랍니다. 끝.

제 목	<b>KEC 보호도체 단면적 문의</b>
-----	------------------------

관련조항 : KEC 142.3 (문의 : 2021. 01. 04.)

**질 의**

1. 접지 선정시 아래 보호도체 기준으로 선정할 때 다중 포설의 경우 기기 하나의 회로(3상 4선식 회로)에 선 도체의 단면적이 300SQ 1 x 4 x 4조 포설 하였을 때 접지규격 300/2=150 이므로 150SQ로 선정하는것인지 문의드립니다.
2. 아래 142.3.2 보호도체 선도체의 단면적으로 구하는 접지규격은 저압, 고압, 특 고압 전부 적용이 가능한지요?

표 142.3-1 보호도체의 최소 단면적

선도체의 단면적 S (mm <sup>2</sup> , 구리)	보호도체의 최소 단면적(mm <sup>2</sup> , 구리)	
	보호도체의 재질	
	선도체와 같은 경우	선도체와 다른 경우
S ≤ 16	S	$(k_1/k_2) \times S$
16 < S ≤ 35	16 <sup>a</sup>	$(k_1/k_2) \times 16$
S > 35	S <sup>a</sup> /2	$(k_1/k_2) \times (S/2)$

여기서,  
 $k_1$ : 도체 및 절연의 재질에 따라 KS C IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치-접지설비 및 보호도체)의 “표 A54.1(여러 가지 재료의 변수 값)” 또는 KS C IEC 60364-4-43(저압전기설비-제4-43부:안전을 위한 보호-과전류에 대한 보호)의 “표 43A(도체에 대한 k값)” 에서 선정된 선도체에 대한 k값  
 $k_2$ : KS C IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치-접지설비 및 보호도체)의 “표 A.54.2(케이블에 병합되지 않고 다른 케이블과 묶여 있지 않은 절연 보호도체의 k값) ~ 표 A.54.6(제시된 온도에서 모든 인접 물질에 손상 위험성이 없는 경우 나도체의 k값)” 에서 선정된 보호도체에 대한 k값  
a: PEN 도체의 최소단면적은 중성선과 동일하게 적용한다[KS C IEC 60364-5-52(저압전기설비-제 5-52부:전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 참조].

**회 신**

- 보호도체의 최소 단면적은 KEC 142.3.2에 따라 두 가지 방법 중에서 선정할 수 있으므로 차단시간이 5초 이하인 경우에는  $s = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$  공식에 따라 산출하거나 표 142.3-1에 의하여 적용할 수 있는데, 표 142.3-1에 따라 보호도체를 산정할 경우에는 해당 회로의 선도체 단면적을 기준으로 적용하여야 하는 바, 귀하의 다중포설 시공방법과 부하상태에 따라 선도체의 기준이 달라질 것이므로 배선 설계 전문가와 협의하되 최악 조건을 고려한 선도체의 굵기를 기준으로 보호도체 단면적을 산출함이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 1).
  
- 아울러 저압·고압·특고압에서 보호도체 및 접지도체의 단면적은 142.3에 따라 적용하실 수 있는데, 참고로 유럽연합의 고압접지 관련 규정인 EN 50522(Earthing of power installations exceeding 1 kV a.c.)에서는 기계적 부식에 대한 안전성을 위해 접지도체의 최소 단면적은 구리 16 mm<sup>2</sup>, 강철 50 mm<sup>2</sup>로 규정하고 있으며, 계기용 변압기 2차 회로에서 구리 접지도체의 최소 단면적은 2.5 mm<sup>2</sup>, 접지도체가 기계적으로 보호되지 않을 경우에는 4.0 mm<sup>2</sup>로 규정하고 있음을 참고하시기 바랍니다(질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 접지선 굵기 문의</b>
------------	----------------------

관련조항 : KEC 142.3/판단기준 제19조 (문의 : 2021. 07. 30.)

### 질 의

- 접지 규격 산정 관련하여 상도체면적에 S/2절반 규격이 최소단면적으로 되어 있는데 CV 300SQ 1CX3x2조 일 경우 접지 선 굵기 300/2 인 150SQ로 하는게 맞는지요?

### 회 신

- 귀하가 「전기설비기술기준의 판단기준」 제18조에 따라 접지공사를 시행할 때에는 동 기준 제19조를 참고하시기 바라며,
- 귀하가 「한국전기설비규정」(KEC)에 따라 접지공사를 시행할 경우에는 귀하의 접지선이 보호도체인지, 접지도체인지를 판단하시어 KEC 142.3을 참고하시되, 보호도체인 경우에는 KEC 142.3.2에 명시한 두 가지 방법 중에 따라 선정하여야 하므로 구체적인 조건과 계산식은 본문을 참고하시기 바랍니다.
- 아울러 우리 협회는 귀하의 현장을 잘 알 수 없으나, 귀하가 제시한 'CV 300SQ 1CX3x2조'의 의미가 600SQ로 설치하여야 할 회로를 300SQ 2조로 나누어 설치하는 병렬도체인 경우에는 보호도체가 300SQ/2의 2조(또는 600SQ/2)가 되어야 함이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>CV 3C 케이블에 단상회로와 접지선 동시 사용가능 여부</b>
------------	--

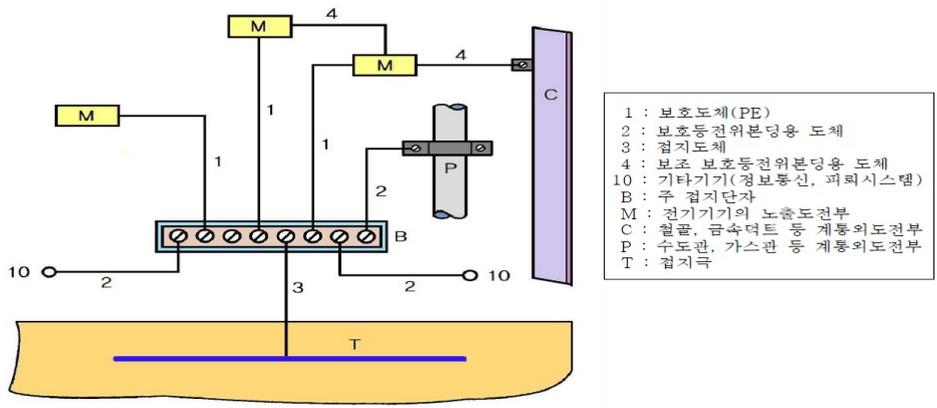
관련조항 : KEC 142.3.2 (문의 : 2021. 10. 08.)

**질 의**

- 단상 전원 케이블 포설시 3C CV 케이블을 이용하여, 2C는 전원공급을 하고 1C는 접지선으로 사용 가능한지 알고싶습니다.
- 1. 3C CV 케이블에 단상 전원 공급과 접지까지 같이 사용가능한지?
- 2. 불가능하다면 기술 기준상의 어떤 항목을 참고해야 하는지?  
알고싶습니다.

**회 신**

- 「전기설비기술기준」은 귀하의 질의와 같은 상황을 구체적으로 다루고 있지 않으나 KEC 142.3.2에서 보호도체는 다심케이블의 도체를 이용할 수 있다고 명시함에 따라 하나의 다심케이블 내에 다른 회로와 보호도체를 함께 시설할 수 있을 것으로 사료됩니다.
- 참고로 보호도체란 감전에 대한 보호 등 안전을 위해 제공되는 도체로서 아래 그림의 ①을 의미함을 알려드립니다. 끝.



<b>제 목</b>	<b>통합접지, 공통접지의 방화문/창틀 등전위본딩 여부 문의</b>
------------	---------------------------------------

관련조항 : KEC 143.1 (문의 : 2021. 09. 24.)

**질 의**

- 통합접지, 공통접지 시공 시 어느 부분까지 등전위 본딩을 진행하는지 알고 싶습니다.
- KEC 규정에는 방화문, 창틀 등은 등전위본딩 대상에서 빠진 것으로 알고 있습니다.

## 회 신

- 감전에 대한 보호를 목적으로 하는 보호등전위본딩은 KEC 143.1에 따라 아래의 설비에 보호등전위본딩을 하여야 합니다.
  - ① 수도관, 가스관 등 외부에서 내부로 인입되는 금속배관
  - ② 건축물·구조물의 철근, 철골 등 금속보강재
  - ③ 일상생활에서 접촉이 가능한 금속제 난방배관 및 공조설비, 금속제 벽 등 해당 건축물의 구조적인 계통외도전부
  
- 따라서 귀하의 방화문, 창틀은 상기 ③의 계통외도전부에 해당되지 않을 것으로 사료되므로 현장설비의 적합성 여부는 귀하 현장을 방문하여 판단이 가능한 전문가와 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다.

<b>제 목</b>	<b>60m가 넘는 건물의 측위설비 설치기준 문의</b>
------------	---------------------------------

관련조항 : KEC 152.1 (문의 : 2021. 02. 18.)

**질 의**

1. 설계 개요

- 당 현장은 건물높이 PH ROOF SL이 61.25m입니다.
- 그리고 PH에 안테나용 피뢰설비 돌침이 있고 수평도체가 설계되어 있습니다.
- 회전구체법으로 회전반경 60m,4등급으로 설계되었습니다.

2. 질의

- 건축물높이 60m이상은 측위설비를 하여야 되는데 회전구체법에 의한 보호반경내에 있어 60m를 넘는 1.25m 부분도 측위설비를 생략할 수 있는지 여부?
- 측위설비를 하여야 한다면 60m가 넘는 부분의 측위설비는 어느 높이에 설치를 해야 되는지요?

**회 신**

- 높이가 60m를 초과하는 건축물은 상층부로부터 20%에 해당하는 구간에 측위 보호 대책을 강구해야 하므로(60m 미만 구간은 제외) 귀하의 건물의 60m ~ 61.25m 구간에는 측위 보호대책을 강구하여야 합니다(질의 1).
- 아울러 KEC 및 IEC 표준에서는 측위보호 설비의 설치위치 기준 등을 다루고 있지 않으므로 KEC 핸드북 그림 H.152.1-5(p.92) “회전구체법에 따른 수뢰부 설계와 보호범위”와 KS C IEC 62305-3 등을 참고하시어 귀하 현장의 피뢰시스템 설계자 등과 협의하시어 결정하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 2).  
끝.

<b>제 목</b>	<b>누설전류 기준 관련하여</b>
------------	---------------------

관련조항 : 기술기준 27조 (KEC 132) (회신 : 2023.01.30.)

**질 의**

- 전기설비기술기준 제27조 3항  
저압전선로중 절연부분의 전선과 대지사이 및 전선의 심선 상호간의 절연저항은 사용전압에 대한 누설전류가 최대공급전류의 1/2000을 넘지 않도록 하여야 한다.
  
- 배전반(380V 3상 4선식)에서 측정할 경우,
  1. 위 기술기준에서 **최대 공급전류**라 함은 측정하고자 하는 회로의 메인 차단기 용량 기준인가요? 아니면 측정 당시 흐르는 전류 기준인가요?
  2. 만약 메인 차단기 용량 기준이라면 이유는 무엇 때문인가요?
  3. 또한, 3상 4선식이라면 1/2000에 \*3을 한 값이 누설전류 최대 허용값인가요?

**회 신**

- 전기설비기술기준 제27조 3항의 ‘최대공급전류’는 해당회로의 전력부하가 최대로 가동되었을 때 회로에 흐르는 최대사용가능전류를 의미합니다.  
(질문1, 질문2)
  
- 위의 최대공급전류는 전선1조에 해당하는 것으로 만약 3상을 일괄하여 대지와 의 사이에 사용전압을 가하였을 경우 누설전류의 허용값은  
최대공급전류×(1/2000)×3 이 됩니다 (전기설비기술기준 해설서 p.39 참조).  
(질문 3). 끝.

<b>제 목</b>	<b>접지극의 모든 접지도체 연결지점에 “안전전기연결” 라벨 설치 문의</b>
------------	---

관련조항 : KEC 142.3 (회신 : 2023.03.30.)

## 질 의

- 아래 KEC 관련 문의 입니다.

접지극의 모든 접지도체 연결지점은 땅속에 라벨을 설치하라는 것인지?  
아니면 어떻게 어떤 재질로 설치하라는 것인지?

### (142.3.1 접지도체)

3. 접지도체를 접지극이나 접지의 다른 수단과 연결하는 것은 견고하게 접속하고, 전기적, 기계적으로 적합하여야 하며, 부식에 대해 적절하게 보호되어야 한다. 또한, 다음과 같은 지점에는 “안전 전기 연결” 라벨이 영구적으로 고정되도록 시설하여야 한다.

가. 접지극의 모든 접지도체 연결지점

## 회 신

- KEC 142.3.1의 ‘3’에 따르면 “안전 전기 연결” 라벨의 시설대상에 대하여 규정하고 있으며 이는 안전을 위해 접지도체와 접지극의 매입되는 위치를 명확히 표시하여 접지도체가 손상되거나 분리되지 못하도록 경고하는 의미입니다(KEC 핸드북 p.67 참조).
- 따라서 “안전 전기 연결” 라벨은 142.3.1의 ‘3’의 ‘가’ ~ ‘다’를 준용하여 현장에서 접지도체의 위치 정보를 파악할 수 있는 위치에 시설되어야 하며, 또한 내구성 있는 재질을 사용하여 영구적으로 고정될 수 있도록 시설하여야 합니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>접지공사 실시</b>
------------	----------------

관련조항 : KEC 142.1 (회신 : 2023.05.31.)

**질 의**

- 저희가 관리하고 있는 유량계가 정기점검에서 접지 저항이 초과해 접지 공사를 실시하려고 합니다.  
3종 접지 공사를 실시해야 하는데 개정된 KEC에 따르면 접지 방식이 달라진 걸로 알고 있습니다.
  
- 기존 3종접지를 했으면 3종 접지 공사를 실시하면 되는걸까요?  
아니면 개정된 기준으로 공사를 실시해야 할까요?

**회 신**

- 2022년1월1일 이후에 시설한 전기설비에 대하여는 KEC를 적용하여야 하지만 그 이전에 시설한 설비는 기존의 판단기준을 적용할 수 있습니다
  
- 귀하의 설비가 판단기준에 의해 시설 된 경우 접지만 별도로 KEC에 의해 시공한다면 전기계통의 보호협조 등에 문제가 발생할 수도 있으므로 판단기준에 따라 3종 접지공사로 시공하는 것이 타당할 것으로 판단됩니다.

## 제 목

## KEC 142.3.2 보호도체 문의

관련조항 : KEC 142.3 (회신 : 2023.07.18.)

## 질 의

- KEC 142.3.2  
나.  $S = \sqrt{I^2 * t} / k$   
식에서 I는 지락고장전류를 말하는 것일까요?
- “KEC 142.3.2 나” 계산식을 활용하여 트레이 접지모선을 120sq 로 선정하였습니다. 개별 부하 중에 선도체가 300sq라 보호도체를 150sq 를 사용한 부하가 있습니다. 이때 트레이 접지 모선의 굵기가 더 작은데 상관없을 까요?

## 회 신

- KEC 142.3.2의 ‘1’ ‘나’ 의 계산식에서 전류 “I” 는 보호장치를 통해 흐를 수 있는 예상 고장전류의 실효값(A)을 의미하며 이때 고장전류는 선로에 고장이 발생시 흐르는 전류를 의미하나 지락전류 또는 단락전류중 어느것을 의미하는지 규정하고 있지 않습니다. 다만, 보호도체는 지락고장시에 고장전류의 귀환회로를 만들어 감전을 방지하기 위해 사용하는 도체로써 보호도체의 단면적은 주로 도체의 열적 내량과 관계하며 지락조건하에서 절연체의 최종 허용 온도를 초과하지 않도록 함에 따라 통상 예상 지락 고장전류로 적용하심이 타당할 것으로 판단됩니다 (질의 1).
- KEC 142.3.2의 ‘1’ 에 의하여 보호도체의 굵기는 ‘나’ 의 식에 따라 계산하거나 또는 표142.3-1에 따라 선정할 수 있습니다. 따라서, 트레이 접지모선은 계산식의 결과로 120sq로 선정하고 개별부하 보호도체는 표142.3-1에 의해 150sq를 선정하여 사용해도 문제는 없을 것으로 판단됩니다 (질의 2).

<b>제 목</b>	<b>152.3 접지극 시스템에 관해 문의 합니다.</b>
------------	----------------------------------

관련조항 : KEC 152.3 (회신 : 2023.07.31.)

**질 의**

- 다름이 아니라 152.3 접지극시스템의 3. 라)에서 철근콘크리트 기초 내부의 상호 접속된 철근 또는 금속제 지하구조물 등 자연적 구성부재는 접지극으로 사용할 수 있다. 라고 되어 있는데 철근콘크리트를 접지메시와 접지선으로 구조체 접지를 안 한 상태에서도 자연적 구성부재로 볼 수 있나요?
  
- 가설분전반의 접지를 구조체 접지가 안 되어 있는 철근콘크리트를 자연적 구성부재로 보고 접지선으로 이용해도 되는지요? 가설분전반은 보통 몇 종 접지를 해야 하나요? 예전에는 3종 접지로(부하에 따라 다르지만 보통) 보는 것으로 알고 100옴 이하여야 한다고 알고 있는데 맞나요?
  
- 판단기준 제18조 표 18-2 완화규정도 자동으로 전로를 차단하는 장치를 설치한 경우가 현재 KEC에도 있나요? 그리고 가설분전반에도 적용이 되는 지요?

## 회 신

- 피뢰시스템의 자연적 구성부재는 피뢰의 목적으로 특별히 설치하지는 않았으나 추가로 피뢰시스템으로 사용될 수 있거나 피뢰시스템의 하나 이상의 기능을 제공하는 도전성 구성부재를 의미합니다. 건축물의 기초에 사용되는 콘크리트는 전도성을 띠며 일반적으로 토양과 넓은 접촉면을 갖게 됨에 따라 특수한 열절연 또는 토양으로부터 격리된 경우를 제외하고 콘크리트에 완전히 매입된 금속전극은 접지극으로 사용됨을 알려드리며, KEC 핸드북(p.108)에 방수층을 가진 건축물의 기초접지극 시공방법에 대한 예시가 있으니 참고하시기 바랍니다. (질의 1).
- 귀하 현장의 철근콘크리트에 대해 우리협회에서 잘 알 수 없으니 그 철근콘크리트를 접지선으로 이용해도 되는지에 대해서는 자세한 답변이 어렵습니다. 다만, 접지도체의 선정 또는 접지도체와 접지극의 접속 등 접지도체에 대한 내용은 KEC 142.3.1에서 자세히 규정하고 있으니 참고하시기 바랍니다. 또한, 전기설비의 접지저항치는 KEC 핸드북(p.56)에 의해 인체 감전보호를 위한 안전전압(교류 50V) 이하를 유지하기 위한 접지저항값을 충족하여야 합니다. (질의 2).
- 아울러, 2022.1.1 이후에 시설하는 전기설비는 KEC를 적용하여야 하고 판단기준은 폐지되었음을 알려드리며, KEC에는 판단기준 표18-2와 관련된 규정이 없습니다. (질의 3). 끝.

<b>제 목</b>	<b>수뢰부시스템 시공에 관한 질문입니다.</b>
------------	-----------------------------

관련조항 : KEC 152.1 (회신 : 2023.08.07.)

**질 의**

- IEC 62305-3의 E.5.2.2.1 보호각법에 따르면 “보호각법은 기하학적인 한계가 있으며, 표2에 정의한 대로 H가 회전구체의 반지름 r보다 큰 경우는 적용할 수 없다.” 라고 명시되어 있습니다.  
또한 IEC62305-3의 5.2.2의 그림1, 비고2에는 “H는 보호대상 지역 기준 평면으로부터의 높이이다.” 라고 명시되어 있습니다.
  
- 예를 들어 건물의 총 높이가 63m(지면~옥상층-60m, 옥상층~옥탑층-3m)의 건물이고 피뢰4등급을 적용 하였을 때, 회전구체의 반지름은 60m이며 옥상층 및 옥탑층에 수평도체 시공 및 측뢰를 시공하여 건물에 대한 보호를 하고 옥탑층에 위성 및 공칭안테나를 시공하게 된다면, 안테나를 보호대상으로 하여 기준평면이 옥탑층이 되므로 보호각법을 적용하여 옥탑층에 안테나 보호용 피뢰침 1개를 설치하는 것이 맞는지 궁금합니다.

**회 신**

- KEC 152.1의 ‘2’ 의 ‘가’ 에 따라 수뢰부시스템은 “보호각법, 회전구체법, 메시법 중 하나 또는 조합된 방법으로 배치하여야 한다” 라고 규정하고 있습니다. 보호각법의 경우 측뢰에 대한 기하학적 한계로 인해 건축물 등의 지상고가 60m 이하일 때 적용 가능하나, 귀하께서 문의하신 안테나는 보호공간에서의 돌출된 설비로써 직격뢰로부터의 보호용으로 사료되는 바,
  
- 회전구체법 등을 통한 건축물·구조물의 보호대책이 확보된 경우 돌출된 안테나를 보호하기 위한 별도의 보호각법을 적용하는 것은 가능할 것으로 판단됩니다. 다만, 현장 수뢰부시스템의 적합성 여부는 귀하 현장을 잘 아는 전문가와 협의하시기 바라며, 참고로, KS C IEC 62305-3의 그림 E.32에서 TV안테나가 설치된 가옥의 피뢰에 대한 예시가 있으니 이를 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>SPD 차단기 설치 여부 ?</b>
------------	------------------------

관련조항 : KEC 153.1 (회신 : 2023.10.10.)

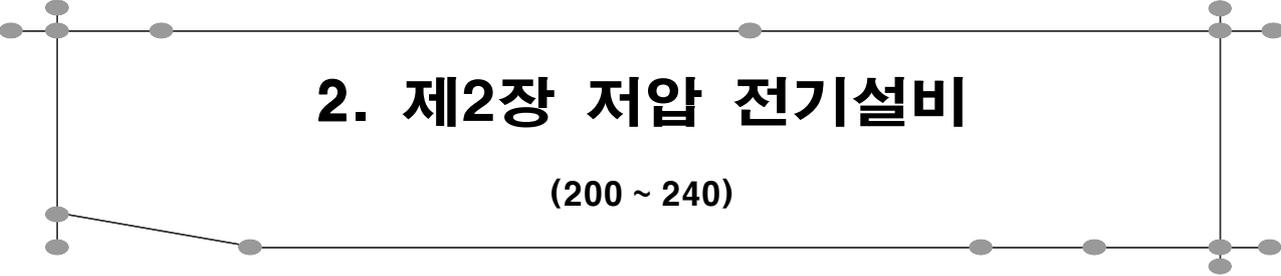
### 질 의

- 분전반내에 SPD 전단에 차단기가 설치되어 있습니다.  
SPD용 차단기 규격은 어떻게 선정하는지? SPD용 차단기를 설치하여야 하는 규정이 있는지? 알고 싶습니다.

### 회 신

- 귀하께서 문의하신 SPD용 차단기는 SPD(서지보호장치)가 고장날 때, 계통에서 SPD를 차단(disconnect)하는 장치로서 SPD 차단기(SPD disconnect) 또는 SPD 분리기로 사료되는 바, 한국전기설비규정(KEC) 153.1.4(서지보호장치 시설)의 거 서지보호장치(SPD) 선정 시 KS C IEC 61643-12(저전압 서지보호장치-제12부:저전압 배전 계통에 접속한 서지보호 장치-선정 및 적용 지침)와 60364-5-53(건축전기설비-제5-53부:전기 기기의 선정 및 시공)을 따르도록 규정하고 있으며
- 또한 KS C IEC 61643-11(저압 서지보호장치-제11부:저압전력 계통의 저압 서지보호장치-요구사항 및 시험방법)에 의한 제품을 사용하도록 규정하고 있음을 참고하시기 바랍니다.
- 아울러, KS C IEC 61643-11의 7.2.5.1에서는 SPD는 분리기(내부 또는 외부, 또는 내·외부 모두가 될 수 있음.)가 있어야 하며, 다만, TN 시스템의 N-PE 접속 간 그리고/또는 TT 시스템 전용 시스템의 N-PE 접속 간에 연결되는 SPD의 분리기는 생략할 수 있고, 동작은 상태표시기와 연동하여 표시되어야 함을 명시하고 있으니 해당 표준을 참고하시기 바랍니다. 끝.





## 2. 제2장 저압 전기설비

(200 ~ 240)



<b>제 목</b>	<b>KEC 203.4.2 (IT 계통) 내용 질문</b>
------------	----------------------------------

관련조항 : KEC 203.4 (회신 : 2023.02.23.)

## 질 의

○ 다음은 KEC 203.4 IT 계통 내용입니다 .

1. 충전부 전체를 대지로부터 절연시키거나, 한 점을 임피던스를 통해 대지에 접속시킨다. 전기설비의 노출도전부를 단독 또는 일괄적으로 계통의 PE 도체에 접속시킨다. 배전계통에서 추가접지가 가능하다.
2. 계통은 충분히 높은 임피던스를 통하여 접지할 수 있다. 이 접속은 중성점, 인위적 중성점, 선도체 등에서 할 수 있다. 중성선은 배선할 수도 있고, 배선하지 않을 수도 있다

○ 위의 2. 내용중 “인위적인 중성점“은 구체적으로 어떤것을 의미하는지요?

## 회 신

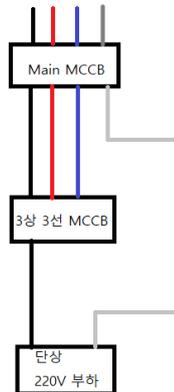
- 계통접지 방식에서 IT 계통이란 전력계통(변압기)은 대지로부터 절연시키거나 또는 높은 임피던스를 통해 대지에 접속시키고, 설비의 노출도전부를 전원계통의 접지극과는 전기적으로 독립된 접지극의 보호도체에 의해 접지하는 방식을 말합니다. (KEC핸드북 p.141 참조)
- 또한 “인위적인 중성점”은 내선규정 5200-3의 1의 ⑤항의 가의 (1) [해설]에 따르면 IT 계통에 있어 단선 지락고장의 검출을 확실하게 하기 위하여 접지 콘덴서(충분히 높은 임피던스)를 각 상에 삽입하고 그 일단을 접속하여 대지에 접지하는 경우가 있으며 이 점을 “인위적인 중성점” 이라고 명시하고 있습니다.

<b>제 목</b>	<b>MCCB 여유단자에 단상 분기회로 연결사용 가능여부 문의</b>
------------	--

관련조항 : KEC 210/판단기준 제176조 (문의 : 2021. 09. 09.)

**질 의**

- MCC 판넬 Main MCCB(400AF/400AT) 3상 4선식입니다. 건물 내 자체 변압기(TR) 2차 측 ACB 차단기에서 3상 4선식 전원을 공급 받고 있습니다.
- 기존에 3상 부하에 전원을 공급하기 위해 3상 3선식 MCCB (50AF/50AT)을 설치하여 사용하다가 현재는 부하를 안쓰게 되어 Spare 상태입니다. 3상 부하 대신 단상 220V가 부하가 생겨 전원을 공급하려고 위와 같이 결선을 하여 사용하고자 합니다. 사용가능여부와 사용불가능 할 경우 그 이유가 궁금합니다.



## 회 신

- 우리 협회는 귀하 현장을 잘 알 수 없으나, 귀하의 단상부하용 배선이 분기회로일 경우에는 부하용량, 전선의 허용전류 등에 따라 「전기설비기술기준의 판단기준」(이하 판단기준) 제176조에 의한 분기회로가 구성되어야 하고 전용의 개폐기 및 과전류차단기가 설치되어야 합니다.
- 또한 판단기준 제41조에 따라 “금속제 외함을 가지는 사용전압이 50 V를 초과하는 저압의 기계 기구로서 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 것에 전기를 공급하는 전로”에는 누전차단기와 같은 지락차단장치 등을 시설하여야 하므로 귀하의 배선은 전문가와 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다.
- 아울러 유희상태인 3상 MCCB 판넬은 판단기준 제171조에 따라 “노출된 충전부가 있는 배전반 및 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소”이어야 하는데, 그러한 장소가 아니라면 「전기설비기술기준」 제2조의 안전 원칙에 따라 감전의 위험이 없도록 전원을 완전히 분리하시길 권장합니다.  
끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 누전차단기 시설 제외조건 문의</b>
------------	-----------------------------

관련조항 : KEC 211.2 (문의 : 2021. 04. 20.)

**질 의**

1. KEC 211.2.4 조항의 2번조항의 누전차단기 시설 제외조건에 대한 질문입니다.
  - 저압 일반용 설비
  - 저압 자가용 설비이고, 전기안전관리자가 상주하지아니하고 대행하는 상태
  - 특고압설비이지만 전기안전관리자가 상주하지 않는 곳으로서
  
2. 전기안전관리자가 전기실에서 상주하지않는 상황에서 비상용승강기, 기타 그 정지가 공공의~ 이 조항을 적용할 수 있을지 궁금합니다. 또한 상주한다면 전기실(기술원감시소)에서 누전경보기를 상시 들을수 있는 전기안전관리자가 상주시에만 적용되는지도 궁금합니다.
  
3. 위의 조건에서 비상용승강기, 조작회로, 소방회로 등에 누전차단기를 설치하지 않아도 되는지요?

**회 신**

- 「한국전기설비규정」(이하 KEC) 211.2.4의 2는 “전기공급의 중단이 공공의 안전 확보에 지장을 줄 우려가 있는 전기기기에 전기를 공급하는 전로는 지락이 발생하였을 때 경보하는 장치를 시설한 경우 누전차단기를 시설하지 않을 수 있다.”는 내용으로서 이는 전로에 문제가 발생했을 경우 경보장치가 동작하여 담당자가 즉시 현장에 출동하여 조치를 할 수 있어야 한다는 의미이므로 귀하 현장이 이에 해당하는지 판단하시기 바랍니다.
  
- 또한 소방회로에 대하여는 소방법을 관리하는 기관에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 전원 자동차단에 대한 보호대책 관련 문의</b>
------------	-----------------------------------

관련조항 : KEC 211.2 (회신 : 2022. 12.21.)

**질 의**

- KEC 211항의 전원 자동차단에 대한 보호대책 관련 문의 드립니다.  
 211.2.4의 2항 [저압용 비상용 조명장치·비상용승강기·유도등·철도용 신호장치, 비접지 저압전로, 322.5의 6에 의한 전로, 기타 그 정지가 공공의 안전 확보에 지장을 줄 우려가 있는 기계기구에 전기를 공급하는 전로의 경우, 그 전로에서 지락이 생겼을 때에 이를 기술원 감시소에 경보하는 장치를 설치한 때에는 제1에서 규정하는 장치를 시설하지 않을 수 있다.]
- 위의 제외 조항은 추가적인 누전차단기설치에 대한 것인지, 211.2.1 1항의 고장 보호에 대한 자동차단에 대한 것인지 문의 드립니다.
- 이전 전기설비기술기준 제41조 지락차단장치 등의 시설에서는 4번항목에 지락차단장치 대신 경보장치로 대신 할 수 있는 내용이 있었으나 KEC 211항에서는 경보장치로 대신 할 수 있는 내용이 211.2.4항 누전차단기의 시설에 포함되어 있어 고장보호에 대한 자동차단장치인 지락차단장치를 경보장치로 대신 할 수 있는 항목이 없는 것인지 문의 드립니다.

## 회 신

- 전원의 자동차단에 의한 감전보호방식에는 기본보호와 고장보호 방식이 있으며 추가로 누전차단기에 의한 방식을 적용할 수 있습니다. 귀하께서 질의한 고장보호에 대한 자동차단은 누전차단기, 과전류보호장치 등의 적용을 통해 이루어질 수 있고 또한 고장시의 자동차단 요건을 만족하지 못하였을 경우 등에는 누전차단기에 의한 추가적인 보호로도 적용이 가능하며, 누전차단기에 의한 자동차단은 KEC211.2.4를 참조하여 적용합니다.
  
- KEC211.2.4는 이때의 누전차단기 시설에 관한 내용이며 KEC211.2.4의 ‘2’에서 “제1에서 규정하는 ~”의 제1은 KEC211.2.4의 ‘1’을 의미하는 것으로 상기 2의 방식과 같은 경우에 따라 시설되는 누전차단기에 대한 예외 규정입니다. 따라서 귀하께서 질의한 장치가 지락이 발생하였을 경우에 이를 차단하는 기능이 있고 동작전류가 KEC211.2.6의 3의 “나”의 요구조건에 적합하고 최대 차단시간은 KEC211.2.3의 3의 요구조건을 만족하는 경우에는 KEC211.2.4의 ‘2’에 따른 예외규정을 적용할 수 있을 것으로 사료됩니다.
  
- 아울러 고장시의 자동차단 등 감전에 대한 보호대책은 계통방식에 따른 조건을 검토하되 시설환경에 따라 시설조건이 달라질 수 있으므로 현장을 잘 알 수 있는 전문가 또는 전기안전 점검기관과 협의하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 전원 자동차단에 대한 보호대책 관련 재질의</b>
------------	------------------------------------

관련조항 : KEC 211.2 (회신 : 2023.01.10.)

### 질 의

- 이전의 KEC 전원 자동차단에 대한 보호대책 관련 문의(QNA 8746번)에 대해 재질의 드립니다.
- 답변하신바와 같이 KEC211.2.4의 ‘2’ 에서의 경보장치로 대신할 수있는 예외조항이 추가적인 누전차단기에 대한 것이라면 KEC211.2.3에 3항의 고장시 자동차단에 대한 지락차단장치는 경보장치로 대신할 수 있는 조항이 없는 것이지요?
- 이전 질의에서 언급한 바와 같이 전기설비기술기준에서는 41조 4번항목에 지락차단장치대신 경보장치로 대신할 수 있는 내용이 있었습니다. KEC로 개정되면서 지락차단장치에 대신 경보장치로 대신할 수 있는 내용은 없는 것인지 모든 보호장치는 고장시 자동차단기능의 지락차단장치를 시설해야 하는지 질의 드립니다.

## 회 신

- 한국전기설비규정(이하 KEC) 211.2.4의 ‘2’는 전기설비기술기준의 판단기준 제41조 4항과 규정의 내용이나 목적이 같으나, 해당 규정의 제목은 KEC의 국제표준(IEC) 부합화 과정에서 적절한 국내 용어의 선택을 고려하여 ‘지락차단장치’에서 ‘누전차단기’로 변경된 것입니다.
  
- KEC 211.2.4의 ‘2’ 예외조항은 추가적인 보호로 시설되는 누전차단기만을 위한 규정이 아니며, 자동차단에 의한 보호대책으로 지락차단장치를 적용하는 경우에도 211.2.4의 ‘2’에 따른 예외조항을 적용할 수 있을 것으로 판단됩니다. 다만, 기존 질의에 대한 답변 내용과 같이 누전차단기에 의한 보호대책 적용에 요구되는 KEC 211.2.3의 차단시간이나 KEC 211.2.6의 동작전류 등을 만족하여야 합니다.
  
- 또한, KEC 211.2.4의 ‘2’ 예외조항은 공공의 안전 확보를 우선시하는 경우에만 한하여 경보장치를 설치한 조건에서 보호장치를 생략할 수 있도록 규정한 것입니다. 경보장치만을 설치하였다고 하여 보호장치를 생략할 수 있는 것은 아님을 참고하시기 바랍니다.
  
- 아울러 고장보호를 위해 자동차단기능의 지락차단장치를 모두 시설해야하는 것은 아니며, 기존 질의에 대한 답변 내용과 같이 계통방식 등 시설환경을 고려하여 보호장치가 선정되어야 합니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>지락차단장치 관련 기술문의</b>
------------	-----------------------

관련조항 : KEC 211.2 (회신 : 2023.03.15.)

**질 의**

- 현재 소방용인버터판넬을 사용중이고 내부에 배선용차단기를 사용 중인데, 전기안전공사측에서 누전차단기로 재설치하라는 지적사항이 있어 문의 남깁니다. 전기설비기술기준의 판단기준(41조)을 참고하여 말씀드리면
  
- (질의 1) 소방용 인버터 판넬이 설치하는 기계실 소방용 제연FAN옆에 설치하여 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없는 곳으로 판단해서 지락차단장치를 설치하지 않아도 되는지?
  
- (질의 2) 소방용인버터판넬에 회로상 메인배전반->소방용인버터판넬->소방용제연 FAN(유도전동기)로 하여 시공이 되면 아래 예외조항 7호 기계기구가 유도전동기의 2차측 전로에 접속되는 것일 경우 부분에 소방용제연인버터판넬이 포함되서 지락차단장치를 설치하지 않아도 되는지?

## 회 신

- 먼저 2022년1월1일 이후 시설되는 전기설비는 한국전기설비규정(KEC)을 적용하여야 함을 알려드립니다.
  
- KEC211.2.4의 ‘1’ ‘가’ 에서 금속제 외함을 가지는 사용전압이 50V를 초과하는 저압의 기계기구로서 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 것에 전기를 공급하는 전로에는 누전차단기를 설치하도록 하고 있습니다. 귀하의 소방용 인버터판넬이 평소 일반인뿐 아니라 소방점검인력도 접촉하지 않는 위치에 설치 되었다면 누전차단기 설치대상이 아니나, 우리협회에서는 귀하의 현장이나 설비의 용도 등에 대하여 자세히 알 수 없으므로 누전차단기를 설치해야 하는지는 전기안전 점검기관과 협의 하시기 바랍니다. (질문 1)
  
- KEC211.2.4의 ‘1’ ‘가’ ‘(7)’ 에 의하여 기계기구가 유도전동기의 2차측전로에 시설된 경우는 누전차단기 설치대상이 아니나 질문내용에는 소방용인버터 판넬이 유도전동기의 전원측(1차측)에 설치된 것으로 보여 누전차단기 설치대상인 것으로 사료되니 자세한 사항은 전기안전 점검기관과 협의하시기 바랍니다. (질문 2).
  
- 아울러, KEC211.2.4의 ‘2’ 에서는 그 정지가 공공의 안전 확보에 지장을 줄 우려가 있는 기계기구에 전기를 공급하는 전로의 경우 그 전로에서 지락이 생겼을 때에 이를 기술원 감시소에 경보하는 장치를 설치한 때에는 누전차단기를 시설하지 않을 수 있도록 규정하고 있으니 귀하의 설비가 이에 해당하는지 확인하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>화장실 등 (물 사용하는 곳) 에 대한 시설기준</b>
------------	-----------------------------------

관련조항 : KEC 211.2 (회신 : 2023.05.19)

### 질 의

- 물을 사용하는 곳에 고감도 차단기 설치하는 것에 대하여 질의 드립니다.  
현장 설계가 화장실 등의 분전반 회로에 고감도 차단기 (감도전류 15mA)를 설치하고, 화장실 등의 설치하는 전열 기구도 ELB차단기가 붙은 기구가 설치 하도록 설계되어 있습니다.
- 분전반 회로에 고감도 차단기(감동전류 15mA)를 설치할 경우, 전열 기구는 일반 차단기를 달아도 법적으로 문제가 없는 것인지 문의 드립니다.

### 회 신

- 한국전기설비규정(KEC)234.5의 ‘라’ ‘(1)’에서는 욕조나 샤워시설이 있는 욕실 또는 화장실 등 인체가 물에 젖어있는 상태에서 전기를 사용하는 장소에는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 고감도 감전보호용 누전차단기(정격감도전류 15mA이하, 동작시간 0.03초 이하의 전류동작형)로 보호된 전로에 접속된 콘센트를 시설하도록 하고 있으나, 화장실 등에서 설치하는 전열기구에 부착된 ELB를 고감도형으로 사용해야 하는지 여부는 KEC에서 규정하고 있지 않습니다.
- 따라서, 귀하 화장실의 배선이 위의 고감도 누전차단기로 접속된 회로이며 그 누전차단기와 전열기 ELB 간 보호협조 검토결과 감전에 대한 보호가 가능하다면 일반 ELB가 부착된 전열기도 사용가능할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>누전차단기의 시설관련 문의</b>
------------	-----------------------

관련조항 : KEC 211.2 (회신 : 2023.05.23)

**질 의**

- 당사는 글로벌 데이터센터 설계를 진행하고 있으며 저압 전기 시스템은
  - 건물용 전기설비: 22.9kV/380-220V(TN-S system)
  - 데이터센터 서버용 전기설비: 22.9kV/415-240V(TN-S system)
  
- “KEC 211.2.4-1.다” 항에 사용전압 400V 초과 전로에는 누전차단기를 설치하도록 규정하고 있습니다. 그러나 “KEC 211.2.4-2항” 의 기타 그 정지가 공공의 안전 확보에 지장을 줄 우려가 있는 기계기구 (해설: 지속적인 전력공급이 요구되는 화학공장, 시멘트공장, 철강공장 등의 연속공정설비 또는 이에 준하는 곳) 에 전기를 공급하는 전로의 경우, 그 전로에 지락이 생겼을 때에 이를 감시소에 정보하는 장치를 설치한 때에는 누전차단기를 시설하지 않을 수 있다.
  
- 질의내용
  1. 데이터센터 서버용 공급전압은 단상 240V입니다. 위 3항에 적용대상 인지 ?
  2. 데이터센터 서버장치(일반인 출입제한 구역)도 연속공정에 해당되는지 ?

## 회 신

- KEC211.2.4의 ‘1’ ‘다’ 는 ‘가’ 에서 설명하는 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 곳에 전기를 공급하는 전로가 아니라도 사용전압이 400V를 초과하면 누전차단기를 시설하여야 한다는 의미입니다. 따라서, 질의내용의 서버용 전기설비 사용전압이 단상240V 라면 KEC211.2.4의 ‘1’ ‘다’ 에서 설명하는 400V 초과 저압전로에 해당하지 않지만 ‘가’ 의 금속제 외함을 가지는 사용전압이 50V를 초과하는 저압의 기계기구로서 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 곳에 전기를 공급하는 전로일 경우는 누전차단기를 시설하여야 하므로 귀하의 설비에 해당하는지 판단하시어 적용하시기 바랍니다. (질의 1)
  
- 귀하의 서버장치가 322.5의 ‘6’ 의 연속공정설비에 해당하는지 여부는 우리 협회에서 판단하기 어렵습니다. 다만, 그 서버장치가 계속적인 전력공급이 필수적인 설비라면 KEC211.2.4의 ‘2’ 를 적용할 수 있을 것으로 사료되나 자세한 누전차단기 시설여부는 발주처나 전기안전 점검기관과 협의하여 처리하심이 타당하다고 사료됩니다. (질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>누전차단기 정격 감도전류 설정</b>
------------	-------------------------

관련조항 : KEC 211.2 (문의 : 2023.07.07.)

**질 의**

- 누전차단기 정격감도전류 설정 관련하여 문의 드립니다.
  - 누전차단기 용량 400A
  - 정격입력 380V(3상4선식), 328A
  
- 위와 같은 상황일 때 통산 누설전류가 40mA 정도 흐릅니다. 이때 누전차단기 정격감도전류 설정을 어떻게 해야하나요? 정격감도전류 계산방법이 있는지도 궁금합니다.

**회 신**

- 누전차단기는 누전에 의한 감전이나 화재 등을 예방하기 위한 장치로서 정격 동작전류, 정격 동작시간 등은 일괄적으로 정해진 것이 아닌 적용대상의 전로, 기기 등에서 요구되는 특성이나 누전차단기의 설치 목적에 따라 달라질 수 있습니다.
  
- 누전차단기를 사용하여 고장보호를 하는 경우에는 KEC 211.2.6의 3의 “나” 조건에 의거하여 누전차단기의 정격 동작전류를 계산할 수 있습니다. 다만, KS에 의거하여 인체감전보호용 누전차단기의 경우 인체의 고유저항과 통전전류 등을 고려하여 정격감도전류를 30 mA 이하로 정하고 있음을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>T-T 접지시스템을 TN-C로 변경시 누전차단기 시설 문의</b>
------------	---

관련조항 : KEC 211.2 (문의 : 2021.01.25.)

## 질 의

1. 가로등에 설치 운영중인 누전차단기의 오동작 등으로 인하여 현재의 개별접지 방식(T-T)을 TN-C방식으로 변경코자 함
2. 그러나 KEC 211.2.4 누전차단기의 시설 규정과 KEC 211.2.5 TN-C계통에 누전차단기를 사용하지 말라는 규정이 상반되는데, 어떻게 적용해야 할지 모르겠습니다.
  - 금속제 외함을 가지는 사용전압이 50v를 초과하는 저압의 기계기구로서 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 것에 전기를 공급하는 전로는 전원의 자동차단에 의한 저압전로의 보호대책으로 누전차단기를 시설해야한다 (KEC 211.2.4).
  - TN-C계통에는 누전차단기를 사용해서는 아니 된다(KEC 211.2.5).

## 회 신

- 「전기설비기술기준의 판단기준」 제41조 또는 KEC 211.2.4는 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 금속제 외함을 가지는 사용전압(가로등주 표면의 누설전류에 의한 전압이 아님) 50 V를 초과하는 저압의 기계기구를 공급하는 전로에는 지락차단장치를 시설하여야 한다고 명시한 것은 인축에 대한 감전보호 및 설비보호를 위함입니다.
  
- 아울러 TN-C 접지방식은 지락고장 발생 시 매우 큰 지락전류가 흘러 위험한 상황이 발생할 수 있음을 참고하시기 바랍니다.
  
- 참고로 KEC 211.2.4는 전원의 자동차단에 의한 저압전로의 보호대책으로 누전차단기의 시설을 규정하고 있는 반면 KEC 211.2.5의 8은 TN-C 계통에는 누전차단기를 사용해서는 아니 된다고 명시하고 있는데,
  
- TN-S 계통과 TN-C-S 계통은 누전차단기 사용이 가능하나, TN-C 계통은 누전차단기 사용이 불가하다는 의미로서
  
- TN-C 계통은 KEC 211.2.5의 7에 명시된 바와 같이 과전류보호장치를 보호장치로 사용하는 것이 가능할 것이므로 구체적인 방안은 귀하 현장상황을 잘 아는 전문가와 협의하시어 감전보호 대책을 강구하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 감전보호 관련 접지 저항값 구하는 방법 문의</b>
------------	-------------------------------------

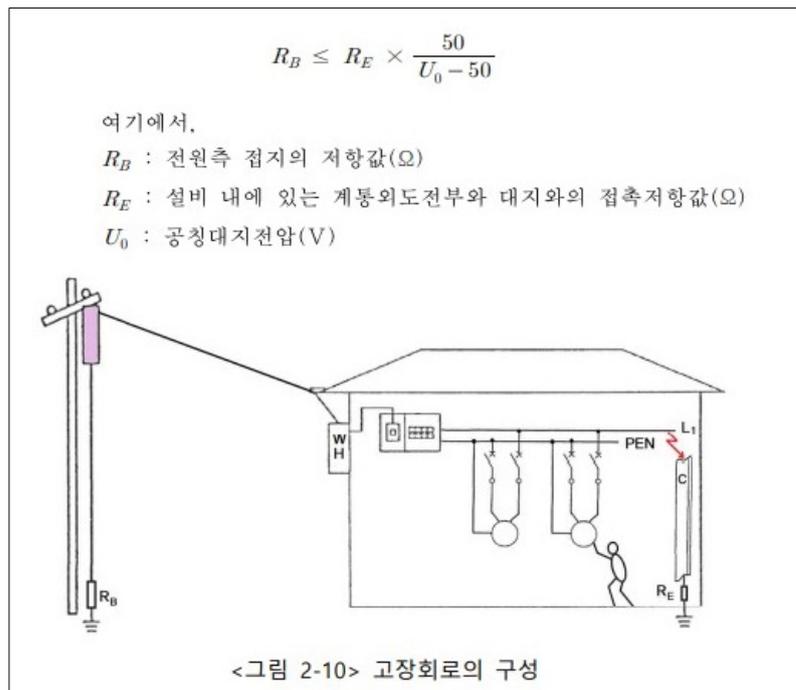
관련조항 : KEC 211.5 (문의 : 2021. 03. 11.)

## 질 의

1. KEC에서 접지공사가 제대로 되었는지 확인하기 위해서 접지저항을 확인하는 것은 중요한 것 같은데, TN 계통 부분을 보면  $R_b/R_e \leq 50/(U_o-50)$ 에서  $R_e$  값을 알아야 할 것 같습니다.
  - $R_e$  (1선 지락이 발생할 수 있으며 보호도체와 접속되어 있지 않은 계통외도 전부의 대지와와의 접촉저항의 최소값) 값을 어떻게 알 수 있나요?
2. 고장루프임피던스 값을 어떻게 알 수 있나요?

**회 신**

- KEC는 감전에 대한 보호의 적합성 여부로 접지기준의 만족여부를 판단하는 것이 가능합니다.
- 즉, 인체감전보호를 위하여 고장시 접촉전압을 50V 이하로 유지하기 위하여 계통접지방식에 따라 접지저항 값을 충족하도록 규정하고 있는데, 귀하가 질의한 KEC 211.2.5의  $R_E$ 는 설비 내에 있는 계통외도전부와 대지와의 접촉저항값( $\Omega$ )으로서 아래 그림 예시를 참조하시되(질의 1),
- IEC 및 KEC 기준에 의한 접지설계 절차, 감전에 대한 보호 또는 저항값의 측정 방법, 고장루프임피던스 값을 구하는 방법 등은 관련 기술교육이나 시중의 학술서적, 인터넷 자료 등을 활용하거나 관련 전문가에게 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 2).
- 참고로 우리 협회도 이와 관련한 기술기준 교육을 시행함은 물론, ‘감전 및 과전류보호 설계기술지침’(KECG 1702), ‘접지설계에 관한 기술지침’(KECG 1703) 등을 발행하여 해설 및 사례 등을 소개하고 있는 바, 많이 활용하시기 바랍니다. 끝.



<b>제 목</b>	<b>한전이 접지를 제공하는 TN계통의 전기공급자 준수사항 문의</b>
------------	---

관련조항 : KEC 211.2 (문의 : 2021. 08. 31.)

**질 의**

- KEC 211.2.5 TN계통에서 접지가 공공계통 또는 다른 전원계통으로 부터 제공 되는 경우 그 설비의 외부 측에 필요한 조건은 전기공급자가 준수하여야 하며, 조건에 포함된 예는 “ $R_b/R_e \leq 50/(U_0-50)$ ”를 만족하여야 한다고 되었습니다.
  - $R_b$  : 병력 접지극 전체의 접지저항 값
  - $R_e$  : 1선지락이 발생할수 있으며 보호도체와 접속되어 있지 않는 계통외도전부의 대지와 접촉저항의 최소값
  - $U_0$  : 공칭대지전압(실효 값)
  
- 전기공급자가 준수하여야할 조건이므로 해당 식에 의해  $R_b$ 값을 유지하여야 하는데, 그러려면  $R_e$ 값을 알아야합니다. 최소값은 얼마로 해야하는지요?(질의 1)
  
- 만약  $R_e$ 값이 계산값(또는 현장에 따라 달라지는 값)이라고하면 그 사항을 어떻게 할고 전기공급자는  $R_b$ 값을 결정할 수 있나요?(질의 2)
  
- 계통외 도전부가 다수일 경우 어떤걸 적용해야 하는지요?(질의 3)
  
- 전기공급자의 설비는 이미 정해져 있는 상황에서 건물을 새로 지을 경우  $R_b$ 값은 나와 있으므로 반대로  $R_e$ 값을 계산하여 활용가능한지요?(질의 4)

## 회 신

- KEC 211.2.5 조건식에서  $R_e$ 는 “설비 내에 있는 계통외 도전부와 대지와의 접촉저항 값[ $\Omega$ ]”으로서 이전 질의의 답변 그림(고장회로의 구성)을 참고하시되, 현장의 고장회로 구성에 따른 여러 가지 경로 중 최소값을 산출하시기 바랍니다(질의 1).
- $R_b$ 는 “전기공급자 전원측 접지 저항 값[ $\Omega$ ]”으로서 전기사업자인 한전이 결정하므로 한전과 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 2).
- 아울러 계통외 도전부가 다수일 경우에는 질의 1의 답변과 같이  $R_e$ 가 최소값이 되는 고장회로 경로를 적용하시기 바라며(질의 3),
- 한전 전력계통의 접지저항 값은 경년변화, 접지 개보수 등으로 변동이 있을 수 있으므로 귀하가 건물을 새로 지을 경우에는 한전과 다시 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 4). 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC211.7.2 전기판넬 분전함 IP 등급 관련 문의드립니다.</b>
------------	---

관련조항 : KEC 211.7 (문의 : 2023.06.23.)

### 질 의

- KEC 211.7.2 전기판넬 분전함 IP등급 관련 문의드립니다.  
해당 규정에는 격벽 또는 외함으로 IP2X 보호등급으로 되어있다고 되어있는데 외함이 IP등급 이상으로 되어있어도 내부 충전부가 별도로 IP2X가 별도로 되어 있어야 하는지 문의 드립니다.
- 외함이 만족하는 경우이면 규정에 문제없는 것인지 내부도 해당인지 문의 드립니다. 감사합니다.

### 회 신

- KEC211.7.2 에서는 감전에 대한 보호방법의 하나로 충전부에 대한 절연격벽 또는 외함의 설치기준을 규정하고 있습니다. 여기서, 외함이란 외부의 영향으로부터 내장된 기기를 보호하고, 내부의 위험 충전부에 접근을 방지하도록 한 것으로 인체가 충전부에 의도하지 않는 접촉을 방지하는 보호대책입니다(KEC 핸드북 p.162참조).
- 따라서, 충전부의 접촉에 의한 감전을 예방하기 위한 대책으로 외함을 설치하는 경우에는 충전부는 IP2X의 보호등급을 갖춘 외함의 내부에 설치하여야 한다는 의미임을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>감전에 대한 보호에서 동시접촉 방지 장애물 높이 문의</b>
------------	--------------------------------------

관련조항 : KEC 211.8 (문의 : 2021. 03. 24.)

**질 의**

1. KEC 핸드북 그림 H211.9-1 (동시에 접촉되지 않도록 배치하는 방법)과 감전 및 과전류보호 설계방법에 관한 기술지침 78페이지의 그림은 동일하게 절연성벽이 2.5m 이상으로 나와 있고 절연 격벽은 그보다 낮은 높이로 그려져 있습니다. 그리고 각각의 책에서 아래와 같이 설명하고 있습니다.

○ KEC 211.9.1 비도전성 장소

라. (2) 노출도전부와 계통외도전부 사이에 유효한 장애물을 설치한다.  
이 장애물의 높이가 (1)에 규정된 값까지 연장되면 충분하다.

○ 감전 및 과전류보호 설계방법에 관한 기술지침 2.19.4 고장보호(77페이지)

3. 동시에 접촉되지 않도록 배치하는 방법

나. 노출도전부 상호간, 노출도전부와 계통외도전부 사이에 유효한 장애물을 설치한다. 이 장애물의 높이가 2.5m 이상 되어야 한다.

2. 질문

○ KEC에서 장애물의 높이가 (1)에 규정된 값까지 연장되면 충분하다고 했는데, 여기서 이야기하는 장애물의 높이는 그림 H211.9-1에서 절연격벽의 높이가 아닌가요?

○ 만약 장애물이 절연격벽이라면, 규정에서 이야기하는 (1)에 규정된 값까지 연장이라는 문구가 이해가 가지 않습니다. (1)에서는 사이의 거리 2.5m 이상으로 한다는 규정인데, 여기에 대하여 규정된 값까지의 연장이라는 것이 어떤 의미인지요?

○ 기술지침서에 의한다면 그림의 절연 격벽의 높이도 2.5m 이상으로 그려져야 하지 않나요?

## 회 신

- 우리 협회가 발행한 KECG 시리즈는 KEC의 의무사항과 우리 협회가 권고, 권장사항과 참고사항이 수록된 기술지침서로서 KEC와 기술지침서의 내용이 상충되는 경우에는 KEC를 우선 적용하시기 바랍니다.
- 아울러 귀하가 문의한 KEC 211.9.1 라 (2)에 명시한 “장애물”은 KEC 핸드북 그림 H.211.9-1의 “절연성 벽”과 “절연격벽” 등을 의미합니다(질의 1).
- 또한 “장애물의 높이가 (1)에 규정된 값까지 연장되면 충분하다.”는 것은 상기 장애물의 높이가 2.5 m 이상이면 충분하다는 의미이므로 기술지침서의 “이 장애물의 높이가 2.5 m 이상 되어야 한다.”는 내용과 KEC 기준은 동일한 것으로 사료됩니다(질의 2).
- 마지막으로 기술지침서 및 KEC 핸드북의 그림은 “장애물”에 대한 이해를 돕기 위한 것으로서 2.5 m 이상인 경우와 2.5 m 보다 낮은 경우를 동시에 표현하고 있으며, 2.5 m 보다 낮은 경우에는 상대적 간격이 반드시 2.5 m 이상이어야 함을 참고하시기 바랍니다(질의 3). 끝.

<b>제 목</b>	<b>감전보호에 관하여 문의 드립니다.</b>
------------	---------------------------

관련조항 : KEC 211 (문의 : 2022.03.16.)

**질 의**

KEC 211 감전에 대한 보호 사항중

고장보호에 관하여 전원에의한 자동차단 항목 중 추가적인 보호시 '보조보호등전위분당' 혹은'누전차단기'를 각 접지계통별 조건들에 맞춰 인정하고있습니다.

여기서 '누전차단기'에 관하여 질의드립니다.

1. 본문에는 감전보호의 추가수단 목적으로 누전차단기만을 인정하는데요(보조보호등전위분당은 차치함)

누전차단기대신 EOCR의 지락기능이 내장된 제품을 사용하면 안되는지요?

즉 MCCB가 감전보호로 적절치 않을때 누전차단기를 추가 혹은 교체(과전류보호기능이 있을시) 하여야 하는데 이때 고감도의 EOCR+ZCT를 이용해 감전보호를 수행하는 것입니다. (많이 적용하는 사례로 알고있습니다만, KEC에 명확히 누전차단기 로만 명기되어있어 여쭙니다.)

불가능하다면 그 사유가 차단시간때문인지 아니면 감도전류때문인지, 혹은 어떤 사유때문인지 여쭙니다.

참고로 최신 EOCR들을 보면, 감도전류 30mA(인체보호 누전차단기와 동일) 동작시간 0.05sec(KEC기준 모두 만족)까지도 설정할 수 있습니다.

2. 만약 위의 1번이 안된다면 EOCR이 아닌 디지털계전기의 보호계전요소인 50/51G 요소의 안되는것으로 판단됩니다.

그런데 만약 1번이 가능하다면 EOCR이 아닌 디지털계전기의 50/51G요소도 가능한것인지 여쭙니다. 감사합니다.

## 회 신

- KEC 에서 감전보호는 계통방식에 따른 조건을 검토하되 전원의 자동차단을 위한 보호장치가 조건에 적합하지 못할 경우에는 추가적인 보호방법으로서 누전차단기를 설치하고, 동시접근 가능한 고정기기의 노출도전부와 계통회도전부가 존재하는 경우에는 보조 보호등전위본딩을 시설하도록 하고 있습니다.
- 질문내용의 (EOCR+ZCT)가 회로의 누전을 검출하여 차단하는 기능이 있는 경우 누전차단기와 같이 추가적인 보호로 갈음할 수 있을 것으로 판단되나, 시설위치 등에 따라 감전에 대한 보호범위가 다를 수 있으며 누전차단기는 안전인증 또는 KS인증을 취득하므로 EOCR 또한 시험성적 및 인증이 필요할 것으로 사료됩니다.
- 또한, 동작전류(또는 감도전류)는 KEC211.2.6의 3의 “나”의 요구조건에 적합하여야 하며 최대 차단시간은 KEC 211.2.3의 3에 적합하여야 함을 참고하시기 바랍니다.
- 51G 요소가 있는 디지털계전기와 차단기로 조합된 보호장치도 상기 (EOCR+ZCT)과 동일하게 적용하시면 될 것으로 판단됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 콘센트의 보호장치(차단기) 선정 문의</b>
------------	---------------------------------

관련조항 : KEC 212.4 (문의 : 2021. 07. 21.)

**질 의**

- KEC의 콘센트(250V 16A) 보호장치(차단기) 선정에 대한 문의입니다. KEC에서는 212.3.4 보호장치의 특성에서 설계전류 ≤ 차단기정격전류 ≤ 케이블허용전류로 나와있습니다.
- 콘센트의 정격이 16A 인 경우 이를 설계전류로 보고 차단기정격을 15A를 사용하지 못하고 16A 이상인 20A를 사용해야 하는지, 아니면 콘센트를 케이블로 보고 15A 차단기를 사용해도 되는지 기준을 알고 싶습니다.

**회 신**

- KEC 2.2.4에 명시한 ‘도체와 과부하 보호장치 사이의 협조’ 관계식은 과부하에 대해 케이블(전선)을 보호하는 장치(차단기 등)의 동작특성을 충족하는 조건을 나타낸 것으로서 귀하의 콘센트는 설치된 상황에 따라 ‘전선의 허용전류’ 또는 ‘배선의 설계전류’ 산출을 위한 조건의 일부로 적용하심이 타당할 것으로 사료됩니다.
- 아울러 “허용전류란 도체가 정상상태에서 온도가 지정된 수치(절연 형태별 최고사용온도)를 초과하지 않는 범위 이내에서 도체에 연속적으로 흘릴 수 있는 최대전류”를 의미하며, “설계전류는 분기회로인 경우에는 부하의 효율과 역률 및 부하율이 고려된 부하최대전류”(고조파 발생부하인 경우에는 고조파전류에 의한 선전류 증가분이 고려되어야 하며, 간선의 경우에는 추가로 수용률, 부하 불평형률, 장래 부하증가에 대한 여유 등이 고려되어야 함)를 의미함을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>케이블 사이즈 선정 관련하여 질의 드립니다.</b>
------------	---------------------------------

관련조항 : KEC 212.4 (문의 : 2022.08.02.)

### 질 의

- KEC 전문을 보면 케이블 사이즈 선정 시, 212.4 과부하전류에 대한 보호, 식 212.4-1 / 212.4-2를 만족하도록 설계하도록 되어 있습니다. 해당 내용이 ACB /VCB를 사용 하는 경우에도 동일하게 적용 되는지 문의 드립니다.
  
- KEC 가이드 북을 보면 용량 / 부하 타입별로 케이블 사이즈 선정에 절차에 대한 지침이 있는데, 해당 내용은 모두 저압에 해당 되는 내용입니다. 고압 케이블의 사이즈 선정시에도 이와 같은 지침이 별도로 있는지 문의 드립니다.

### 회 신

- KEC212.4.1(도체와 과부하 보호장치 사이의 협조)는 도체에 설계전류 이상의 과부하전류가 흘렀을 때 도체의 온도상승으로 인한 열적손상이 일어나기 전에 보호장치가 과부하전류를 차단하기 위한 요건입니다. 도체와 과부하 보호장치 사이의 협조는 도체와 보호장치의 안전보호를 위한 일반적인 사항으로 보호장치의 종류를 특정하거나 구분하지는 않습니다. 아울러 케이블의 사이즈 선정 시에는 허용전류, 단락전류, 단시간 허용전류 등이 고려되어야 함을 참고하시기 바랍니다 (**질의 1**).
  
- 귀하께서 질의하신 바와 같이 회로의 용량, 부하의 종류나 케이블의 종류, 배선방법 등에 따라 케이블 사이즈는 달라질 수 있으며, 고압 케이블 사이즈 선정과 관련된 지침서는 우리 협회에서 별도로 발간하지 않음을 참고하시기 바랍니다 (**질의 2**). 끝.

<b>제 목</b>	<b>전동기 보호용 과전류 보호장치의 시설에 관한 질의</b>
------------	------------------------------------

관련조항 : KEC 212.6 (KECG 1702) (회신 : 2022.11.28.)

**질 의**

- 동기 차단기의 대한 기준에 대해서 문의드립니다.  
 KECG 1702 130p 를보면 기동돌입전류를 산정시 고려할 항목 이라고있는데 각 계수 값들이 나옵니다 . 여기서  
 전전압 기동배율 및 전류제한 배율  
 \*KECG 1702상 기동방식의 대한 전류제한배율  
 소프트스타터 : 정격전류의 3.0 3.5 4.0 5.0  
 인버터: 1.0 1.1 1.2 1.5 2.0
  
- 기동 배율 및 전류제한 배율은 현장마다 다르겠지만 실무 에서 선정을 어떻게 하는지, 기동배율 및 전류제한 배율은 어떤 데이터를 보고 실무에서 판단해서 적용해야 되는지 궁금합니다.

**회 신**

- 전동기회로의 기동시 돌입전류에 의하여 보호장치가 오동작 하지 않도록 KECG1702 <그림 3-20> 에서 예시한 것 처럼 보호장치의 동작특성을 고려하여 산정하여야 합니다.
  
- 따라서, 소프트 스타터 및 인버터 기동방식의 경우  $I_i = I_m \times \lambda$  (  $I_i$  : 기동돌입전류,  $I_m$  : 전동기정격전류,  $\lambda$  : 전류제한배율 )로 계산된 돌입전류가 보호장치의 오동작을 유발하지 않도록  $\lambda$ 를 선정해야 하므로 귀하 현장의 전동기 보호장치의 특성에 따라 달리 적용해야 함을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>저압 옥내전로 인입구에서의 개폐기 시설규정 질의</b>
------------	-----------------------------------

관련조항 : KEC 212.6 (회신 : 2023.06.27.)

**질 의**

- 시가설전기 현장을 다녀보니 전주에 계량기함이 부착 되어있고 계량기 바로 아래에 차단기가 부착되어 있고, 그 차단기 2차측 -> 가설분전반 메인 차단기로 전기가 공급되고 있는 상황입니다.
- 저압 옥내전로 인입구에서의 개폐기의 시설에 212.6.2의 규정을 보면 사용전압이 400V이하인 옥내 전로로서 다른 옥내전로에 접속하는 길이 15m이하의 전로에서 전기의 공급을 받는 것은 제1의 규정에 의하지 않을 수 있다.라고 명시되어 있습니다.
- 질의내용
  1. 15m를 초과하는 전로에서는 무조건 개폐기를 시설 해야 하는 건가요?
  2. 15m의 기준은 어떤 이유로 인해 규정된 건가요? 기술적인 이유가 궁금합니다.

## 회 신

- KEC212.6.2의 ‘1’에서는 저압 옥내전로에는 인입구에 가까운 곳에 개폐기를 각극에 시설하여야 한다고 규정하고 있습니다. 그러나 ‘2’와 ‘3’에서는 각각 400V 이하인 옥내전로로 다른 옥내전로(정격 16A 이하인 고전류차단기 또는 16A 초과 20A 이하인 배선차단기로 보호되고 있는 것에 한함)에 접속하는 길이 15m 이하의 전로에서 전기를 공급받는 경우와 저압옥내전로에 접속하는 전원측 전로에 인입구 가까운 곳에 전용의 개폐기를 시설하는 경우는 예외적으로 인입구 개폐기를 시설하지 않을 수 있습니다. 따라서 15m를 넘는다 하여 반드시 개폐기를 시설하는 것은 아니니 212.6.2의 ‘3’을 참고하시기 바랍니다. (질의 1)
  
- KEC212.6.2의 ‘2’에서 15 m의 의미는 일반적으로 해당 전로에 보호장치가 없더라도 다른 전로의 보호장치에 의해 보호가 가능하거나 또는 전압강하가 크지 않아 정상운영에 큰 지장이 없는 길이로서 이는 기술적인 계산의 결과보다는 현장의 경험치에 의한 것으로 추정됨을 참고하시기 바랍니다. (질의 2).  
끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 212.5 단락전류에 대한 보호</b>
------------	------------------------------

관련조항 : KEC 212.5 (문의 : 2022.07.28.)

## 질 의

수고드립니다.

KEC212.5.5 도체의 단면적 선정기준 중 단락고장전류에 의한 도체의 온도상승을 고려한 단면적 결정에 대한 문의입니다.

아래 내용은 설계중 최소단락전류값이 높은 경우 분전반 내 분기 부하(일반 전등, 전열)의 전선이 4mm<sup>2</sup> 혹은 6mm<sup>2</sup> 이상을 사용해야하는 경우가 발생하여 질의 드립니다.

1. 한전변압기를 통해 저압으로 수전받는 수용가는 한전 측 변압기의 정보 부족으로 인하여 (식212.5-1)의 I:유효단락전류값 결정시, 최대단락전류에 해당하는 차단기의 정격차단용량을 기준으로만 선정하여도 무방한가요?  
 핸드북 P180의 212.5.1에 예상단락전류의 결정은 해설과 같이 KS C IEC 60909의 적용범위에 따라 저압3상 교류계통과, 고압3상 교류계통에 적용합니다.
2. 그러면 저압 단상인입 수용가는 도체의 단면적 선정기준 중 단락고장전류에 의한 부분은 고려하지 않아도 되는것인가요?
3. 더하여 저압3상 인입수용가의 단상 분기 분전반의 부하(일반 전등, 전열)는 도체 선정시 단락고장전류에 의한 부분은 고려해야 하나요?  
 KEC212.5.5 / 표212.5-1 도체에 대한 K 값계수 / 해설 1)다음 사항에 대한 다른 K값은 검토 중이다. / - 가는 도체(특히, 단면적이 10mm<sup>2</sup> 미만)
4. 위의 내용에 해당하는 일반 전등, 전열 통상 HFIX 2.5mm<sup>2</sup> 와 4mm<sup>2</sup>의 에 'XLPO-가교폴리올레핀' 해당하는 도체의 K 값은 계수를 얼마로 적용 해야 하나요? 4가지 사항에 대한 답변 부탁드립니다.

**회 신**

1. 유효단락전류(I)의 결정

저압으로 수전받는 수용가의 유효단락전류(I)를 결정하기 위해서는 ① 전원측 전력회사 변압기의 임피던스, ② 전력회사 저압 배전선의 임피던스, ③ 수용가 구내선로의 임피던스의 자료를 알아야 산출할 수 있습니다. 전원측 변압기의 임피던스와 배전선의 임피던스는 전력회사에 요청하여야 하고, 구내선로의 임피던스는 접속된 부하에 적합한 배선의 단면적을 결정하면 산출할 수 있습니다. 단, 전력회사로부터 변압기의 임피던스와 배전선의 임피던스를 받을 수 없는 경우에는 KS C IEC 60725의 표2 ~ 표7의 값을 이용하여 계산할 수도 있지만 개략적인 값으로 실제 적용하는 경우에는 설계여유를 충분히 고려하여야 합니다. 따라서 차단기의 정격차단용량을 기준으로 유효단락전류(I)를 결정할 수 없습니다.

2. 저압 단상회로의 단락고장전류의 계산

단락고장전류의 계산은 KS C IEC 60909-0의 표준에 정하는 바에 따라 계산하여야 합니다. 적용범위는 주파수 60Hz 또는 50Hz의 저압 3상계통, 고압 3상계통에 적용합니다. 고장의 종류는 3상 단락고장, 선간단락고장, 1선지락고장, 2선지락고장에 대하여 계산식이 주어지고 있으므로 고장종류에 따른 계산식을 적용합니다. 따라서 저압 단상회로의 경우에는 선간단락전류 계산식으로 계산하여야 합니다.

3. 저압 3상회로에서 단상 분기회로의 접속시 고장전류의 계산

단상 분기회로에 흐르는 고장전류의 계산은 외부회로 임피던스(전력회사 변압기 임피던스 및 배전선로 임피던스)와 내부회로 임피던스(수용가 구내 간선의 임피던스 및 분기회로 임피던스)를 고려하여 계산하여야 합니다. 계산식은 KS C IEC 60909-0를 참조하여 계산하여야 합니다.

#### 4. HFIX 2.5mm<sup>2</sup> 와 4mm<sup>2</sup> 도체의 K 값

- 1) KEC 표 212.5-1(도체에 대한 K의 값)에 따르면 가는도체(특히 단면적이 10mm<sup>2</sup> 미만)의 경우에 현재 K값이 검토 중이므로 그 값을 알 수 없지만, 도체의 단면적을 결정하기 위하여 KS C IEC 60364-5-54의 부속서 A에서 계산한 K 값에 추가로 안전율을 고려하여 적용하는 것이 바람직합니다.
  
- 2) K 값의 계산은 KS C IEC 60364-5-54의 부속서 A에서 요구하는 조건에 따라 계산하여 적용하여야 하지만 절연재료인 저독성 난연 가교 폴리올레핀 절연체(HFIX)의 단락온도한계가 KS C IEC 60724에 정의되지 않고 있으므로 그 값이 정의될 때까지 안전측면을 고려하여 표 1(절연 재료에 대한 온도 한계)의 가장 낮은 온도를 적용할 것을 권장합니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>2중 천장내 콘센트 설치 관련 문의 건</b>
------------	------------------------------

관련조항 : KEC 231.2.3 (문의 : 2022. 08. 19.)

**질 의**

이중천장(반자) 외부에 부착되는 기기의 전원플러그를 통한 전원 공급을 위해서 이중천장(반자) 내부에 콘센트 설치가 전기설비규정(KEC)상 가능한지 문의 드립니다.

**회 신**

- 전기설비기술기준 및 KEC는 이중천장 내에 콘센트 시설 가능 여부를 별도로 규정하고 있지 않습니다.
  
- 다만, KEC 231.2.3(접근용이성)에서 ‘배선을 포함한 모든 전기설비는 운전, 검사 및 유지보수가 쉽고, 접속부에 접근이 용이하도록 설치하여야 한다. 이러한 설비는 외함 또는 구획 내에 기기를 설치함으로써 심각하게 손상되지 않도록 한다.’ 와 234.5(콘센트의 시설)에 규정하고 있음을 참고하시어 발주처 및 전기 안전을 검사하는 기관과 협의 후 적용하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>케이블 사용 관련 문의</b>
------------	---------------------

관련조항 : KEC 231.3 (문의 : 2022. 02. 21.)

**질 의**

당초 부하(3상 4선식)에 전원 공급하는 전원 케이블이 4C 4mm<sup>2</sup> 입니다.  
 부하가 단상 2선식으로 변경되었고, 이 부하에 필요한 전원 케이블이 3C 4mm<sup>2</sup>입니다.  
 이 경우 기존 간선(4C 4mm<sup>2</sup>) 중 세가닥만 이용 가능한가요?

**회 신**

- KEC 231.3(저압옥내배선의 사용전선 및 중성선의 굵기) 및 KS C IEC 60364-5-52의 521.7(하나의 다심케이블 속의 복수회로) 기준에 따라 4C 케이블에 3C만 이용하여 회로를 구성하는 것이 가능한 것으로 사료됩니다.
  
- 참고로 회로를 구성하는 전선의 색상은 KEC 표 121.2-1에 따라야 하는데, 단상회로의 색상은 모상의 색상을 따르는 방법과 L1 색상기준에 따르는 방법 중에서 현장의 안전성 확보(작업자의 혼란 예방 등)를 위한 취지에 적합하도록 선택하여 적용함이 타당할 것이며, 기존 4C 케이블의 색상이 귀하가 구성하는 단상회로의 색상기준과 다를 경우에는 전선 종단부에 색상이 반영구적으로 유지될 수 있는 도색, 밴드, 색 테이프 등의 방법으로 표시할 수 있음을 알려드립니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>중성선 굵기 관련</b>
------------	------------------

관련조항 : KEC 231.3 (문의 : 2022. 06. 24.)

**질 의**

중성선 굵기 관련하여 질의 드립니다.

KEC 231.3 저압 옥내배선의 사용전선 및 중성선의 굵기

231.3.2 중성선의 단면적

3. 다상 회로의 각 선도체 단면적이 구리선 16sq 또는 알루미늄선 25sq를 초과하는 경우 다음조건을 충족한다면 그중성선의 단면적을 선도체보다 작게 해도 된다.

가. 통상적인.....

나. 중성선은....

다. 중성선의 단면적은 구리선 16sq, 알루미늄선 25sq 이상이다.

동력용 MCC 3상4선식이며 거의 모든 부하가 모터 부하이며 3상 380V로 사용하고 일부 조작전원 및 단상 모터 2개 정도입니다.

주차단기 MCCB 4P 800AF/800AT 이며 이중 단상부하는 6A 수준입니다.

구리선 16sq 이상으로만 적용해도 되는지요?

위와 같은 경우 중성선 단면적을 어떻게 기준으로 산정해야 하는지 정확히 알고 싶습니다.

현장에서 각 제조사 제어반을 보면 단상 조작전원(MC조작, 제어반 FAN, 전등), SMPS(1차 AC220V-2차측 DC 24V 5A) 등 아주 작은 용량인데 N상 단자가 설치 되어 1차측 전원이 무조건 3상 4선으로 공급하게 되어 있습니다. 이런 경우 주차단기 용량이 매우 큰 경우 중성선을 선도체 굵기와 동일하게 시공하려하면 240sq-2가닥으로 포설해야 하는데 6A의 단상전원 공급을 위해 큰 240sq-2가닥 케이블을 연결하는 것이 맞는지 여부에 대해 정확히 알고 싶습니다.

상세한 답변 부탁드립니다.

**회 신**

- 귀하께서는 KEC 231.3에 명시한 중성선의 굵기 기준에 대하여 문의하였으나 귀하 설비에 대한 중성선의 굵기는 전문가와 협의하시기 바랍니다.
  
- 다만, 중성선은 선도체 단면적 이상이어야 하는데, KEC 232.3.2의 3에 명시한 ‘가’, ‘나’, ‘다’ 조건을 동시에 만족하는 경우에는 선도체 단면적보다 작게 하여도 된다는 의미이며, 중성선의 굵기를 구하는 기준에 대한 설명은 KEC 핸드북(p.246-247)을 참고하시기 바랍니다.
  
- 아울러 삼상 기기의 상별 부하가 평형을 이루는 등 정상적인 운전 상태에서는 중성선에 전류가 거의 흐르지 않지만, 기기 고장이나 사고발생 등으로 부하 불평형이 발생할 경우에는 중성선에 큰 고장전류가 흐르게 되므로 중성선의 굵기는 선도체 굵기 이상으로 선정함이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 전압강하 적용 문의</b>
------------	-----------------------

관련조항 : KEC 232.3.9 (문의 : 2022. 03. 10.)

**질 의**

- KEC 변경사항 관련하여 전압강하 기준 문의 드립니다  
저압반에서 입주사 측으로 분전반 공사 작업이며 44kW 용량이기 때문에 100A 차단기 설치 하여 35sq/4c 시공 할려고 합니다.  
케이블 거리는 320m 입니다 KEC 규정 저압으로 수전하는경우 기타 5% 적용 시  $220V \times 5\% = 11V = 320M$  계산시 10.87V 나옵니다 하지만 배선설비가 100m가 넘는 부분의 전압강하는 미터당 0.005% 증가 할 수 있으나 이 때 증가분은 0.5%를 넘기지 말아야 한다 기준 일때  $220 \times 5.5\% = 12.1V$  를 넘지 말아야하는 건지 문의 드립니다

**회 신**

- 귀하의 현장이 저압으로 수전받는 경우로서 기타설비의 전압강하는 5% 이하여야 합니다. 다만, 비고의 설명에 따라 “100 m를 넘는 부분의 전압강하는 미터 당 0.005% 증가할 수 있으나 이러한 증가분은 0.5%를 넘지 않아야” 하므로 귀하의 케이블 거리 320m 중 100m를 넘는 220m의 전압강하는 m당 0.005%를 증가하여 1.1%까지 증가할 수 있으나 0.5%를 넘지 않아야 하므로 귀하 현장의 케이블이 100m를 넘는 구간의 전압강하 기준은 5.5%를 적용하는 것이 가능할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>케이블트레이 공사방법 허용전류 문의</b>
------------	----------------------------

관련조항 : KEC 232.5 (문의 : 2022. 04. 26.)

**질 의**

1. 표 A.52-17(복수회로 또는 다심케이블 복수의 집합에 대한 감소계수)  
 감소계수 적용해석 : 1개의 케이블트레이에 단심과 다심케이블을 단층으로 복합하여 시설하였을 경우
2. 표 A.52-20(케이블 집합에 대한 보정계수 다심, 케이블 트레이 일 경우)  
 감소계수 적용해석 : 1~3개의 사다리형 케이블트레이에 오로지 다심케이블만 단층으로 시설하였을 경우
3. 표 A.52-21(케이블 집합에 대한 보정계수 단심, 케이블 트레이 일 경우)  
 감소계수 적용해석 : 1~3개의 사다리형 케이블트레이에 오로지 단심케이블만 단층으로 시설하였을 경우
4. 1번 질의에서 케이블트레이를 수직간격 300mm미만으로 2~3단 트레이를 시설하였을 경우 감소계수는?
5. 4번 질의에서 케이블트레이를 수직간격 300mm이상 간격으로 2~3단 트레이를 시설하였을 경우 감소계수는 없는지?
6. 케이블트레이 공사방법 감소계수는 1번 2번 3번 질의중 해당하는 1개의 항목만 적용하면 되는지?
7. 사다리형 케이블트레이에 커버를 씌우게 될 경우 표A.52-17에서 1항 또는 2항중에 무엇으로 적용을 시켜야하는지?
8. 케이블덕트형은 표A.52-17에서 1항 또는 2항중에 무엇으로 적용을 시켜야하는지?
9. 표A.52-17 비고1. 내용해석 : 같은회로든 다른회로든 케이블 굵기(동일한전류)가 시설되었을 경우에만 적용을 하는지? 아니면 서로 다른 케이블 굵기면 감소계수를 미적용 해도 무방한지?

**회 신**

- KEC 232.5의 허용전류 산출 및 감소계수는 KS C IEC 60364-5-52 부속서 B(허용전류)를 인용한 것으로서 모든 경우의 수에 대한 계수를 제공하는 것은 불

가능하기 때문에 IEC에서 제공하는 각종 자료는 일반적인 경우 또는 그림이나 해설에서 설명하는 방법에 대하여만 적용이 가능함을 알려드립니다.

- 따라서 본 표에 없는 감소계수 또는 일반적이지 않은 경우의 허용전류의 산출은 KEC 232.5.2의 2에 명시하는 바와 같이 “KS C IEC 60287(전기 케이블-전류 정격 계산) 시리즈에서 규정한 방법, 시험 또는 방법이 정해진 경우 승인된 방법을 이용한 계산”을 통해 결정하여야 함을 참고하시기 바랍니다. 다만, IEC 제공하는 자료를 이용하여 허용전류를 산출코자 할 경우에는 전기안전을 위하여 최악조건을 적용함이 타당한 것으로 사료됩니다.
  
- 이에 귀하의 문의에 대해 아래와 같이 회신합니다.
  - KS C IEC 60364-5-52 표 B.52.17은 케이블이 접촉되는 회로 또는 다심케이블에 대한 저감 계수로, 접촉되는 단심케이블 2개 또는 3개의 그룹 및 다심케이블에 적용 가능할 것으로 사료됩니다. 아울러, 표 B.52.17의 계수는 동일하게 부하가 걸리는 동일 집합에 속한 케이블에 적용할수 있도록 규정함을 참고하시기 바라며,**(질의 1)** 표 B.52.20는 기중 개방의 다심케이블 집합에, B.52.21는 기중 개방의 단심케이블 집합에 적용될 수 있습니다(**질의2, 3**).
  
  - IEC에서 제공하는 그림과 다르게 시공하는 경우의 감소계수는 상기 3번 답변과 같이 직접 계산하여 산출하시기 바라며, 허용전류 산출을 위한 보정계수는 주위온도, 토양의 열 저항률, 복수회로 저감계수 등이 있음을 참고하시기 바랍니다(**질의 4, 5, 6**).
  
  - 또한, 본체부와 개폐할 수 있는 커버가 있는 케이블트레이공사는 케이블트렁킹시스템으로 적용하며(KEC 핸드북 p.261 참조) 그때의 공사방법은 KEC 표 232.2-2에 표기된 번호와 같고 ‘A1, B1, B2’ 등이 될 것으로 사료되는 바, 구체적인 설명과 적용조건은 KEC 핸드북(p.957~963) 부록 표 A230-1-1를 참고하시되 시설조건에 따른 적용계수의 적용여부는 해당 보정계수표의 비고 내용을 활용하시기 바랍니다(**질의 7**).
  
  - 귀하의 케이블덕트형의 허용전류 산출은 상기 답변과 같이 KEC 표 232.2-2의 공사방법을 결정한 후 그에 적합한 계수를 적용하심이 타당할 것으로 사료됩니다(**질의 8**).

- KS C IEC 60364-5-52 표 B.52.17의 비고1은 동일하게 부하가 걸리는 동일 집합에 속한 케이블에만 적용 가능한 것으로 설명하고 있으며, 동일하게 부하가 걸리지 않는 집합 간의 감소계수는 상기 답변 3에 따라 직접 계산하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 9). 끝.

<b>제 목</b>	<b>벽매입 CD관이 이중천장으로 연결되는 경우 문의</b>
------------	-----------------------------------

관련조항 : KEC 232.11 (문의 : 2022. 01. 14.)

**질 의**

KEC에 따르면 CD관 적용은 매입 배관 공사에 적용 가능하며, 노출 및 이중 천정 내에는 설치를 못하는 것으로 되어 있는 것으로 알고 있습니다. 이런 경우 아래와 같이 매입에서 노출로 연장되는 구간에 대한 CD관의 공사가 가능한지 문의 드립니다.

1. 벽매입 CD전선관이 상부로 연결되어 이중 천정으로 인출되어 Cable Tray로 연결되는데 약 1m에서 1.5m 정도 이중 천정내에 노출됩니다.이런 경우 이중 천정내 CD 전선관이 노출배관되어도 허용되는지요?
2. 바닥 매입 CD 전선관을 아래층 이중 천정으로 약 1m 정도 내려서 이중천정 내부의 BOX로 연결되는 경우도 허용되는지요?

**회 신**

- 산업통상자원부 공고 제2021-509호(2021년 07월 1일)의 화재확산방지 대책에 따라
  - ① 이중천장(반자 속포함) 내에는 합성수지관 공사가 불가하며(KEC 232.11.1),
  - ② CD관을 직접 콘크리트에 매입(埋入)하여 시설하거나 옥내 전개된 장소에 시설하는 경우 이외에는 불연성 마감재 내부, 전용의 불연성 관 또는 덕트에 넣어 시설하여야 합니다(KEC 232.11.3의 6).
  
- 따라서 전개된 장소의 노출공사는 본 개정과 무관함을 참고하시되, 벽에 매립하는 CD관이 이중천장 등으로 인출될 때에는 박스 등을 이용하여 공사방법을 변경시켜야 할 것으로 사료되나 귀하의 문의와 같이 현장 상황에 따라 시공하는 경우의 적합성 여부는 전기안전을 검사하는 기관과 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>1종 가요전선관 설치기준 문의</b>
------------	-------------------------

관련조항 : KEC 232.13 (문의 : 2021. 11. 16.)

**질 의**

232.13 1종 금속제 가요전선관 설치 기준에 “단면적 2.5mm<sup>2</sup> 이상의 나연동선을 전체 길이에 걸쳐 삽입 또는 첨가하여 그 나연동선과 1종 금속가요전선관을 양쪽 끝에서 전기적으로 완전하게 접속할 것, 다만, 관의 길이가 4m 이하의 것을 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.” 라는 규정이 있는데, 나연동선 접지 기준 관련하여 아래와 같이 질의 드리오니 확인 부탁드립니다.

1. 전압의 종류 교류/직류와 관계없이 4m 이상의 전선관은 모두 해당 되는지?
2. WIRE 및 CABLE도 모두 동일 적용 되는지?
3. 통신/제어/전력 CABLE 모두 동일 적용 되는지?
4. 등전위를 위한 접지 인지?
5. 4m란 기준을 둔 사유가 뭔지?

**회 신**

KEC 232.13.3의 ‘4’는 “1종 금속제 가요전선관에는 단면적 2.5 mm<sup>2</sup> 이상의 나연동선을 전체 길이에 걸쳐 삽입 또는 첨가하여 그 나연동선과 1종 금속제 가요전선관을 양쪽 끝에서 전기적으로 완전하게 접속할 것. 다만, 관의 길이가 4 m 이하인 것을 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.” 고 명시하고 있는데 기술기준은 전압 또는 그 종류를 구분하지 않는 한 AC, DC 모든 전압에 적용 되는 사항으로서 KEC는 의무기준임을 알려드립니다(질의 1).

아울러 본 조항의 배경은 “1종 금속제 가요전선관은 금속관에 비해서 전기저항이 크며, 또한 굴곡 등에 의한 전기저항의 변화도 심하고 누전 등이 생길 때에 접지효과를 감소시키거나 과열될 우려가 있기 때문에 이를 방지하기 위해 가요전선관의 바깥면 또는 안쪽면에 나연동선을 첨가 또는 삽입해서 전기적

으로 접속” 하는 것을 정하고 있음을 참고하시되, KEC는 전기설비의 시설기준으로서 통신용으로 사용하는 1종 가요전선관의 시설기준은 통신설비 시설기준에 따르시기 바랍니다(질의 2, 3, 4).

- 또한 ‘4 m 이하’ 인 경우에는 가요전선관 자체의 전기저항이 작기 때문에 예외로 하고 있는 것으로 사료되는 바, 본 조항에 대한 구체적인 설명은 KEC 핸드북(p.315)을 참고하시기 바랍니다(질의 5). 끝.

<b>제 목</b>	<b>2중 천장내 합성수지관 사용금지 관련 문의 (모음)</b>
------------	-------------------------------------

관련조항 : KEC 232.2

**질 의**

1. 21' 7/1 개정된 내용 중 2중 천정 내 콤파인드 등의 PVC 합성수지 전선관 사용규제 관련 궁금한 점이 있어 문의드립니다. 해당사항은 19년 11월 개정된 판단기준 180조, 183조 은폐장소의 전기화재 위험에 대한 내용이 KEC에 반영된 것으로 이해하고 있습니다.
  - 건물의 빈 공간 접근가능, 접근불가 장소 모두에 대해 화재위험이 있는 합성수지관 공사가 금지라고 이해하면 되는지요?
  - 2중 천장내 적용 가능한 전선관 공사는 232.13.1의 시설조건 4항의 2중 금속제 가요전선관을 적용하면 되는지요? ('21.07.09)
  
2. KEC 232.11.3에 콤파인 덕트관(CD)[난연성CD관 포함]은 불연성 마감재 내부에는 시설이 가능 하다고 명시 되어 있습니다. 텍스가 불연 소재이면 이중천장내에 시설 가능한지요? ('21.09.03)
  
3. 2중천장내 합성수지관 공사의 금지와 관련하여 경량벽체 내에는 PF전선관이나 제1종 금속제가요전선관으로 시공이 가능한지요? ('21.07.20)

## 회 신

- 2021년 07월 01일 산업통상자원부 공고 제2021-509호로 KEC의 이중천장 및 벽체 내 시설기준이 개정된 KEC 232.2의 표 232.2-2는 건물의 빈공간에 전선관 시스템이 가능하나(공사번호 41, 42) 비고의 내용과 같이 “이중천장(반자 속 포함) 내에는 합성수지관 공사를 시설할 수 없다.”는 내용이므로 본 조항은 접근 가능, 접근 불가 모두에 해당됨을 알려드립니다.
  
- 아울러 KEC 232.10에 명시하는 바와 같이 전선관 시스템의 종류는 합성수지관 공사(KEC 232.11), 금속관 공사(KEC 232.12), 금속제 가요전선관 공사(KEC 232.13)이므로 본 개정 내용은 상기 답변과 같이 건물의 빈 공간(이중천장, 반자 속 등)에서 합성수지관 공사를 금지하는 것임을 참고하시되(질의 1-1) 사용 가능한 금속제 가요전선관은 질의 3-2에 대한 답변을 참고하시기 바랍니다(질의 1-2).
  
- KEC 232.10 합성수지관 공사는 “이중천장(반자 속 포함) 내에는 시설할 수 없다.”고 명시하고 있으므로 합성수지관의 일종인 CD관은 천장의 텍스 소재에 관계없이 이중천장(반자 속 포함)에는 시설할 수 없음을 알려드립니다(질의 2).
  
- 본 개정은 화재확산방지를 위하여 은폐된 장소에는 합성수지관 공사를 금지하는 내용으로서 은폐된 장소에는 불연성 재질의 (난연성 합성수지관 불가) 전선관 등을 사용하여야 합니다. 또한 난연성 외피를 갖춘 PF전선관은 합성수지관의 일종으로서 이중천장(반자 속 포함) 내에는 시설할 수 없습니다(질의 3-1).
  
- 다만, KEC 232.13.1의 ‘4’에 따라 제1종 금속제 가요전선관은 “전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소”에 사용이 가능하므로 귀하의 경량벽체가 점검이 가능한 구조일 경우에는 사용이 가능할 것으로 사료되는 바, 본 조항을 참고하시기 바랍니다(질의 3-2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>화재확산을 최소화하기 위한 적용방법 문의 (모음)</b>
------------	------------------------------------

관련조항 : KEC 232.3

**질 의**

1. KEC 232.3.6 화재의 확산을 최소화하기 위한 배선설비의 선정과 공사 적용방법에 대해 질의드립니다. ('21. 03. 28)
  - 배선설비 관통 부위 내화충전 시공개소 질의  
 '건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제14조(방화구획의 설치기준)' 과 KEC의 '232.24 케이블트렌치 공사', '232.31 금속덕트공사', '232.41 케이블트레이 공사'에서는 배선설비가 방화구획을 관통하는 경우에 개구부를 밀폐하도록 규정하고 있습니다. KEC 232.3.6에서 건축구조물을 관통하는 경우 건축구조 각 부재에 규정된 내화등급에 따라 개구부를 밀폐하도록 하고 있는데, 해당 규정에서 정한 시공부위는 방화구획을 관통하는 경우인지요?
  - 배선설비 관통부위 내부 밀폐 시공개소 질의  
 KEC에서는 내화성능이 규정된 건축구조부재를 관통하는 배선설비의 내부를 밀폐하도록 규정하고 있으며, KECG 1701-2019 (p.20)에서는 방화구획으로 구분된 건축구조물을 관통하는 경우에 전선관 내부를 밀폐하도록 하고 있습니다. 해당 규정에서 정한 내화성능이 규정된 건축구조부재는 방화구획을 관통하는 경우로 해석하면 되는지요?
  - 배선설비 관통부 내부 밀폐 제외조건의 해석 질의  
 KEC 핸드북(p.272)의 [비고]에서는 최대 내부 단면적이 710mm<sup>2</sup> 이하인 전선관은 내부 밀폐를 하지 않아도 되는 것으로 설명하고 있는데, KEC 핸드북(p.272)의 본문과 IEC 60364-5-52 527.2.3 에서는 전선관의 최대 내부 단면적이 710mm<sup>2</sup> 이하더라도 IP33 조건을 만족해야 내부 밀폐를 제외할 수 있는 것으로 해석이 됩니다. 최대 내부 단면적이 710mm<sup>2</sup> 이하인 전선관의 내부 밀폐 제외조건의 해석방법과 IP33 조건의 확인방법(시험성적서에 의한 확인 여부)을 문의합니다.
  
2. KEC 232.3.6 화재의 확산을 최소화하기 위한 배선 설비의 선정과 공사와 관련하여 ('20. 06. 19)
  - 통신케이블(광케이블, LAN 케이블)도 난연 특성을 만족해야 하는지요?
  - 통신케이블의 경우, 전력케이블과 같이 포설되지 않고, 별도 통신케이블용 트레이에 포설 시에도 난연 특성을 만족해야 하는지요?

## 회신

- KEC 232.3.6는 화재의 확산을 최소화하기 위하여 배선설비는 적절한 재료를 선정하고 기준에 따라 공사하여야 함을 규정하고 있는데, 배선설비가 통과한 후에 남는 개구부는 관통 전의 건축구조 각 부재에 규정된 내화등급에 따라 밀폐하여야 하나, KEC 232.24 · 232.31 및 232.41과 같이 '방화구획'을 관통하는 경우에는 불연성 물질로 충전하여야 할 것으로 사료됩니다(질의 1-1).
- 아울러 귀하가 문의한 KECG 1701-2019는 KEC 내용을 설명한 것으로서 질의 1에 대한 답변 내용을 참고하시되, 우리 협회가 발행한 KECG 시리즈는 KEC의 의무사항과 우리 협회의 권고·권장사항과 참고사항이 수록된 기술지침서로서 KEC와 기술지침서의 내용이 상충되는 경우에는 KEC를 우선 적용하시기 바랍니다(질의 1-2).
- 또한 KEC 232.3.6 2의 '다'는 “자소성이 있는 최대 내부단면적이 710 mm<sup>2</sup> 이하인 전선관, 케이블트렁킹 및 케이블덕팅시스템”이 IP33 시험에 합격한 경우에는 KEC 232.3.6 2의 '가'와 '나'에 명시한 내부 밀폐를 하지 않아도 된다는 내용으로서 IP33 시험 합격여부는 해당 제품의 시험성적서로 확인이 가능할 것으로 사료됩니다(질의 1-3). 다만, 핸드북(p.272)에 명시한 바와 같이 다른 이유에 대하여 여전히 밀폐를 요구할 수도 있으므로 다른 법령과 상충되는 경우에는 해당 법령을 관리하는 기관에 문의하시기 바랍니다.
- 아울러 귀하의 통신케이블이 배선설비의 역할과 기능을 수행한다면 KS C IEC 60332-1-2에 적합한 케이블 및 자소성(自燒性)으로 인정받은 제품을 사용하여야 할 것입니다. 즉, 전력보안통신설비로서의 통신케이블은 KEC 360에 따르되, 배선설비 또는 전력보안 용도가 아닌 단순 정보통신용 통신케이블 시설기준은 정보통신 관련 기관에, 화재안전 관련은 소방관련 기관에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 2).
- 참고로 '배선(配線)'이란 전기사용 장소에 고정하여 시설하는 전선(기계기구내에 그 일부분으로 시설된 전선 등은 제외)을 의미함을 알려드립니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 전선관 굵기 선정방법 문의 (모음)</b>
------------	--------------------------------

관련조항 : KEC 232.10

**질 의**

1. 내선규정 제2225-5 후강전선관의 굵기 선정방법에 있던 내용을 KEC 어디에서 확인이 가능한가요? ('21.06.17)
2. KEC 핸드북(P301, 306, 313등) '케이블 또는 절연도체의 내부 단면적이 합성수지관, 금속관, 가요전선관 등 전선관 단면적의 1/3을 초과하지 않도록 하는 것이 바람직하다.'고 설명되어 있습니다. 케이블 또는 절연도체의 내부단면적 계산할 때 GV 접지선은 제외 인가요? 아니면 포함해서 계산해야 될까요? ('21.09.10)

**회 신**

- 내선규정에서 소개하는 전선관 굵기 선정은 「전기설비기술기준의 판단기준」에 근거한 기준으로 IEC를 근거로 제정된 KEC와는 기준이 상이한 바, KEC에서는 본 내용이 인용되지 않았으므로 KEC 적용에 착오가 없으시기 바랍니다 (질의 1).
- 참고로 KS C IEC/TS 61200-52(전기설비의 선정 및 설치-배선)의 521.6에 명시된 “케이블 또는 절연도체의 내부 단면적이 전선관 단면적의 1/3을 초과할 수 없다.”는 지침에 따라 KEC는 “케이블 또는 절연도체의 내부 단면적이 합성수지관, 금속관, 가요전선관 등 전선관 단면적의 1/3을 초과하지 않도록 하는 것이 바람직하다”고 설명하고 있으므로 KEC 핸드북(p.301, 306, 313 등)을 참고하시기 바랍니다.
- 아울러 내선규정 2225-5와 KEC 핸드북에 명시된 전선관의 굵기 선정은 전선관에 전선을 삽입하는 등 작업의 효율성을 위한 기준이므로 전선관 내에 설치하는 모든 전선을 기준으로 산정함이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>천장 및 은폐장소에 비닐피복 1,2종 가요전선관 사용 문의</b>
------------	---

관련조항 : KEC 232.11(문의 : 2022.06.16)

**질 의**

천장 및 은폐된 장소에 불연성 소재 사용 의무화로 2021.07.01 산업통상자원부 공고 제2021-509호에 의해 합성수지관 시설 할 수 없다고 개정된 것으로 압니다.

질문

1. 천장 및 은폐 된 장소에 비닐피복 1,2 종 가요전선관의 사용 가능여부는 어떻게 되는지요?
2. 천장 및 은폐 된 장소에 사다리형, 메쉬형, 편칭형 케이블트레이에 케이블을 배선 할 경우 불연성 소재로 마감이 안되는데 이런 경우에는 어떻게 되는지요?

**회 신**

2021년 7월 1일 산업통상자원부 공고 제2021-509호에 의하여 천장 및 은폐된 장소에 불연성 소재 사용 의무화 및 화재에 취약한 합성수지관 등 이중천장 및 벽체 내 시설기준이 개정되었는데, 주요내용은 아래와 같습니다.

- ① 이중천장(반자 속 포함) 내 합성수지관 시설금지(KEC 232.11.1의 5)
- ② CD관은 직접 콘크리트에 매입(埋入)하여 시설하거나 옥내 전개된 장소에 시설 하는 경우 이외에는 불연성 마감재 내부, 전용의 불연성 관 또는 덕트에 넣어 시설할 것.(KEC 232.11.3의 6)

KEC 232.13의 금속제 가요전선관공사는 본 개정대상에 포함되지 않으므로 KEC 기준에 따름이 타당할 것으로 사료되며, 이에 KEC 232.13.1에 따라 금속제 가요전선관공사에 사용하는 전선관은 2종 금속제 가요전선관이어야 합니다. 다만, 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소(옥내배선의 사용전압이 400 V 초과인 경우에는 전동기에 접속하는 부분으로서 가요성을 필요로 하

는 부분에 사용하는 것에 한한다)에는 1종 금속제 가요전선관(습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에는 비닐 피복 1종 가요전선관에 한한다)을 사용할 수 있습니다(질의 1).

- 아울러 KEC 232.41.1(케이블트레이공사)의 1에서 “전선은 연피케이블, 알루미늄피 케이블 등 난연성 케이블(334.7의 1의 “가” (1)(가)의 시험방법에 의한 시험에 합격한 케이블) 또는 기타 케이블(적당한 간격으로 연소(延燒)방지 조치를 하여야 한다) 또는 금속관 혹은 합성수지관 등에 넣은 절연전선을 사용하도록” 규정하고 있는데, 이에 따라 절연전선 사용 시 상기 2번 답변을 참고하시기 바랍니다(질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 금속관공사의 접지 예외조건 문의</b>
------------	------------------------------

관련조항 : KEC 232.12 (문의 : 2021. 08. 05.)

**질 의**

- 1. 한국전기설비규정(KEC) 232.12.3 금속관 및 부속품의 시설
  - 4. 관에는 211과 140에 준하여 접지공사를 할 것. 다만, 사용전압이 400 V 이하로서 다음 중 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
    - 나. 옥내배선의 사용전압이 직류 300 V 또는 교류 대지 전압 150 V 이하로서 그 전선을 넣는 관의 길이가 8 m 이하인 것을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우 또는 건조한 장소에 시설하는 경우
- 2. 질의
  - 관 과 관을 연결한 길이가 8 m 이하를 뜻하는 것인지, 관 과 박스 그리고 다시 관을 연결할 때의 총 길이가 8 m 이하를 뜻하는 것이지요?
  - 이 규정이 통신케이블(UTP케이블, STP케이블, 동축케이블 등)도 포함된 규정인지요?

## 회 신

- KEC 232.12.3에 따라 금속관공사는 아래의 경우를 제외하고 금속관은 KEC 211과 140에 준하여 접지공사를 시행하여야 하는데, 이 조항에서 ‘관의 길이’란 2개 이상의 관을 접속하여 사용하는 경우에는 그 전체의 길이를 의미하며
  
- 귀하의 금속제 박스와 금속관이 전기적으로 안전하게 접속되어 있고 전체 금속관의 길이가 8 m 이하로서 건조한 곳 또는 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없는 장소에 시설하는 경우에는 접지의 생략이 가능할 것이나(질의 1) 안전을 위하여 가능하다면 접지공사를 시행하는 것이 바람직할 것으로 사료됩니다(KEC 핸드북 p.310 참조).
  - ① ‘관의 길이’가 4 m 이하인 것을 건조한 장소에 시설하는 경우
  - ② 사용전압이 교류 대지 전압 150 V (또는 직류 300 V) 이하로서 그 전선을 넣는 ‘관의 길이’가 8 m 이하인 것을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하거나 건조한 장소에 시설하는 경우
  
- 아울러 KEC는 전기설비의 시설기준으로서 통신케이블의 시설기준은 정보통신 시설기준을 다루는 기관에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>금속관과 아울렛 박스 사이의 본딩 접지 문의</b>
------------	---------------------------------

관련조항 : KEC 232.12 (문의 : 2021. 02. 01.)

**질 의**

- 금속관(후강전선관)과 부속품(아울렛박스) 사이 접지본딩 시설 설치여부와 관련된 사항으로 전기설비 기술기준 제184조 제3항의 1호 해설에 따르면 '관 상호'나 '관과 박스' 등의 접속은 기계적 및 전기적으로 견고히 접속되어야 한다고 되어 있으며, 일반적으로 "관 상호간 접속에 한해서" 적당한 커플링, 노말밴드 등을 사용한 경우 접속의 효과가 충분히 만족되어 본딩 실시가 생략 가능하며, 시공상 완전하게 기계적 접속이 어려운 경우나, 진동을 받는 장소에 노출배관은 본딩을 실시가 바람직(권장)하다고 알고 있습니다.
- 금속관과 아울렛 박스 사이에 본딩 접지가 반드시 필요한가요?

**회 신**

- 「전기설비기술기준의 판단기준」 제184조제3항은 “금속관과 금속제의 박스 및 기타 부속품은 접지를 시행하여야 하고 관 상호 간 및 관과 박스 기타의 부속품과는 나사접속 기타 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법에 의하여 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속할 것.”으로 명시하고 있습니다.
- 즉, 금속관공사에서 등전위본딩은 완전한 기계적 접속이 어렵거나 진동을 받는 장소에 노출 배관을 하는 경우에는 등전위본딩을 실시하는 것이 바람직하다는 것으로서 귀하 현장의 금속관 상호, 또는 금속관과 금속제 박스 등이 불완전한 전기적 접속으로 인하여 접지효과에 지장을 줄 우려가 있다면 등전위본딩을 시행하는 것이 타당할 것입니다.
- 아울러 KS C IEC 61386-1의 11.2는 금속성 전선관 및 부속품 장치의 전기적 연속성을 확인하기 위한 본딩 시험에서 저항값이 0.1 옴을 초과하지 않도록 정하고 있음을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>점검할 수 있는 은폐된 장소 문의</b>
------------	---------------------------

관련조항 : KEC 232.13 (문의 : 2021. 12. 28.)

## 질 의

KEC 232.13에 있는 내용인데

4. 가요전선관은 2종 금속제 가요전선관일 것. 다만, 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소(옥내배선의 사용전압이 400V 초과인 경우에는 전동기에 접속하는 부분으로서 가요성을 필요로 하는 부분에 사용하는 것에 한한다)에는 1종 가요전선관(습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에는 비닐 피복 1종 가요전선관에 한한다.)을 사용할 수 있다.

위 내용 중에 점검할 수 있는 은폐된 장소라는 문구의 정의가 어디까지 입니까? 드라이버로 쉽게 열수 있는 텍스나 점검구가 있는 석고보드 등의 천정재에 은폐되어 있지만 사람이 쉽게 그 천정을 열어 볼 수 있는 구조라면 1종 금속제가요전선관도 사용가능한지요?

## 회 신

- KEC 232.13.1은 “1종 금속제 가요전선관은 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소(400 V 초과인 경우에는 전동기에 접속하는 부분으로서 가요성을 필요로 하는 부분에 사용하는 것에 한함)에 사용할 수 있다.” 고 명시하고 있는데, KEC에 규정된 점검할 수 없는 경우란 전선관 내부에서 전선 또는 케이블을 접속할 경우 접속점을 점검할 수 없는 상황과 같은 경우를 의미하므로 (KEC 핸드북 참조) ‘점검할 수 있는 은폐장소’란 전기설비의 유지보수에 필요한 점검구가 있는 경우로 사료됩니다.
- 다만, 점검구의 크기, 형태 또는 잠금장치 등에 의하여 현장 상황이 다양할 것으로 예상되는 바, 특별한 점검구에 대하여는 전기안전 점검업무를 담당하는 기관과 협의하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>금속제 가요전선관공사 문의</b>
------------	-----------------------

관련조항 : KEC 232.13 (문의 : 2022. 04. 21.)

**질 의**

후렉시블 GW, WF, SF, SW 등 사용할수있는 환경이나 사용가능한 전선이 따로있는 건가요 ? 후렉시블의 사용가능 차이점을 알고싶습니다.

**회 신**

- 귀하께서는 후렉시블 GW, WF, SF, SW 등 사용할 수 있는 환경 등에 대하여 문의하였으나 우리 협회는 “후렉시블 GW, WF, SF, SW” 등의 자재를 잘 알 수 없으므로 귀하의 자재가 금속제 가요전선관이라는 전제 하에 아래와 같이 회신합니다.
- 금속제 가요전선관공사는 KEC 232.13에 명시하고 있으므로 본문을 참고하시기 바라며 1종 금속제 가요전선관과 2종 금속제 가요전선관의 규격은 KEC 표 232.12-1과 같습니다.

표 232.12-1 금속제 가요 전선관 및 박스 기타의 부속품

1종 금속제 가요전선관	KS C 8422(금속제 가요전선관)의 “7 성능” 표1의 “내식성, 인장, 굽힘”, “8.1 가요관의 내면”, “9 치수” 표2 “1종 가요관의 호칭, 재료의 최소두께, 최소 안지름, 바깥지름, 바깥지름의 허용차” 및 “10 재료 a”의 규정에 적합한 것이어야 하며 조련의 이음매는 심하게 두께가 늘어나지 아니하고 1종 금속제 가요전선관의 세기를 감소시키지 아니하는 것일 것.
2종 금속제 가요전선관	KS C 8422(금속제 가요전선관)의 “7 성능” 표1의 “내식성, 인장, 압축, 전기저항, 굽힘, 내수”, “8.1 가요관의 내면”, “9 치수” 표3 “2종 가요관의 호칭, 최소 안지름, 바깥지름, 바깥지름의 허용차” 및 “10 재료 b”의 규정에 적합한 것일 것.
금속제 가요전선관용 부속품	KS C 8459(금속제 가요전선관용 부속품)의 “7 성능”, “8 구조”, “9 모양 및 치수”, 그림4-15 및 “10 재료”에 적합한 것일 것.

- 아울러 금속제 가요전선관공사는 2종 금속제 가요전선관을 사용하여야 하나, 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소(옥내배선의 사용전압이 400 V

초과인 경우에는 전동기에 접속하는 부분으로서 가요성을 필요로 하는 부분에 사용하는 것에 한한다)에는 1종 금속제 가요전선관을 사용할 수 있으며, 1종 금속제 가요전선관의 길이가 4m를 넘는 경우에는 단면적 2.5 mm<sup>2</sup> 이상의 나연동선을 전체 길이에 걸쳐 삽입 또는 첨가하여 그 나연동선과 1종 금속제 가요전선관을 양쪽 끝에서 전기적으로 완전하게 접속하여야 함을 알려드립니다.

- 또한, 1종 금속제 가요전선관공사 또는 2종 금속제 가요전선관 공사 시 습기가 많은 장소 혹은 물기가 있는 장소에는 비닐 피복 가요전선관을 사용하여야 함을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>2종 금속제 가요전선관 접지 문의</b>
------------	---------------------------

관련조항 : KEC 232.13 (문의 : 2022. 04. 22.)

**질 의**

금속제 가요 전선관의 1종의 경우, 4m 미만의 길이에서는 접지 공사가 예외가 되며, 2.5sqmm 이상의 나연동선을 사용하여 전체 길이에 걸쳐 접지할 것을 요구하고 있습니다.

다만, 2종 금속제 가요 전선관의 경우 211항 및 140항에 따라 접지 공사를 수행하려고 언급되어 있으나, 해당 조항을 확인해보아도 가요 전선관 접지에 관한 구체적인 요구사항을 찾을 수 없습니다.

제 2종 금속제 가요 전선관의 접지 관련해서는 그 기준이 명확하지 않은 것 같습니다.

1. 제 2종 금속제 가요 전선관도 제 1종 금속제 가요 전선관과 동일한 기준으로 접지하면 되는 것인지 문의드립니다.
2. 그게 아니라면 211 항 및 140항에 언급된 가요 전선관 접지 관련 조항을 확인하여 주시면 감사하겠습니다.

232.13.3 가요 전선관 및 부속품의 시설의 4항/5항.

4. 1종 금속제 가요전선관에는 단면적 2.5 mm<sup>2</sup> 이상의 나연동선을 전체 길이에 걸쳐 삽입 또는 첨가하여 그 나연동선과 1종 금속제가요전선관을 양쪽 끝에서 전기적으로 완전하게 접속할 것. 다만, 관의 길이가 4 m 이하인 것을 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
5. 가요전선관공사는 211과 140에 준하여 접지공사를 할 것.

**회 신**

- KEC 232.13은 금속제 가요전선관공사기준에 대하여 명시하고 있으며, 1종 금속제 가요전선관은 금속관에 비해서 전기저항이 크며, 또한 굴곡 등에 의한 전기저항의 변화도 심하고 누전 등이 생길 때에 접지효과를 감소시키거나 과

열될 우려가 있기 때문에 이를 방지하기 위해 가요전선관의 바깥면 또는 안쪽면에 나동선을 첨가 또는 삽입해서 이것과 전기적으로 접속을 하는 것을 정하고 있는데(KEC 핸드북 p.315 설명 참조), 이는 금속제 가요전선관의 전기적 연속성을 위한 본딩방법을 규정한 것으로서 1종 및 2종 금속제 가요전선관의 접지는 KEC 232.13.3의 5에 명시한 바와 같이 KEC 211과 140에 준하여 접지시스템을 시설하라는 의미입니다(질의 1).

- 아울러 KEC 211 및 140항에 준하여 접지공사를 하라는 것은 감전에 대한 보호대책과 접지시스템의 시설, 감전보호용 등전위본딩 기준 등에 의한 전반적인 검토 결과에 따라 차단기, 보호도체, 접지도체 및 접지극을 선정하고 시설하라는 의미로서 그에 대한 설명은 인터넷 또는 시중의 전문서적 등을 활용하거나 전문가와 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 2). 참고로 우리 협회도 접지시스템 설계 지원을 위하여 “접지시스템 설계방법에 관한 기술지침”(KECG 1703)을 발행하였으니 널리 활용하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>수직트레이 전면 이격거리 관련</b>
------------	-------------------------

관련조항 : KEC 232.15 (문의 : 2022. 08. 23.)

**질 의**



안녕하십니까

한국전기설비규정 KEC가 도입되면서 새로 생긴 내용중  
232.15 케이블트레이배선 232.15.1 시설 조건 6. 수평 트레이 시설 조건에서  
트레이 옆면과 벽면의 간격은 20mm 이상, 트레이간의 수직 간격은 300mm 이상으로  
명기되어있는데,

1. 수직 트레이도 이격거리가 필요한지,
2. 수직 트레이 앞에 원격검침단자함 등을 시설하여도 무방한지,
3. 무방하다면 별도로 고려되어야 할 사항이 없는지, 확인 요청드립니다.

**회 신**

수직 트레이에 다심 및 단심케이블 포설 시 벽면과 케이블 간 이격거리는 한국전기설비규정(이하 ‘KEC’) 232.41.1의 8의 ‘나’ 및 232.41.1의 9의 ‘나’에 따라 가장 굵은 케이블의 바깥지름의 0.3배 이상 이격하여야 함을 참고하시기 바랍니다(질문1).

- 아울러, 수직트레이 앞에 원격검침단자 등을 설치하는 경우에 대하여 전기설비 기술기준 및 KEC에 따로 명시하고 있지는 않으나, KEC 232.41.2의 1 및 2에서 케이블 트레이의 안전율, 강도 등 규정함을 참고하시어 발주처 및 전기안전을 검사하는 기관과 협의 후 적용하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질문2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 케이블트렌치 공사 시 받침대 문의</b>
------------	-------------------------------

관련조항 : KEC 232.24 (문의 : 2021. 02. 19.)

**질 의**

○ KEC 232.24 케이블 트렌치 공사에 대해서 문의가 있습니다.

- 가. 케이블트렌치 내의 사용 전선 및 시설방법은 232.41을 준용한다. 단, 전선의 접속부는 방습 효과를 갖도록 절연 처리하고 점점이 용이하도록 할 것
- 나. 케이블은 배선 회로별로 구분하고 2m 이내의 간격으로 받침대 등을 시설할 것

1. '가'에서 케이블 트레이를 준용한다고 되어 있는데 케이블 포설도 따라가야 한다는 의미인지요? 예를 들어 메인 전기실의 경우 trench 깊이가 1m가 넘으며 1단 포설만 할 경우 트렌치 설계로는 전기실에서 나오는 모든 케이블을 수용할 수가 없습니다. trench 내의 케이블 포설 방법에 대해서 확인 부탁드립니다.(구조상 트렌치 내부에는 트레이를 vertical로 2단 구성이 불가능할 것으로 판단됨)
2. '나'의 경우 2m 이내의 간격으로 받침대를 한다는 것은 사다리 type의 트레이에서 rung과 같은걸 설치하면 된다는 의미인지요?

## 회 신

- KEC 232.24의 1에 “케이블트렌치 내의 사용 전선 및 시설방법은 232.41을 준용한다.”고 명시하고 있는데, 이는 사용 가능한 전선과 격벽시설 등 시설방법은 케이블트레이 시설기준에 다르라는 의미로서 케이블 허용전류 산출조건인 공사방법은 “바닥 매입형 케이블트렁킹”으로 분류하여 공사방법 A1, B1, B2에 해당하는 바(배선설비의 설계 및 공사방법에 관한 기술지침 표2.3 및 KS C IEC 60364-5-52 표 A.52.2), 허용전류 산출을 위한 집합보정계수는 KS C IEC 60364-5-52의 표 B.52.17 1항에 따르는 것이 타당한데, 본 표의 보정계수는 “기중이나 벽면에 묶음 설치, 매설 또는 수납” 조건임을 참고하시기 바랍니다 (질의 1).
- 아울러 케이블트렌치 공사는 배선공간이 부족한 전기실 등에 장비의 하부나 배선경로 바닥에 바닥을 파서 만든 도랑을 이용하여 트렌치를 조성하고 배선을 포설하기 위한 받침대(거치대) 등을 설치하고 덮개를 설치한 바닥 매입형 케이블 트렁킹으로서 전선의 자중에 견디고 전선의 손상을 방지할 수 있도록 2 m 이하마다 받침대(거치대)를 설치하는 것이므로 받침대(거치대)는 KEC 핸드북 그림 H232.24-1과 그림 H232.24-2(p.319-320)를 참조하되 설계자 또는 감리 등과 협의하여 결정함이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>전기공사 전선배관 및 전선굵기 문의</b>
------------	----------------------------

관련조항 : KEC 232.31 (문의 : 2022. 08. 01.)

**질 의**

안녕하세요 대학교 전기공사 담당자입니다

변경된 기술기준 관련되어 문의드립니다

1. 석고보드 천장 매입 배관 전등회로 레이스웨이 및 플렉시블 금속관 사용 가능여부 (스틸 배관만 사용가능한지)
2. 벽체 석고보드내 매입 전열회로 cd관 사용 가능여부
3. 전열회로 누전차단기 용량 20A 전선굵기 2.5sq 케이블 사용가능한지 4sq로 사용하여 하는지
4. 메인분전반 14sq 1c 3상4선식 배선용 차단기 허용 가능 용량 현재 50A 사용중인데 60A또는 75A 변경 가능한지 문의드립니다

**회 신**

「전기설비기술기준」은 레이스웨이의 시설기준을 다루고 있지 않으나, KEC 232.31.3에 따라 레이스웨이는 금속덕트에 준하여 적용이 가능할 것으로 사료됩니다. 또한 금속덕트는 KEC 핸드북 표 H232.31-1(p.321)과 같이 점검이 가능한 건조한 은폐장소에 시설이 가능하나, 우리 협회는 귀하 현장을 잘 알 수 없으므로 귀하 현장에 레이스웨이 설치 가능 여부는 전기안전을 검사하는 기관과 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 아울러, 금속제가요전선관은 KEC 232.13.1의 4에 따라 시설하시기 바라며, 기타 배선공사방법에 따른 시설장소 및 해설은 KEC 핸드북(pp.259-348)을 참고하시기 바랍니다(질의1).

KEC 232.11.3의 6은 은폐된 장소에 불연성 소재 사용을 의무화한 것으로서 “CD관은 직접 콘크리트에 매입(埋入)하여 시설하거나 옥내 전개된 장소에 시설하는 경우 이외에는 불연성 마감재 내부, 전용의불연성 관 또는 덕트에 넣어 시설” 하도록 명시하고 있는데, ‘불연성 마감재 내부’의 개정 취지는 콘

크리트에 매입하여 시설하는 경우 이외에 불연성(불연재료)로 마감된 건축물 벽체 내부에도 CD관 시설이 가능하도록 허용한 사항임을 참고하시기 바랍니다. 아울러, 우리 협회는 귀하의 석고보드를 잘 알 수 없으므로 귀하의 시공방법의 ‘불연성 마감재’ 적합 여부는 전기안전을 검사하는 기관에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질의2).

- 전선의 단면적과 보호장치의 정격전류 선정은 귀하께서 질의하신 바와 같이 전선의 단면적과 보호장치의 정격전류만으로는 가능여부를 판단하기가 어려움을 알려드립니다. 전선의 단면적과 보호장치의 정격전류의 선정을 위해서는 회로의 설계전류 및 고장전류, 보호협조, 허용전압강하율 등이 고려되어야 하므로 귀하의 현장을 잘 알 수 있는 전문가와 협의하시기 바라며, 또한 아래의 기술계산프로그램을 참고하시기 바랍니다(질의3, 4).

<b>제 목</b>	<b>케이블 트레이 공사방법 적용 기준</b>
------------	---------------------------

관련조항 : KEC 232.31 (문의 : 2022. 09. 01.)

**질 의**

1. 케이블 트레이 공사시 공사방법 적용시 트레이 뚜껑 취부시 온도상승으로 인한 열방사 정도의 차이로 인한 허용전류 감소로 B공사 또는 C공사 방법을 적용해야 하는지? 또는 E또는F로 적용을 하여야 하는지? 궁금 합니다.
2. 케이블 트레이 뚜껑 취부시 금속덕트 공사로 취부가 되는지? 여부와 또한 금속덕트로 적용시 케이블 1단 포설이 적용 되는지 여부를 알려주세요.
3. 만약 기존 공사방법 E공사 또는 F공사 적용시에서 허용전류 감소시 얼마만큼 감소가 되는지 기준이 궁금합니다. 수고하세요.

**회 신**

- 본체부와 개폐할 수 있는 커버가 있는 케이블트레이공사는 케이블트렁킹시스템으로 적용하며(KEC 핸드북 p.261 참조), 그때의 공사방법은 ‘A1, B1, B2’ 등이 될 것으로 사료되는 바, 구체적인 공사방법의 설명과 적용조건은 KEC 핸드북 부록 표 A230-1-1, 복수의 회로 집합에 대한 감소계수는 KEC 핸드북 부록 표 A230-1-3을 참고하시기 바랍니다. 아울러 금속덕트공사의 경우 전선의 단일층 포설을 규정하지 않으며, KEC 232.31.1의 1에서 “금속덕트에 넣은 전선의 단면적(절연피복의 단면적을 포함한다)의 합계는 덕트의 내부 단면적의 20%(전광표시장치 기타 이와 유사한 장치 또는 제어회로 등의 배선만을 넣는 경우에는 50%) 이하일 것” 과 같이 규정하고 있음을 참고하시기 바랍니다. (질문 1, 2)
- KEC 232.41.1의 규정에서 케이블트레이에 다심케이블 및 단심케이블 포설시 KS C IEC 60364-5-52 표 B.52.20 및 표 B.52.21를 적용하도록 규정하고 있음을 참고하여 적용하시기 바랍니다. (질문 3). 끝.

<b>제 목</b>	<b>케이블 트레이에 사용가능한 전선 문의 (모음)</b>
------------	----------------------------------

관련조항 : KEC232.41/판단기준 제194조

**질 의**

1. 케이블 트레이공사에 시공되는 전선은 금속관 혹은 합성수지관 등에 넣은 절연 전선은 가능한데, 금속제 가요전선관을 사용하여도 케이블 트레이 포설이 가능한지요? 아울러 1종, 2종 중 어느 것이 가능한지요? (19.03.18)
  
2. 케이블트레이에 DC 케이블을 시설할 경우의 시공기준이 있는지요? (21.07.14)

**회 신**

- 케이블 트레이공사는 전기설비기술기준의 판단기준 제194조에 따라 시설되어야 하며 전선은 동 조 제1항에 명시한 케이블을 사용함이 원칙이나 절연전선을 사용할 경우에는 전선의 인장강도 등을 고려하여 금속관 또는 합성수지관 등에 넣어 시설하도록 규정하고 있습니다.
  
- 또한, 저압 옥내 배선의 케이블 트레이 공사의 경우에는 KS C IEC 60364-5-52에 의한 시설방법을 적용할 수 있으나(판단기준 제194조 제3항 참조), 가요전선관은 케이블 트레이공사에 사용할 수 없으며 가요전선관 공사에 대하여는 판단기준 제186조 또는 내선규정 제2235절을 참조하시기 바랍니다(질의 1).
  
- KEC 232에 명시된 배선설비 시설기준은 저압 배선에 대한 기준이므로 귀하의 DC 케이블의 사용전압이 고압 또는 특고압인 경우에는 해당 제조규격(KS 등)을 참고하시거나 케이블 제조사에 문의하시기 바라며, 「전기설비기술기준」(판단기준, KEC 포함)은 특별히 전압의 종류를 구분하지 않는 한 AC, DC 모두 해당되는 내용임을 알려드립니다(질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 사다리형 케이블 트레이에 카바설치시 허용전류 문의</b>
------------	--

관련조항 : KEC 232.41 (문의 : 2021. 08. 24.)

**질 의**

- 사다리형 케이블 트레이를 통해 시공하였을 경우 공사방법 F인데, 덮개를 씌우게 되면 공사방법이 바뀐다고 들었습니다.
- 케이블 트레이에 덮개를 씌우더라도 바닥면(사다리형 등 통풍이 잘 되는 면)이 수평에서의 바닥 또는 수직에서의 벽 등과의 이격거리가 100[mm] 혹은 일정 간격 이상 떨어지면 공사방법 F라고 본다는 얘기도 들었는데, 명확한 기준이 무엇인지, 어떻게 판단해야 하는지 궁금합니다.

**회 신**

- KEC 232.41 케이블트레이공사의 허용전류 산출을 위한 공사방법은 E(다심케이블) 또는 F(단심케이블)를 적용하는데, 본체부와 개폐할 수 있는 커버가 있는 케이블트레이공사는 케이블트렁킹시스템으로 적용하며(KEC 핸드북 p.261 참조) 그때의 공사방법은 KEC 표 232.2-2에 표기된 번호와 같습니다.
- 따라서 카바설치시 공사방법은 'A1, B1, B2' 등이 될 것으로 사료되는 바, 구체적인 설명과 적용조건은 KEC 핸드북(p.957~963) 부록 표 A230-1-1를 참고하시되 시설조건에 따른 적용계수의 변경은 해당 보정계수별 비고 내용을 활용하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>케이블트레이와 덕트 문의</b>
------------	----------------------

관련조항 : KEC 232.41 (문의 : 2022. 07. 12.)

### 질 의

케이블 트레이는 옥외 시공이 가능하고 금속 덕트는 옥외 시공이 불가능한데 케이블 트레이에 커버를 씌울 경우 금속 덕트가 되는 거 아닌가요?

그럼 케이블 트레이는 뚜껑을 씌울 경우 옥외에 설치 불가능한 건가요?

### 회 신

- 케이블트레이 및 그 부속재의 표준은 KS C 8464(케이블 트레이) 또는 KEPIC ECD 3100을 준용하여야 하며(KEC 232.41.2의 12), 금속덕트는 폭이 40 mm 이상, 두께가 1.2 mm 이상인 철판 또는 동등 이상의 기계적 강도를 가지는 금속제의 것으로서 안쪽 면 및 바깥 면에는 산화 방지를 위하여 아연도금 또는 이와 동등 이상의 효과를 가지는 도장을 한 것이어야 하는 등(KEC 232.31.2) 케이블트레이에 뚜껑을 씌웠다고 하여 금속덕트가 되는 것이 아님을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>케이블트레이 내 삼각포설 및 허용전류 문의</b>
------------	--------------------------------

관련조항 : KEC 232.41 (문의 : 2021. 08. 24.)

**질 의**

KEC(한국전기설비규정) 232.41.1 시설 조건에 대한 질의 사항입니다.

1. 가 항, 삼각포설 시 단심케이블 지름의 2배 이상 이격하도록 명시되어 있고 예외 조항은 없음. 명시된 항목 외 예외조항이 있는지요?  
또한, 예외 조항이 있다면 KEC 내 명시가 필요한데 언제 개정되는지요?
2. 다 항, 허용전류의 저감계수 표.52.21의 경우 3상 회의로 수가 1~3회로까지만 표기 되어 있는데, 4회로 이상의 경우는 저감계수 적용 수치가 얼마인지요?

**회 신**

- 귀하의 대한전기협회 홈페이지 방문을 환영하오며, 귀하께서는 케이블트레이의 삼각포설시 이격거리에 대한 예외조건과 4화로 이상일 때의 저감계수에 대하여 문의하여 아래와 같이 회신합니다.
- KEC 232.41 시설조건의 수평트레이에 단심케이블을 포설할 때의 감소계수는 KS C IEC 60364-5-52의 표 B.52.21을 적용하여야 하는데, 표 B.52.21의 비고에 명시한 바와 같이 그림의 공사방법 보다 간격이 좁아지거나 2층 이상으로 시 설할 경우에는 감소계수를 IEC 60287 등을 이용하여 적합한 감소계수를 직접 산정하여 적용하여야 합니다(질의 1).
- 아울러 KS C IEC 60364-5-52의 감소계수는 일반적인 공사방법에 대하여만 제 공하므로 본 표에 없거나 제시된 공사방법과 다르게 시공하는 경우에는 상기 답변과 같이 IEC 60287 등을 이용하여 감소계수를 직접 산출하여 적용하여야 함을 참고하시기 바랍니다(질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>CV케이블 공사 관련 문의</b>
------------	-----------------------

관련조항 : KEC 232.51 (문의 : 2022. 07. 15.)

### 질 의

CV케이블 단독으로 옥외사용이 가능하다고 알고 있습니다.

옥내 천정 속에도 단독 사용이 가능한지와 가능하다면 그 근거는 어디에 있는지 알고 싶습니다. 한국전기설비규정232.51 케이블공사에는 이에 대한 상세한 언급이 없어서 문의드립니다.

### 회 신

- KEC 232.51 케이블공사는 이중천장 내 단독으로 케이블을 사용하지 못하도록 규정하고 있지는 않으나, KEC 232.51.1의 2에 따라 귀하의 옥내 천정 속의 케이블이 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 경우에는 적당한 방호 장치를 시설하여야 함을 참고하시기 바랍니다.
- 아울러 케이블공사 가능 장소, 방호 장치 예시 등은 KEC 핸드북 pp.336-338 해설을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>이중천장내 난연케이블(F-CV, FR-CV)공사 가능여부 문의 건</b>
------------	---

관련조항 : KEC 232.51 (문의 : 2022. 09.06.)

**질 의**

안녕하세요. 업무에 노고가 많으십니다

최근 KEC규정으로 인해 이중천정내 난연CD관 사용이 불가한 것으로 알고 있습니다. 이에 문의를 드립니다

1. 이중천정내 가요전선관 사용시 2종 가요전선관을 사용해야 하는 것으로 알고 있습니다.

하지만 점검구가 있는 경우에는 1종 가요전선관을 이용한 배관 작업이 가능한 것으로 알고 있는데, 이 경우 점검구 사이즈에 대한 기준이 있느지요?

2. 이중천정 내부에서 천정슬라브 매입박스에서 전등과 같은 전기기구와의 연결용으로 1종 또는 2종 가요전선관을 사용하지 않고 직접 난연케이블(F-CV, TRF-CV)를 사용할 경우 기준에 부하하는지요?

3. 위 2번관련하여 난연케이블 대신에 최근 사용이 증가되고 있는 ACF케이블(가요성알루미늄피케이블)의 경우에는 사용이 가능한지요 두서없는 글 끝까지 읽어 주셔서 감사드립니다. 답변 부탁드립니다

**회 신**

점검구의 정의는 크기, 형태, 위치 등 현장상황에 따라 판단이 달라지므로 전기안전을 검사하는 기관에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. **(질문 1)**

이중천장 내 한국전기설비규정(이하 KEC) 232.51에 따른 케이블공사가 가능합니다. 다만, KEC 232.51.1의 1의 규정에 따라 전선은 케이블 및 캡타이어 케이블일 것을 규정하고 있으므로, 귀하의 케이블 규격이 KEC 122.3(캡타이어케이블) 및 KEC 122.4(저압케이블)에 해당되는지 확인하시어 적용하시기 바랍니다. 아울러 귀하의 현장이 KEC 232.51.1의 2에 따라 중량물의 압력 또는 현저한

기계적 충격을 받을 우려가 있는 경우에는 케이블에 적당한 방호 장치가 필요할 수 있음을 참고하시되 우리협회는 귀하의 현장을 잘 알 수 없으므로 방호 장치 필요 여부는 전기안전을 검사하는 기관에 문의하시기 바랍니다. (질문 2)

- KS C 3993(알루미늄 인터록 금속 외장 전력 케이블)에 의거한 가요성 알루미늄피케이블은 KEC 122.4(저압케이블) 내 KS에 적합한 금속외장케이블에 해당되므로 현장 적용에 참고하시고, 자세한 사항은 우리협회 홈페이지-전기상담실-FAQ 28번 글을 확인하시기 바랍니다. (질문 3)

<b>제 목</b>	<b>KEC 주택용분전반 전선굵기 문의</b>
------------	---------------------------

관련조항 : KEC 232.84 (문의 : 2021. 07. 12.)

**질 의**

- KEC에 따르면 주택용 분전반은 ks c 8326. "7. 구조 치수 및 재료" 의 구조에 따른다고 나와있습니다.
  
- 해당 항목에 7.4를 보면 주택용 분전반 분기차단기의 규격전선 및 전선 굵기는 hiv(iec 60226-3) 전선을 사용하여야 하며 20A차단기 사용시 최소 4.0sq 전선을 사용토록 나와있습니다. 또한 메인차단기의 모전선은 32A주택용 차단기 시설 시 10sq를 최소규격으로 정하였습니다.
  
- 하지만 kec의 저압 옥내배선규정에는 가장보편적인 옥내공사방법 A1, B1 공사 방법으로 하여도 계산상 20A는 2.5sq, 32A는 4sq가 나옵니다.
  
- 현장에서 대체로 이렇게 작업하고 있고 상식으로 알고 있는데, 어떠한 규정을 따라야 하는지요?
  
- 주택용분전함은 ks c 8326를 따라야 하고 주택용을 제외한 그 외 설비는 kec에 명시되어있는 허용전류표를 토대로 전선굵기를 산정하면 되는건가요?

## 회 신

- KEC 232.84의 1 ‘다’는 “주택용 분전반의 구조는 KS C 8326 ‘7 구조, 치수 및 재료’에 의한 것일 것.”이라고 명시하고 있는데 기술기준에서 인용하는 KS 규격의 해당 조항은 의무사항입니다.
- 아울러 주택용 분전반은 전기적 안전을 고려하여 2차측 옥내배선이 어떤 형태의 공사방법이든 수용이 가능한 전선의 굵기를 규정한 것으로 사료되는 바, 주택용 분전반의 전선 굵기는 기준에 명시된 바와 같이 KS 규격에 따르되, 2차측 배선설비는 KEC 232.5에 의한 허용전류와 이에 적합한 규격의 전선을 사용함이 타당할 것으로 사료됩니다.
- 참고로 분전반(分電盤)이란 “분기과전류차단기 및 분기개폐기를 집합하여 설치한 것”을 의미하는데(내선규정 1300-6 용어정의 참조) 상기 답변의 ‘2차 측 배선설비’는 분전반의 2차, 즉 ‘분전반 내에 설치된 분기과전류차단기 및 분기개폐기 부하 측에 연결된 배선설비’를 의미함을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>주택용 분전반 분기 배열</b>
------------	----------------------

관련조항 : KEC 232.84 (회신 : 2021. 12. 01.)

**질 의**



[그림 1] 누전차단기 상하 배열 분전반



[그림 2] 누전차단기 1열 배열 분전반

- 분전반의 크기를 증대시키고, 다회로 장착에 의한 회로 수 분리를 위해 분전반 분기 차단기를 <그림 1>과 같이 상하 배열, 좌우 배열 등 <그림 2>에서와 같은 과거 1열 배열과는 다른 형태로 분기 누전차단기를 장착시키고 있는데 <그림 1>과 같은 상하 배열이 법이나 규격으로 규정하고 있는 내용이나 2열 상하 배열이 법적으로 아무런 문제가 없다는 내용이 있을까요?

**회 신**

- 주택용 분전반은 한국전기설비규정(이하 KEC) 232.84 옥내에 시설하는 저압용 배분전반 등의 시설에 의거하여 그 구조는 KS C 8326에 의하도록 정하고 있으므로 해당 KS를 참고하시기 바랍니다.
- 또한, 주택용 누전차단기 및 배선차단기를 정방향(세로)으로 부착할 경우에는 차단기의 위쪽이 켜짐(on)으로, 차단기의 아래쪽은 꺼짐(off)으로 시설하도록 KEC 관련 조항이 개정될 예정임을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 꽃음 접속기 관련</b>
------------	----------------------

관련조항 : KEC 234.4 (문의 : 2022. 08. 29.)

**질 의**

업무에 노고 많으십니다.

KEC 사항에서 “꽃음 접속기“에 대해 234.4 및 234.5 항목에서 언급하고 있습니다.

234.5 항목의 꽃음 접속기의 경우 KS C 8305 배선용 꽃음 접속기로 명확하게 규정되어 있습니다.

(질의1)

234.4.1의 나에서 저압 이동전선과 옥내배선과의 접속에서 “꽃음 접속기 기타 이와 유사한 기구를 사용하여야 한다.“ 라고 규정되어 있습니다. 234.4.1에서 요구하는 꽃음 접속기와 234.5에서 요구하는 꽃음 접속기는 상이한 것인가요?

(질의2)

구체적으로 “꽃음 접속기 기타 이와 유사한 기구“는 어떠한 것이 있으며, 준수해야 하는 인증이 별도 있는지요?

(EX: 일반적인 전선의 컨넥터도 인정이 되는 것인지? KS C IEC xxx 인증 또는 KC인증 품만 사용하면 되는지)

답변 부탁드립니다. 감사합니다.

**234.4 코드 또는 캡타이어케이블의 접속**

**234.4.1 코드 또는 캡타이어케이블과 옥내배선과의 접속**

코드 또는 캡타이어케이블과 옥내배선과의 접속은 다음에 의하여 시설하여야 한다.

나. 옥내에 시설하는 저압의 이동전선과 저압 옥내배선과의 접속에는 꽃음 접속기 기타 이와 유사한 기구를 사용하여야 한다. 다만, 이동전선을 조가용선에 조가하여 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

**234.5 콘센트의 시설**

1. 콘센트의 정격전압은 사용전압과 동등 이상의 KS C 8305(배선용 꽃음 접속기)에 적합한 제품을 사용하고 다음에 의하여 시설하여야 한다.

## 회 신

- KEC 234.4.1의 ‘나’는 옥내에 시설하는 저압의 이동전선과 저압 옥내배선과의 접속에는 꽃음 접속기 기타 이와 유사한 기구를 사용하도록 규정하나, 구체적인 꽃음 접속기의 규격과 준수해야하는 인증 여부를 정하고 있지 않습니다.
  
- 다만, KEC 핸드북(p.375) 해설 본문에서 “단면적이 0.5 mm<sup>2</sup>이상 16 mm<sup>2</sup>이하이고 KS C IEC 60228(절연케이블용 도체)의 요구사항을 충족하며 접속된 전선의 총 단면적이 35 mm<sup>2</sup>를 초과하지 않는 둘 이상의 경질/가요성 구리 전선을 연결하는 트위스트형 접속장치(TOCD)를 사용한다. 또한, KS C IEC 60228에 적합한 경질 또는 유연성 전선 연결 장치용 나사형 및 꽃음형 전선커넥터에 적용되는 KS C IEC 60999-1-A:1999(접속기구-동선용-나사형 및 꽃음형 전선 커넥터의 안전요구사항 - 제1부 : 0.2 mm<sup>2</sup>에서 35 mm<sup>2</sup>의 전선커넥터)와 동등이상의 성능과 규격에 적합한 제품을 사용 한다.” 와 같이 설명하고 있음을 참고하시기 바랍니다.
  
- 아울러 꽃음 접속기 관련 국가표준으로 KS C IEC 60999-1-A, KS C IEC 60998 시리즈, KS C 8305 등 규격이 있음을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>콘센트 시설 규정 관련 문의</b>
------------	------------------------

관련조항 : KEC 234.5 (문의 : 2021. 08. 10.)

**질 의**

1. 최초 시공시 콘크리트 매입박스를 사용하여 콘센트가 매입되어있는 상태로 사용전점검이 끝납니다. 하지만 그 이후 인테리어 업체가 단열벽, 가벽등을 세우면서 매입박스에서 절연전선을 빼와서 가벽(보통 나무벽)에 2지점이상 나사로 고정하여 매입콘센트를 시설하고 있습니다. 이럴 경우에는 콘센트 뒷면에 충전부가 노출되어있지않고 벽에 단단히 고정이 되어있다면 괜찮은지요? 또 콘센트 자체가 난연성절연물을 가지고 나오는 것인지 궁금합니다.
  
2. KEC 핸드북을 보면 방호덮개를 뒷편에 씌우고, 부착틀을 설치하라고 나와있던데 방호덮개는 어떤 것을 써야 하는지요?

**KEC 234.5 콘센트의 시설**

1. 콘센트의 정격전압은 사용전압과 동등 이상의 KS C 8305(배선용 꽂음 접속기)에 적합한 제품을 사용하고 다음에 의하여 시설하여야 한다.
  - 가. 노출형 콘센트는 기둥과 같은 내구성이 있는 조영재에 견고하게 부착할 것.
  - 나. 콘센트를 조영재에 매입할 경우는 매입형의 것을 견고한 금속제 또는 난연성 절연물로 된 박스 속에 시설할 것. 다만, 콘센트 자체에 그 단자 등의 충전부가 노출되지 않도록 견고한 난연성절연물의 외함을 가지는 것은 벽에 견고하게 부착할 때에 한하여 박스 사용을 생략할 수 있다.

## 회 신

- 사용전점검이 완료된 상태에서 추가로 인테리어 공사를 할 경우의 적합성 여부는 한국전기안전공사에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다.
  
- 다만, 조영재(造營材)란 조영물(지붕 및 기둥 또는 벽을 가지는 건축물로서 토지에 정착하는 시설물)을 구성하는 부분을 의미하며 콘센트의 정격전압은 사용전압과 동등 이상의 KS C 8305에 적합한 제품을 사용하여야 하는데, 본 표준은 난연성 재질이 의무화되지 않았으므로 귀하의 콘센트가 난연성인지 여부는 제조사 또는 제품의 시험성적서 등을 확인하시기 바랍니다(질의 1).
  
- 아울러 '방호덮개'는 KEC 핸드북 그림 H234.5-1을 참고하시되, 본문의 "콘센트 자체에 그 단자 등의 충전부가 노출되지 않도록 견고한 난연성절연물의 외함을 가지는 것"은 박스 생략이 가능하므로 난연성절연물 외함 구조의 콘센트로 사료됩니다(질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>배선기준 문구해석 문의</b>
------------	---------------------

관련조항 : KEC 234.10.3 (문의 : 2021. 11. 22.)

**질 의**

한국전기설비규정의 내용 중 “배선이 전주에 연한 부분은“의 의미는 무엇인가요?

234.10.3 배선

“배선이 전주에 연한 부분은 1.5 m 이내마다 새들(Saddle) 또는 밴드로 지지할 것.”

**회 신**

- KEC 234.10.3은 전주에 시설하는 외등의 시설기준을 명시하고 있는데, 전주 외등은 ‘케이블공사’, ‘합성수지관공사’, ‘금속관공사’에 따르되, “배선이 전주에 연(沿)한 부분은 1.5 m 이내마다 새들(saddle) 또는 밴드로 지지” 하여야 함을 규정하고 있습니다.
  
- 이는 전주외등 배선을 상기 공사방법으로 “전주에 따라가며 시설하는 경우”에는 1.5 m 이내마다 새들(saddle) 또는 밴드로 지지하라는 의미로 사료되며, KEC 232.11.3 등은 합성수지관의 지지점간 거리를 1.5 m 이하로 규정하고 있음을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>EPS실 내 분전반 마감문의</b>
------------	------------------------

관련조항 : KEC 242.2 (문의 : 2022. 08. 11.)

**질 의**



- 전기 분전반 마감기준 관련하여 문의 드립니다.  
EPS실 내에 있는 전기 분전반의 개구부를 밀실하게 마감해야 하는지, 문의 드립니다.
- 수직입상부에 관한 층간 방화의 경우는 밀실하게 마감한 상태이고, 첨부된 사진 파일처럼 분전반에 케이블/전선의 인입 또는 인출을 위한 개구부도 밀실하게 마감을 해야 하는지 문의 드립니다.

**회 신**

- 전기설비기술기준 및 한국전기설비규정(이하 KEC)에서는 옥내 분전반의 케이블이나 전선 인입인출을 위한 개구부 밀폐처리에 대한 별도로 규정하지 않음을 알려드립니다.
- 다만, 분전반 개구부에 틈이 있다면 조수류(鳥獸類) 등이 침입하여 전기고장을 일으켜 정전 또는 화재로 이어지는 일이 있을 수 있으므로 밀폐처리 하여야 할 것으로 판단됩니다. 또한 KEC 242.2 에서 242.5까지 해당하는 위험장소는 전기기계기구에 전선을 인입하는 경우 밀폐요건을 규정하고 있음을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>위험물(4류위험물 인화성액체)저장장소의 방폭구조 문의</b>
------------	--------------------------------------

관련조항 : KEC 242.4 (문의 : 2021. 07. 14.)

## 질 의

- 위험물안전관리법에 전기관련은 전기사업법에 따른다고 나와 있고, 산업안전기준법에 따라 위험물 저장하는 장소는 방폭구조로 해야 한다고 나와 있습니다.
- 전기사업법에도 위험물 저장하는 전용실 내에 전기배선이나 단자함 등은 방폭구조로 해야 하는데 정확한 법령과 몇 조 몇 항 인지 궁금합니다.
- 위험물 저장하는 전용실 자체가 방폭구조로 되어있는 경우에는 방폭구조로 부터 몇 m 이내 있는 설비는 방폭구조로 하지 않아도 된다 혹은 불연, 난연재료로 해도 된다. 이러한 법안이 있는지 궁금합니다.

## 회 신

- KEC 242.4는 위험물 등이 존재하는 장소의 시설기준을 명시하고 있는데, 위험물 저장소 내의 전기배선은 “방호장치”, “손상을 받을 우려가 없도록 시설할 것” 등으로 표현하고 있으므로 본 조항에 명시한 기준을 만족하는 시설방법이 방폭구조를 의미하는 것인지는 전문가 의견과 KEC 핸드북을 참고하시어 판단하시기 바랍니다(질의 1).
- 또한, 「산업안전기준법」 등 다른 법령은 안전을 고려하여 전기설비기술기준보다 강화 또는 구체적인 시설기준을 규정할 수도 있으며, KEC는 공간 또는 위험물 저장 건물에 대한 기준을 다루지 않으므로 전기설비의 방폭구조와 전용실의 방폭구조 관계, 전기설비의 방폭구조를 불연재료로 대체가능 여부는 안전, 소방, 위험물 등의 기준을 다루는 기관에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>케이블 복수회로 저감계수 질문 (KS C IEC 60364-5-52)</b>
------------	---

관련조항 : KEC 232.5 (회신 : 2022.11.11.)

**질 의**

- KS C IEC 60364-5-52의 복수회로 집합 저감계수에 대한 질의 드립니다.  
래더 트레이 내 단심 케이블 수평 포설 기준으로 현재 표 B 52.21에는 3회로 까  
지만 계수가 표현되어 있습니다.
  
- 4회로 이상 단심케이블이 래더 트레이에 포설될 경우 3회로 저감 계수 기준으  
로 적용해도 될지 문의 드립니다.

**회 신**

- 귀하가 제시한 ‘표 B.52.21’ 은 KS C IEC 60364-5-52의 부속서 B에 수록된  
복수의 단심케이블에 대한 저감계수인데, 본 자료는 표준에 명시된 방법에 따  
라 시공하였을 때 제시된 저감계수를 적용하라는 것으로서 표준과 다르게 시  
공할 경우에는 KS C IEC 60287 시리즈에 따라 직접 저감계수를 산출하여 적  
용하여야 함을 참고하시고
  
- 귀하께서 전기설비기술기준 및 한국전기설비규정(KEC)의 규정과 다르게 시설  
하고자 하는 경우에는 전기안전을 검사하는 기관과 추가 협의하시기 바랍니  
다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>전력제어 케이블 기준 문의</b>
------------	-----------------------

관련조항 : KEC 242.14 (회신 : 2022.11.25.)

**질 의**

○ SCADA & RTU SYSTEM에서 VCB 및 ACB ON/OFF 제어를 위해 FR CVV-SB를 사용하고 있습니다. 사용전압은 DC 24V이며 약전류 전선 및 소세력 회로에 해당하는 제어케이블로 보고 네트워크 케이블과 혼용하여 트레이 사용이 가능한지 문의드립니다.

(질의 1) 상기 용도의 FR CVV-SB의 경우 제어케이블로 볼 수 있나요?

참고 : 일전에 정류기반 DC 110V 회로(PILOT LAMP, AUX RELAY, 차단기 MOTOR CHARGING 용)의 경우는 일반적으로 조작배선으로 불리우며, 전기배선으로 답변을 받은 적이 있습니다.(전기안전공사 답변)

(질의 2) 네트워크 케이블과 동일한 트레이 사용이 가능한가요? (전선관 미사용)

(질의 3) 소세력 회로가 약전류 전선의 일부인지, 별개의 의미인지 ?

**회 신**

제어케이블에 대하여는 전기설비기술기준(이하 기술기준)이나 한국전기설비규정(이하 KEC)에서 따로 규정하고 있지 않아 귀하의 FR CVV-SB 케이블이 제어케이블에 해당하는지는 우리협회에서 답변드리기는 어렵습니다. 다만, 일반적으로 제어케이블이란 계전기 또는 이와 유사한 기구를 통하여 다른회로를 제어하는데 사용하는 케이블을 의미하는 것으로 사료됩니다.(질문 1)

네트워크 케이블과 제어케이블을 동일 트레이에 사용이 가능한지 역시 기술기준이나 KEC에서 규정하고 있지 않으나 KEC241.14.3의 ‘4’ 의 ‘사’ 에 소세력 회로의 전선과 약전류전선 또는 광섬유케이블이 접근하거나 교차하는 경우의

배선방법에 대하여 규정하고 있으므로 이를 참고하시기 바라며 자세한 내용은 전기안전 점검기관과 협의하시기 바랍니다. (질문 2)

- KEC핸드북 241.14.1에 소세력회로란 최대사용전압이 60V 이하이며 전원용변압기의 1차측 전로의 대지전압이 300V 이하이고 또한 최대사용전류 및 단락전류가 최대사용전압에 따라 KEC 표241.14-1의 값 이하의 조건을 가진 것 중에서 약전류회로를 제외한 것으로 규정하고 있으므로 소세력회로와 약전류회로는 별개의 개념으로 사료됩니다. (질문 3). 끝.

<b>제 목</b>	<b>HFIX 절연전선을 보호도체로 사용시 배관없이 시공가능 여부</b>
------------	--

관련조항 : KEC 232.2 (회신 : 2022.12.07.)

**질 의**

- HFIX 절연전선을 보호도체로 사용시 배관없이 케이블 트레이에 시공이 가능한지 문의드립니다.  
우선 232.2 배선설비 공사의 종류를 보면 절연전선 자체로는 케이블트레이 시스템 공사는 불가합니다.
  
- 하지만 232.2-1 표 하단 b항목을 보시면 보호 도체 또는 보호 본딩도체로 사용하는 절연전선은 적절하다면 어떠한 절연 방법이든 사용할수 있고 전선관시스템, 트렁킹시스템 또는 덕팅 시스템에 배치하지 않아도 된다 하고 명기되어 있는데 이문구의 뜻이 절연전선을 보호도체로 사용할 경우 케이블트레이 시스템 공사에 배관없이 써도 되는것 인지 문의 드립니다.
  
- 그리고 여기서 적절하다는 의미는 어떤 조건인지도 알고 싶습니다.

**회 신**

- 먼저, KEC는 KEC 표 232.2-1 b항목의 ‘적절하다면’에 대하여 구체적으로 제시되어 있지 않습니다. 다만, KEC 232.2의 1에서 ‘사용하는 전선 또는 케이블의 종류에 따른 배선설비의 설치방법(버스바트렁킹 시스템 및 파워트랙 시스템은 제외)은 표 232.2-1에 따르며, 232.4의 외부적인 영향을 고려하여야 한다.’ 규정하고 있고
  
- KEC 핸드북(p.261)은 ‘절연전선은 도체에 대한 전기적 절연이 기초절연만 한 것이므로 외적영향을 직접 기초절연이 받을 우려가 있다. 따라서 전선을 외적 영향으로부터 보호할 수 있는 방법 이외에는 허용하지 않는다.’ 제시함에 따라, 절연전선이 KEC 232.4에 따른 외부영향(주위온도, 외부 열원, 물의 존재, 침입고형물의 존재, 충격, 진동 등)에 대해 보호되고 KEC 122.1에 따른 규격을

만족한다면, 적절한 절연 방법이 사용되었다 판단 가능할 것으로 사료됨을 알려드립니다.

- 아울러, KEC 표 232.2-1의 b항목은 ‘절연전선을 보호도체 또는 보호본딩도체로 사용하는 경우에는 전선관시스템, 트렁킹시스템 또는 덕팅시스템에 배치하지 않고 적절한 어떠한 절연방법이든 사용할 수 있다.’ 는 의미로, 위와 답변과 같이 적절한 어떠한 절연방법이 사용된 절연전선(보호도체)은 금속관 혹은 합성수지관 등 전선관에 넣지 않고 케이블트레이에 포설이 가능할 것으로 사료됩니다.
  
- 다만, 우리 협회는 귀하의 현장을 잘 알 수 없으므로, 적절한 절연 여부는 현장 적합성 여부는 전기안전을 검사하는 기관과 추가 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>이중천장내 금속 가요전선관 사용기준 확인요청</b>
------------	---------------------------------

관련조항 : KEC 232.41 (회신 : 2022.12.13.)

## 질 의

- 이중천장내에 합성수지전선관으로 공사할 수 없도록 규정되어 있습니다.  
이에 아래와 같은 공사기준이 가능한지 확인 부탁드립니다.
1. 이중천장내 전기용 사다리형 케이블트레이에 배관재를 사용하지 않고 TFR CV 2.5mm\*3C 전기케이블을 포설해도 되는 것인지요?  
만약 케이블트레이에 TFR CV 2.5mm\*3C 전기케이블을 직접 포설할 수 없다면 금속가요전선관을 사용하면 되는지요?
  2. VCTF 0.75mm X 6C 제어용케이블을 전기용 사다리형 케이블트레이에 포설하는 경우 금속가용전선관을 사용하여 공사하면 되는 것인지요?

## 회 신

- 우리협회는 귀하의 TFR-CV 케이블이나 VCTF 제어용 케이블에 대하여 알지 못하므로 구체적인 답변이 어려움을 양해하여 주시기 바랍니다.
  
- 한국전기설비규정(이하 KEC) 232.41.1의 1에서 케이블트레이공사에 ‘연피케이블, 알루미늄피 케이블 등 난연성 케이블(334.7의 1의 “가” (1)(가)의 시험방법에 의한 시험에 합격한 케이블) 또는 기타 케이블(적당한 간격으로 연소(延燒) 방지 조치를 하여야 한다)’ 사용을 규정하고 있는데, 이에 따라 귀하의 케이블이 KEC 122.3, 122.4, 231.3.1에 적합한지 여부를 확인하시어 적용하시기 바랍니다.
  
- 또한, KEC 핸드북(pp.330 ~ 336)에서 케이블트레이공사 시설 장소에 대하여 은폐 장소(점검가능 및 불가능한 장소)에 시설 가능하도록 설명함을 참고하시기 바랍니다.
  
- 아울러, KEC는 제어용케이블을 전기용 사다리형 케이블트레이 포설 기준을 구체적으로 규정하고 있지 않으므로, 해당 사항은 전기안전 점검기관과 추가로 협의하심이 타당하다고 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>Cable Tray내 에서 중성선 연결</b>
------------	------------------------------

관련조항 : KEC 232.41 (회신 : 2022.12.26.)

**질 의**

- Cable Tray 내에 포설된 중성선은 케이블 트레이 내에서 연결접속이 가능한지요???
- (예; 1층,2층,3층 중성선을 한가닥으로 입상포설시 트레이내에서 연결접속해 계속 입상 시공해도 되는지)
  
- 배선경로중 설치조건의 변화는 얼마이하 길이까지 무시할수 있는지요???

**회 신**

- 한국설비규정(이하 KEC) 232.41.1의 ‘3’ 에서 “케이블트레이 내에서 전선을 접속하는 경우에는 접속부분이 사람이 접근할 수 있도록 하고 또한 그 부분이 측면 레일 위로 나오지 않도록 하며 그 부분을 절연처리 하여야 한다” 고 규정하고 있으므로 케이블트레이 내 전선의 접속이 가능합니다. 아울러, 전선 상호간의 접속 관련 규정은 KEC 123, 232.3.3, 232.4.8 등이 있음을 알려드립니다 (질의 1).
  
- 배선경로중 설치조건의 변화는 KEC 232.5.5에서 ‘배선경로 중의 일부에서 다른 부분과 방열조건이 다른 경우 배선경로 중 가장 나쁜 조건의 부분을 기준으로 허용전류를 결정하여야 한다(단, 배선이 0.35 m 이하인 벽을 관통하는 장소에서만 방열조건이 다른 경우에는 이 요구사항을 무시할 수 있다).’ 와 같이 규정하고 있음을 참고하시기 바랍니다 (질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 핸드북 표 A230-1. b 관련</b>
------------	-------------------------------

관련조항 : KEC 핸드북 (회신 : 2023.01.04.)

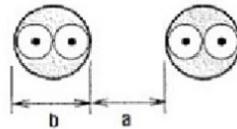
**질 의**

- 표제와 같이 KEC 핸드북 부록 표 A230-1-3.b의 비고2 『인접 케이블간의 수평 간격이 그 외경의 2배를 초과할 경우, 감소계수를 적용할 필요는 없다.』 관련 문의 드립니다.  
비고2항 중 『인접 케이블』의 정확한 의미가 각 상에 대한 기준인지? 또는 회로수 기준인지? 궁금합니다.
  
- 예로 3상 전원의 2회로(단심케이블-외경 10mm)일 경우,
  1. 동일 회로의 케이블 3개는 붙여서 설치 후 다른 회로의 케이블 3개와 10mm 초과 이격 설치시, 복수회로 감소계수 미적용 가능여부
  
  2. 모든 회로에 대한 케이블 6개가 각각 10mm 초과 이격 설치시, 복수회로 감소계수 미적용이 가능여부

**회 신**

- KEC 핸드북 부록 표 A230-1-3의 ‘b’는 KS C IEC 60364-5-52 부속서B 표 B.52.17을 준용한 것으로, 여기서 [비고2]는 케이블이 단일층으로 상호 접촉하여 시설되는 경우 “인접 케이블간의 수평 간격이 그 외경의 2배를 초과할 경우, 감소계수를 적용할 필요는 없다.”고 제시하고 있는데, 이는 아래 그림에서 “ $a > 2b$ ”인 경우에는 감소계수를 적용하지 않아도 된다는 의미임을 참고하시기 바랍니다.(질문 1)

\* 다심케이블



- 이에 따라, 단일층으로 2개의 3상 회로(단심케이블)가 포설된 경우, 각 회로간의 수평 간격이 단심케이블 외경의 2배를 초과하여 이격 시 [비고2] 적용이 가능할 것으로 사료됨을 알려드립니다.(질문 2) 끝.

<b>제 목</b>	<b>가로등 공사의 KEC 전압강하 기준 문의 드립니다.</b>
------------	-------------------------------------

관련조항 : KEC 232.3 (회신 : 2023.01.06.)

**질 의**

- Q&A 게시판 6625번 ([KEC] 한국전기설비규정 전압강하 관련 문의 #가로등#터널등#전압강하#옥외전기) 당초(2020.08.11)에는 “KEC 표 232.3-1의 조명설비 전압강하는 옥내설비를 의미하므로 귀하의 가로등이 저압으로 수전하는 옥외 설비라면 ‘기타설비’로 적용함이 타당할 것으로 사료됩니다.” 에서
- 2022.10.06 정정답변으로 “KEC 232는 옥내 또는 옥외 설비에 적용을 한정하지 않으며, 가로등은 KEC 234절의 규정을 적용해야 하므로 KEC 표 232.3-1의 ‘조명설비’로 적용해야 할 것으로 사료됩니다.”로 변경되었습니다.

(질문 1) 대한전기협회 Q&A 게시판 6625번의 정정답변의 가로등 전압강하에 대하여 옥내 또는 옥외 설비에 적용을 한정하지 않는 근거가 어떻게 되나요?

(질문 2) “조명설비“전압강하율 3%는 과거내선규정 전압강하율 6%의 2배로, 과거내선규정 6%일때에도 전압강하로 인한 문제가 없었는데, KEC전압강하의 “조명설비“로 적용할 경우 배선규격이 2배로 늘어 경제성저하 및 예산낭비문제가 발생합니다. 가로등 전압강하율을 현장여건에 맞게 “기타설비“로 적용할 수 있는지요?

(질문 3) KEC는 KSC IEC 60364의 내용을 근간으로 제정되었으며, 실제로 KEC의 전압강하표는 KSC IEC 60364의 전압강하표가 그대로 반영되어 있습니다. 그런데, KSC IEC 60364는 “공공 전력계통의 일부분인 공공도로의 가로등설비“에는 적용하지 않는다고 되어있어, 공공도로의 가로등설비에 대한 IEC규정에 대하여 산업통상자원부에 질의한 결과로 답변(첨부화일)받은 KS C 7658 (LED 가로등 및 보안등 기구)에는 LED 가로등의 성능요구사항 중 점등특성이 정격전압의 92%와 106%에서 점등되어야 한다고 되어있습니다.

또한, KS C 7658 (LED 가로등 및 보안등 기구) 해설서에는 2009년 제정당시

취지가 기존의 백열램프, 형광램프 및 기타 방전램프와 달리 요구사항이 확립되어있지않은 LED 가로등기구에 대한 확립목적이라고 되어있습니다. LED 가로등의 경우에는 전압강하율을 8%에 대한 성능이 만족함으로, KEC 전압강하 기준을 적용할때 LED 가로등의 경우에는 조명설비가 아닌 기타설비로 적용할 수 있는지요?

## 회 신

- 우리협회 홈페이지 Q&A의 No.8574에서 가로등의 전압강하 기준은 옥내 또는 옥외로 구분하여 적용하지 않는다는 내용으로 답변한 바 있으며, 이는 한국전기설비규정(KEC) 232.3.9에서 조명설비를 옥내 또는 옥외로 구분하여 규정하는 문구가 없음을 의미하는 답변입니다. (질문 1)
- 2022. 1. 1 이후에 시설하는 전기설비는 내선규정이 아닌 KEC를 적용하여야 하며 KEC에 문구가 없는 내용을 임의로 해석하여 적용하기는 어렵습니다. 귀하께서 KEC의 내용중 가로등의 전압강하 기준 등 개정이 필요하다고 판단되는 부분이 있다면 우리협회 홈페이지 FAQ 15번을 참고하시어 언제든지 개정 의견을 제출하여 주시기 바랍니다. (질문 2)
- KS C 7658의 관련 내용은 LED 가로등이 점등되어야 할 정격전압 대비 전압의 비율 범위로 제품 규격이고, KEC 표 232.3-1는 수용가 내 조명설비나 기타 전기기기의 시설 시 적절한 전기 공급을 위한 시설기준입니다. 따라서, KS C 7658의 내용중 가로등이 정격전압의 92% ~ 106%에서 점등되어야 한다고 되어 있는 것은 LED 가로등의 제조상 요구사항이므로, 시설기준인 KEC 전압강하 기준은 별도의 기준으로 적용하심이 타당할 것으로 사료됩니다. (질문 3) 끝.

<b>제 목</b>	<b>저압 전력케이블 복수회로 집합에 대한 감소계수</b>
------------	----------------------------------

관련조항 : KEC 핸드북 (회신 : 2023.02.01)

**질 의**

**□ KEC 표 A230-1-3.b**

**- 복수회로 또는 다심케이블 복수의 집합에 대한 감소계수**

표 A230-1-3 보정계수(계속)  
b. 복수회로 또는 다심케이블 복수의 집합에 대한 감소계수  
(표 230-1-2.a ~ 표 230-1-2.1의 허용전류를 적용)

항 (케이블 일차)	회로 또는 다심케이블의 수												허용전류를 적용
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1 기중이나 벽면에 묶거나 매설 또는 수납	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	표 230-1-2.a 표 230-1-2.1 방법 A-F
2 벽, 바닥 또는 비탈면케이블 트레이의 단일층	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	9개 이상의 회로나 다심케이블인 경우 더 이상의 감소계수는 없음.			
3 복재 천정면 아래에 직접 고정된 단일층	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				
4 천공형 수평 또는 수직 케이블 트레이의 단일층	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
5 케이블 트레이 단일층 또는 클리어지 등	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

- 【비고1】 이 계수는 같은 부하의 동일 권선에 속한 케이블에 적용할 수 있다.
- 【비고2】 단일 케이블간의 수평 간격이 200mm 이상의 2배를 초과할 경우, 감소계수를 적용할 필요는 없다.
- 【비고3】 다음에 같은 계수가 적용된다.  
- 단일 케이블 2개 또는 3개  
- 다심케이블
- 【비고4】 하나의 계통이 2심과 3심 케이블로 구성된 경우, 전체 케이블 수는 회로 수와 같은 것으로 간주하고, 그 보정 계수를 2심 케이블에는 2개 부하도체의 표를, 3심 케이블에는 3개 부하도체의 표를 적용한다.
- 【비고5】 권선이 n개 다심케이블로 구성된 경우, 2개 부하도체의 n/2 회로 또는 3개 부하도체의 n/3 회로로 간주해도 좋다.
- 【비고6】 이 표에 나타낸 값은 허용전류의 표 230-1-2.a ~ 표 230-1-2.1에 제시된 도체의 크기와 공사 형태 범위에 대한 평균값이다. 보정계수의 정확도는 ±5% 오차 범위 내에 있다.
- 【비고7】 특수 공사와 이 표에 나타내지 않은 다른 공사방법인 경우, 특수한 경우에 대비해 계산한 계수를 사용하는 것이 바람직하며 표 230-1-3.f ~ 표 230-1-3.g를 참조한다.

**□ KEC 표 A230-1-3.g**

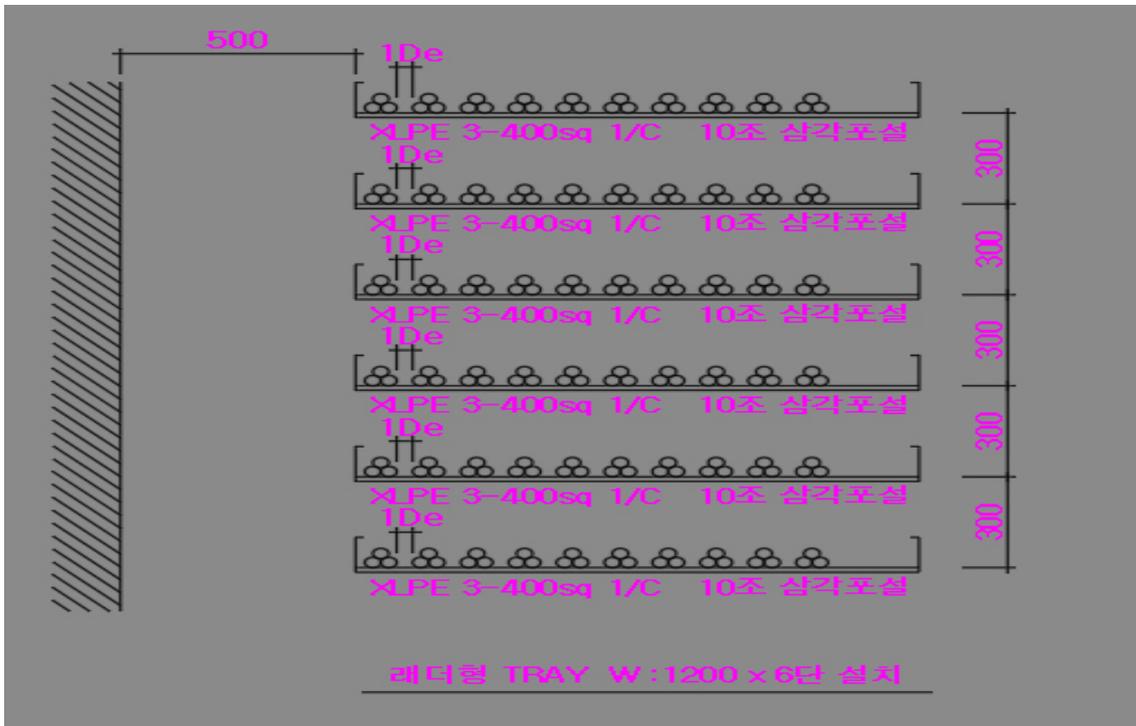
**- 복수의 단심케이블의 집합에 대한 보정계수 (기중 단심케이블)**

표 A230-1-3 보정계수(계속)  
g. 단심 케이블로 구성된 복수회로 집합에 대한 감소계수(비고 2)  
(기중 계층의 다심케이블 해당 권선에 적용) (표 A230-1-2.g ~ 표 A230-1-2.1의 공사방법 F)

표 230-1-1의 설치방법		트레이 사다리 수	케이블 또는 트레이 당 케이블의 수			허용전류에 관한 승수로 사용
			1	2	3	
천공형 트레이 (비고 4)	31		1	0.98	0.91	0.87
			2	0.96	0.87	0.83
			3	0.95	0.85	0.78
수직 천공형 트레이 (비고 5)	31		1	0.96	0.86	수직 배치한 3개 케이블
			2	0.95	0.84	
레더브래킷, 클리어 기타 (비고 4)	32 33 34		1	1.00	0.97	수평 배치한 3개 케이블
			2	0.98	0.93	
			3	0.97	0.90	
천공형 트레이 (비고 3, 4)	31		1	1.00	0.98	삼각포선인 3개 케이블
			2	0.97	0.93	
			3	0.96	0.92	
수직 천공형 트레이 (비고 5)	31		1	1.00	0.91	삼각포선인 3개 케이블
			2	1.00	0.90	
레더브래킷, 클리어 기타 (비고 4)	32 33 34		1	1.00	1.00	삼각포선인 3개 케이블
			2	0.97	0.95	
			3	0.96	0.94	

- 【비고1】 이 표의 값은 표 230-1-2.g ~ 표 230-1-2.1에서 검토한 케이블 형태와 도체 크기 분산 범위에 대한 평균값이 다. 이 값의 폭은 일반적으로 5% 이하이다.
- 【비고2】 이 계수는 상기와 같이 단일 층에 공정한 케이블 집합(개연형상의 집합)에 적용하고, 상호직속한 2층 이상의 케이블에는 적용하지 않는다. 이러한 공사방법에 대한 계수는 상당히 작으며, 적절한 방법을 통해 결정하여야 한다.
- 【비고3】 이 값은 트레이간의 수직간격이 300mm, 케이블 트레이와 벽의 간격은 20mm 이상인 경우이다. 이보다 좁은 수직간격인 경우 계수를 줄여야 한다.
- 【비고4】 이 값은 배면방향으로 부하된 트레이 사이의 수평간격이 225mm인 경우이다. 이보다 좁은 간격인 경우 계수를 감소시키는 것이 바람직하다.
- 【비고5】 삼각포선수의 케이블이 평행로 있는 회로인 경우, 이 표의 적용을 위해 도체의 삼상 도체 세트들 하나의 회로로 간주한다.
- 【비고6】 상(phase)당 평행도체 m개로 구성된 회로인 경우, 지중 계수를 결정하기 위해서는 이 회로를 m개 회로로 간주하여야 한다.

- 개정된 KEC핸드북 복수회로의 집합에 대한 감소계수 적용에 대하여 질의 드립니다. 우리 PROJECT의 전력간선용 저압XLPE CABLE과 래더형 트레이 포설환경은 다음과 같습니다.



- 위와 같이 전력간선CABLE간 1De 이격과 트레이 300mm 이격설치의 경우 적용하여야 할 감소계수는

표A230-1-3. b.복수회로 집합에 대한 감소계수 인지, 표A230-1-3. g.단심 케이블로 구성된 복수회로 집합에 대한 감소계수 인지, 아니면 표A230-1-3.b 와 표 A230-1-3.g 두가지 모두 적용인지를 질의 드립니다.

## 회 신

- KEC 핸드북 표A230-1-3.b 는 케이블이 밀착설치된 경우의 복수회로 또는 다심 케이블에 적용되는 저감계수이며, 문의하신 A230-1-3.g는 단심 케이블이고 삼각포설된 복수회로 집합에 대한 저감계수로 수직 트레이 수가 3개 이하, 트레이 1개당 3회로 까지 만을 제시하고 있습니다.
  
- 질문내용의 그림에 있는 케이블의 배치는 단심케이블로 트레이당 10회로에 각 회로간 이격거리가 1De 이며 트레이수가 6개로 보여지므로 위의 표 b 또는 g 의 어느 것에도 해당되지 않는 경우라고 사료됩니다.
  
- 따라서, 귀하의 현장과 같이 KS C IEC 60364-5-52 부속서 B(표 B.52.17, B.52.20, B.52.21 등), KEC 핸드북 부록에 제시되지 않은 경우의 허용전류 산출은 KEC 232.5.2의 ‘2’ 에 명시하는 바와 같이 “KS C IEC 60287(전기 케이블-전류 정격 계산) 시리즈에서 규정한 방법, 시험 또는 방법이 정해진 경우 승인된 방법을 이용한 계산” 을 통해 결정하여야 함을 알려드립니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>메인차단기 ~ 부하측차단기 결선시 필히 부스바 시공여부</b>
------------	---------------------------------------

관련조항 : KEC 핸드북 (회신 : 2023.02.07)

## 질 의

- 다음이 아니라 공사 시 분전반 내 메인차단기~부하측차단기를 결선하려고 합니다.
1. 부하측 차단기 수는 2개 이상이며 부스바로 필히 시공해야 하는지 ?
  2. 만약 케이블 결선 시 케이블 곡률이 어느 정도까지 허용이 되나요?  
(법적으로 정해진 바가 없다면 직관적으로 판단하면 되는지도 궁금합니다.)

## 회 신

- 한국전기설비규정(이하 KEC)은 분전반 내에 부스바 사용 의무에 대하여 규정하고 있지 않으며 회로의 부하특성이나 전선의 용량, 길이 등을 고려하여 현장의 여건에 맞게 시공하시면 될 것으로 사료됩니다. (질문 1)
- KEC에서는 케이블 허용곡률에 대하여 구체적으로 규정하고 있지 않습니다. 다만, KEC 핸드북(pp.336-338)에서 케이블 시설 시 주의사항으로 곡률반경의 경우 ‘알루미늄 피복 또는 연피를 갖는 케이블의 굴곡부의 내측 반경은 마무리 외경의 12배 이상, 연피를 갖지 않는 케이블의 경우는 5배 이상’으로 하는 것이 바람직하다고 제시하고 있음을 참고하시고, 구체적인 케이블의 허용곡률에 대하여는 해당 케이블의 제조회사에 문의하심이 타당할 것으로 사료됨을 알려드립니다. (질문 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>전선관 사이즈 선정기준</b>
------------	---------------------

관련조항 : KEC 핸드북 (회신 : 2023.02.10.)

**질 의**

- 전선관 사이즈 선정관련 문의 입니다.  
기존에는 NEC Handbook Chapter 9, Table 1에 따라 아래와 같이 전선관 사이즈를 산정했습니다.
  - 케이블 1가닥 : 53%(전선관 점유율)
  - 케이블 2가닥 : 31%(전선관 점유율)
  - 케이블 2가닥 초과 : 40%(전선관 점유율)
  
- 2022년 1월부터 KS IEC 61200-52 및 KEC가 개정됨에 따라 “전선의 절연체 및 피복을 포함한 단면적이 관 내부 단면적의 1/3 이하가 되도록 한다.” 라고 명시되어 있습니다. 이에, 아래와 같이 문의합니다.
  1. 기존 NEC Code에 따라 인입해도 문제없이 Pulling을 할 수 있는데도 불구하고 개정된 KS IEC 61200-52 및 KEC를 따라야 하는지? 아울러, 본 규정이 강제 규정이고 위반 시 어떤 문제가 발생 하는지?
  
  2. 발열로 인한 신호 손실 우려가 없는 계측용, 신호용 전선관에도 개정된 KS IEC 61200-52 및 KEC를 따라야 하는지? 이상입니다.

## 회 신

- KEC 핸드북 p.301 등에 의해서 케이블 또는 내부단면적이 전선관 단면적의 1/3을 초과하지 않도록 제시하는 사항은 KS C IEC/TR 61200-52를 인용한 것으로 전선관 속에 시설된 회로의 설치 또는 교체를 쉽게하기 위한 권고사항으로, 강제사항이 아님을 알려드립니다. (질문 1)
- 아울러, 전기안전관리법 제9조 및 동법 시행규칙 제6조 등에 따라 전기설비는 「전기설비기술기준(이하 기술기준)」에 적합하여야 하며, 그 적합성 여부는 기술기준 제4조에 의해 「한국전기설비규정(이하 KEC)」를 충족할 경우 적합한 것으로 하고 있습니다. 따라서, 전기설비 시설시 KEC를 적용하여야 하고 위반시에는 사용전 검사 등 각종 검사시 불합격 될 수 있으며 전기안전관리법 제7장 등에 의해 제재를 받을 수도 있습니다. (질문 1)
- KEC에서는 계측용·신호용 전선의 전선관 단면적 산정에 대한 사항을 별도로 규정하고 있지않아 정확하게 답변드리기 어려움을 알려드리며, KEC 이외의 정보통신설비에 대한 사항은 정보통신설비 관련 시설기준을 다루는 기관에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. (질문 2) 끝.

<b>제 목</b>	<b>한국전기설비규정 231.6 옥내전로의 대지전압의 제한</b>
------------	--------------------------------------

관련조항 : KEC 231.6 (회신 : 2023.02.17.)

**질 의**

- 바. 정격 소비 전력 3kW 이상의 전기기계기구에 전기를 공급하기 위한 전로에는 전용의 개폐기 및 과전류 차단기를 시설하고 그 전로의 옥내배선과 직접 접속하거나 적정 용량의 전용콘센트를 시설하여야 한다.
  - 1. 직접 접속하는 경우 [123.1 나. 접속부분은 접속관 기타의 기구를 사용할 것.]에 따라 접속부분이 있는 경우 접속함을 꼭 써야하는지요? 절연테이프로 접속부분 보강해도 되는지 ?
  - 2. 적정 용량의 전용콘센트란? 단독콘센트 1구를 의미하는건지요? 아니면 전용콘센트라도 2구이상도 포함인지? .

## 회 신

- 한국전기설비규정(이하 KEC) 123의 1 ‘나’ 은 나전선 상호 또는 나전선과 절연전선 또는 나전선과 캡타이어 케이블을 접속하는 경우에 해당되는 규정입니다. 앞의 경우에 해당한다면 접속부분은 접속관과 같은 기구를 사용하여야 합니다. 다만, 가공전선 상호, 전차선 상호 또는 광산의 갱도 안에서의 접속 등 기술상 곤란한 경우에는 적용하지 아니할 수 있음을 참고하시기 바랍니다. (질문 1)
- KEC 231.6의 ‘2’ ‘바’ 에서 “적정용량의 전용콘센트” 의 의미는 정격소비전력 3kW이상의 전기기계기구에 전기를 공급하기 위한 전로를 옥내배선과 직접 접속 할 수 없을 경우는 콘센트에 의한 접속을 할 수 있지만 이때의 콘센트는 부하에 맞는 적정용량이어야 하며 그 부하만 접속하는 전용의 콘센트이어야 함을 의미하는 것으로 사료됩니다. 즉, 2구 이상의 콘센트도 적정용량이라면 사용할 수 있지만 1구 이외의 부분에는 다른부하를 접속할 수 없도록 조치해야 할 것으로 사료되나 2구 이상의 콘센트 사용가능 여부는 전기안전 점검기관과 추가로 협의하시기 바랍니다. (질문 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 232.13.3 가요전선관 및 부속품의 시설 질의의 건</b>
------------	---

관련조항 : KEC 232.13 (회신 : 2023.03.02.)

**질 의**

- 현재 [KEC 232.13.3 가요전선관 및 부속품의 시설] 중 4. 항에  
1종 금속제 가요전선관에는 단면적 2.5 mm<sup>2</sup> 이상의 나연동선을 전체 길이에 걸쳐 삽입 또는 첨가 하여 그 나연동선과 1종 금속제가요전선관을 양쪽 끝에서 전기적으로 완전하게 접속할 것. 다만, 관의 길이가 4 m 이하인 것을 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다. 라는 내용이 있는데요.
  
- 2022년 1월부터 KS IEC 61200-52 및 KEC가 개정됨에 따라 “전선의 절연체 및 피복을 포함한 단면적이 관 내부 단면적의 1/3 이하가 되도록 한다.” 라고 명시 되어 있습니다. 이에, 아래와 같이 문의합니다.
  
- 이 조항에 있는 내용에 대한 해석 중 어떤 것이 맞는지 판단 부탁드립니다.  
가요전선관 + 컨넥터 + 절연부싱으로 완전하게 기계적으로 접속하였을 때
  1. 4m 초과되는 1종 금속제 가요전선관(FLEXIBLE)은 강제전선관에 비해서 전기 저항이 커서 누전 발생 시 접지효과를 감소시키거나 과열될 우려가 있으므로 나동선 2.5mm<sup>2</sup>를 삽입 후 '가요전선관 양 끝단과 나동선 간에만' 완전하게 접속 하면 된다. (끝단-나동선-끝단)
  
  2. 가요전선관 양 끝단과 나동선 간 완전하게 접속 후 나동선을 연접 인출하여 CABLE TRAY 나 CABLE DUCT, RACEWAY, 외함 등과 연결하여 전기적 연속성이 되어야 한다. (CABLE DUCT-끝단-나동선-끝단-RACEWAY)

## 회 신

- KEC 232.13.3의 ‘1’에 의하여 가요전선관의 관 상호 간 및 관과 박스 기타의 부속품과는 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속하여야 하며, ‘4’에 의하여 관의 길이가 4 m를 초과하는 1종 금속제 가요전선관에는 별도로 단면적 2.5mm<sup>2</sup> 이상의 나연동선을 전체길이에 걸쳐 삽입 또는 첨가하여 나연동선과 1종 금속제가요전선관 양쪽 끝에서 전기적으로 완전히 접속하여야 합니다. 이는 1종 금속제 가요전선관이 금속관에 비해 전기저항이 크므로 접지효과를 감소시키거나 과열의 우려가 있는 것을 감안한 것으로 사료됨을 알려드립니다. (KEC핸드북 p.315 참조)
  
- 아울러, KEC는 구체적으로 다른 전선관이나 다른 케이블덕팅시스템 또는 다른 케이블트렁킹시스템 간에 전기적 연속성을 갖도록 규정하고 있지 않으므로, 금속덕트 및 레이스웨이는 232.31.3의 규정에 따라 덕트 상호 간은 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속하며, 211과 140에 준하여 접지공사를 하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>방화구획 관통에 대한 기술 질의</b>
------------	--------------------------

관련조항 : KEC 232.3 (회신 : 2023.03.09.)

**질 의**

○ KEC 232.3. 6 배선설비 관통부 밀봉

3. ~710 MM2 이하인 전선관은 밀봉을 안해도 된다....

1. 전선관 직경 28 MM 까지는 예외, 그 이상은 하라는 의미 인가요?
2. 전선관이 계속 연장되는 관일 경우 내부 밀봉 하는 방법은 어떻게 시공하는 건가요? 방화구획에서 관통 하자마자 마감되는 전선관은 밀봉이 가능하지만 계속 연장되는 전선관은 어떻게 하라는 건지 모르겠습니다.
3. 예외 조항은 없나요? 방수 및 방진 합격일 때라는 용어가 어렵네요.
4. 내부는 자소성 케이블의 필수 여부 와 자소성 기준은 어떻게 되나요?
5. 전선관 및 덕트, 트레이 등등 재질 제한 기준은 어떻게 되나요?
6. 방화구획 관통후 지지대 재질 기준과 방화구획으로부터 이격 거리 기준은 어떻게 되나요?
7. 방화구획 관통전, 후 마감 방법이 전선관일때 아이캡은 전선관 직경 어디까지 허용되고 허용범위 밖의 크기의 전선관은 어떻게 해야 되나요? 관통 전 후 전선관의 마감 방법도 궁금합니다.
8. 방화구획 관통 전, 후 각 자재 (덕트,전선관,트레이 등등) 시공방법을 알고 싶습니다. 내화충진하는 방법과 지지대 재질, 방화구획으로부터 이격 거리(지지대), 관통하는 각 자재 허용 기준 등

## 회 신

- KEC 232.3.6의 ‘2’ ‘다’ 에 최대 내부단면적이 710mm<sup>2</sup> 이하인 전선관 등이 제시한 조건에 만족할 경우 내부적으로 밀폐하지 안하도 된다고 규정하고 있으므로 내부단면적이 710mm<sup>2</sup>를 초과할 경우는 내부적으로 밀폐하여야 합니다. (질문 1)
  
- 방수 및 방진 합격은 KEC 232.3.6의 ‘2’ ‘다’ ‘(1)’ 또는 ‘(2)’ 에서 규정하는 바와 같이, IP33에 관한 KS C IEC 60529의 시험에 합격한 경우를 말합니다. (질문 3)
  
- KEC 232.3.6의 ‘1’ 는 화재의 확산위험을 최소화하기 위한 배선설비의 선정과 공사 방법을 규정한 것으로 ‘가’ ~ ‘마’ 조건은 모두 충족하여야 합니다. 아울러, 자소성 충족 여부는 KEC 232.3.6의 ‘1’ 의 ‘나’ ~ ‘라’ 에서 규정하는 바와 같이 KS C IEC 60332-1-2, KS C IEC 61537 등 국가표준의 화염 전파를 저지하는 유사 요구사항이 적용된 제품인지를 확인하심이 적절할 것으로 사료되며, 자세한 사항은 해당 표준을 관리하는 기관 또는 해당 케이블, 전선관 및 트레이 등 제작사에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. (질문 4)
  
- 전선관 및 덕트 , 트레이 등의 재질 등 규격은 KEC 232.10(전선관시스템), 232.30(케이블덕팅시스템), 232.40(케이블트레이시스템)에서 규정하고 있으니 참고하시기 바랍니다. (질문 5)
  
- 귀하께서 질의하신 ‘질문 2’ , ‘질문 6’ ~ ‘질문 8’ 은 KEC에서 구체적으로 규정하지 않는 사항으로, 답변드리기 어려운점 양해하여 주시기 바랍니다. (질문 2, 6, 7, 8). 끝.

<b>제 목</b>	<b>케이블 트레이 안전율 1.5</b>
------------	------------------------

관련조항 : KEC 232.41 (회신 : 2023.03.22.)

**질 의**

- 케이블 트레이 안전율 1.5의 해석에 대해 질문 드립니다.
  
- 예를 들어, 트레이 + 케이블 하중이 100kg/m인데 안전율 1.5를 적용하여 150kg/m로 계산하는 식의 하중에 대한 안전율로 적용하면 되는 것이지요?
  - KEC 232.41.2 (케이블트레이의 선정)
    1. 수용된 모든 전선을 지지할 수 있는 적합한 강도의 것이어야 한다. 이 경우 케이블 트레이의 안전율은 1.5 이상으로 하여야 한다.

**회 신**

- KEC 232.41.2의 1은 ‘수용된 모든 전선을 지지할 수 있는 적합한 강도의 것 이어야 한다. 이 경우 케이블 트레이의 안전율은 1.5 이상으로 하여야 한다.’ 고 규정하고 있는데, 이는 케이블트레이가 모든 전선을 지지할 수 있어하는 최소한의 안전 요건입니다. 케이블트레이의 하중 관련 규격은 KEC 232.41.2의 12에 따른 KS C 8464(케이블 트레이) ‘8.3 정하중 시험을 참고하시고, 케이블 하중을 지지할 수 있는 케이블트레이의 강도에 대한 사항은 케이블트레이 제조사에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다.
  
- 아울러, 포설된 전선 및 케이블트레이 하중을 지탱하는 케이블트레이 지지대 관련하여 KEC 232.41.2의 2에서 ‘지지대는 트레이 자체 하중과 포설된 케이블 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.’ 규정함을 참고하시어, 트레이 제조사 또는 기계구조 전문가와 협의하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>전기실 케이블 트렌치내 특고압케이블과 저압케이블 혼촉관련</b>
------------	--

관련조항 : KEC 232.41 (회신 : 2023.04.04.)

**질 의**

- 케이블 트렌치 내에 특고압과 저압케이블이 혼촉되어 조치를 해야하는 상황입니다. 전기설비 판단기준 193조의2(케이블 트렌치 공사)에 의하면 케이블 트렌치 내의 사용 전선 및 시설방법은 제 194조를 준용한다고 써 있으며,
- 194조(케이블 트레이 공사)에 의하면 저압 케이블과 고압 또는 특고압 케이블은 동일 케이블 트레이 안에 시설하여서는 아니 된다. 다만, 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속 외장 케이블인 경우에는 그렇지 아니하다 라고 명시가 되어 있는데 이 경우 견고한 불연성의 격벽의 종류가 궁금해 질문 드립니다.

**회 신**

- 먼저 2022.1.1 이후에 시설되는 전기설비는 판단기준을 적용하지 않고 한국전기설비규정(KEC)를 적용하여야 함을 알려드립니다.
- KEC232.41.1의 ‘5’에서는 저압케이블과 고압 또는 특고압케이블은 동일 케이블트레이 안에 포설하여서는 아니된다. 다만, 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속외장 케이블인 경우에는 그러하지 아니하다 라고 규정되어 있는데 여기서 “견고한 불연성”의 정의에 대하여는 KEC에서 별도로 규정하고 있지 않습니다.
- 다만, 여기서 견고하다는 의미는 트레이내 고압이나 특고압케이블이 고장시 그 힘에 의한 움직임으로 인해 저압케이블과 접촉하지 않도록 하는 정도의 견고함을 의미하는 것으로 사료되며, 불연성의 의미와 해당 재료 등은 건축법시행령 제2조 등을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>400V 이하 전동기 접속부분(가요성 필요)에는 어떤 종류의 금속제 가요전선관을 적용하여야 하는지요</b>
------------	--

관련조항 : KEC 232.41 (회신 : 2023.04.04.)

**질 의**

- 아래의 1종 금속제가요전선관 적용 조건에서 사용전압400V초과인 전동기 접속부분(가요성 필요) 경우에 사용하도록 되어 있는데, 사용전압 400V 이하인 전동기 접속부분(가요성 필요) 은 어떤 금속제 가요전선관을 사용하여야 하는지?

232.13 금속제 가요전선관공사

32.13.1 시설조건

4. 가요전선관은 2종 금속제 가요전선관일 것. 다만, 전개된 장소이거나 점검할 수 있는 은폐된 장소(옥내배선의 사용전압이 400 V 초과인 경우에는 전동기에 접속하는 부분으로서 개요성을 필요로 하는 부분에 사용하는 것에 한한다) 또는 점검 불가능한 은폐장소에 기계적 충격을 받을 우려가 없는 조건일 경우에는 1종 가요전선관(습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에는 비닐 피복 1종 가요전선관에 한한다)을 사용할 수 있다.

**회 신**

- KEC232.13.1의 ‘4’에서는 전개된 장소이거나 점검할 수 있는 은폐된 장소 또는 점검 불가능한 은폐장소에 기계적 충격을 받을 우려가 없는 조건일 경우는 1종 금속제 가요전선관을 사용할 수 있으나, 예외적으로 옥내배선의 사용전압이 400V 초과인 경우는 전동기에 접속하는 부분으로 개요성을 필요로 하는 부분에 한해서 1종 금속제 가요전선관을 사용하도록 제한하고 있습니다.
- 따라서, 질의내용의 400V 이하의 전동기 접속부분은 위의 제한범위에 속하지 않으므로, 전개된 장소이거나 점검할 수 있는 은폐된 장소 또는 점검 불가능한 은폐장소에 기계적 충격을 받을 우려가 없는 조건일 경우 1종 금속제 가요전선관을 사용할 수 있을 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>다심케이블 편칭형 트레이 사용기준 확인</b>
------------	------------------------------

관련조항 : KEC 231.3 (회신 : 2023.04.07.)

## 질 의

- 전원선은 아니고 제어회로로 사용하는 다심케이블 신호선(DC24V 미만, 4~20mA)인데 편칭형 트레이에 사용 할겁니다. 이때 저압옥내배선 사용전선 규정(231.3.1)을 해석 했을 때
1. 나. 항목에 0.75mm<sup>2</sup> 이상인 다심 케이블을 쓰게 되면 별도 차단장치를 시설 필요여부 문의드립니다.
- ※ 규정(231.3.1)
- 0.75mm<sup>2</sup> 이상인 다심 케이블 또는 다심 캡타이어케이블을 사용하고 또한 과전류가 생겼을 때에 자동적으로 전로에서 차단하는 장치를 시설하는 경우
2. 여기서 차단장치 시설은 다심 캡타이어케이블을 사용했을 때만 인지?
  3. 만약에 차단장치가 필요할 경우 회로별 1:1 차단장치를 시설해야 될까요?

## 회신

- KEC231.3.1의 ‘1’에서 저압 옥내배선의 전선은 단면적은 2.5mm<sup>2</sup> 이상의 연동선 또는 동등이상의 강도 및 굵기의 것을 쓰도록 규정하고 있습니다. 다만, ‘2’ ‘나’에 의하여 제어회로 등의 배선에 단면적 0.75mm<sup>2</sup>이상인 다심케이블 또는 다심 캡타이어 케이블을 사용하고 과전류 차단장치를 시설했을 경우는 위의 ‘1’ 규정을 따르지 않을 수 있습니다.
  
- 따라서, 귀하가 사용하려는 옥내배선 전선이 0.75mm<sup>2</sup> 이상 2.5mm<sup>2</sup> 미만 굵기의 다심케이블 이라면 과전류 차단장치를 시설해야 할 것으로 사료됩니다. (문의 1)
  
- KEC231.3.1의 ‘2’ ‘나’는 0.75mm<sup>2</sup>이상인 다심케이블 또는 다심 캡타이어 케이블을 사용하고, 동시에 과전류 차단장치를 사용할 때 위의 ‘1’을 적용하지 않을 수 있습니다. (문의 2).
  
- KEC에서 제어회로에 대해 차단장치를 회로별로 구성하도록 구체적으로 규정하지 않고, 또한 우리협회는 귀하의 현장에 대해 잘 알 수 없으므로 구체적인 답변이 어려움을 알려드립니다. 다만, KEC 231.3.1의 조항 취지 등 자세한 해설은 KEC 핸드북 pp.245~246를 참고하시기 바라며, 추가로 과전류 차단장치의 자세한 시설방법에 대하여는 KEC212 부분을 참고하시기 바랍니다. (문의 3). 끝.

<b>제 목</b>	<b>주차장 케이블 트렌치 공사 문의</b>
------------	--------------------------

관련조항 : KEC 232.24 (회신 : 2023.04.14.)

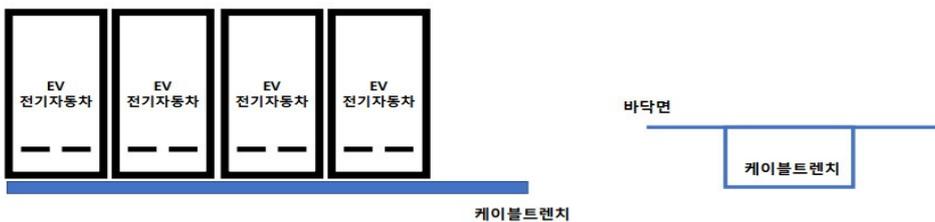
**질 의**

- KEC규정 232.4 케이블트렌치공사에  
라. 케이블트렌치의 뚜껑은 바닥 마감면과 평평하게 설치하고 **장비의 하중 또는 통행 하중 등 충격에 의하여 변형되거나 파손되지 않도록 할 것**이라고 명시 되어있습니다.
  
- 케이블트렌치 공사방법을 이용하여 첨부 그림과 같이 옥내 전기차충전소 구축 공사를 진행하려고 합니다. 그림과 같이 옥내주차장의 주차면 내부 또는 주차면에 인접하여 트렌치 공사의 시설이 가능한지 문의 드립니다.
  
- KEC 규정에 맞도록 평평하게 설치하고, **장비의 하중이나 통행 하중에 충분히 버틸 수 있도록 케이블트렌치 덮개를 시공할 경우, 시공이 가능한 것인지 아니면 장비의 하중이나 통행하중이 존재 할 경우 시공하면 안되는 것인지** 문의 드립니다.

1. 주차면 안쪽, 스토퍼 뒤쪽 트렌치 공사



2. 주차면 뒤쪽, 트렌치 공사



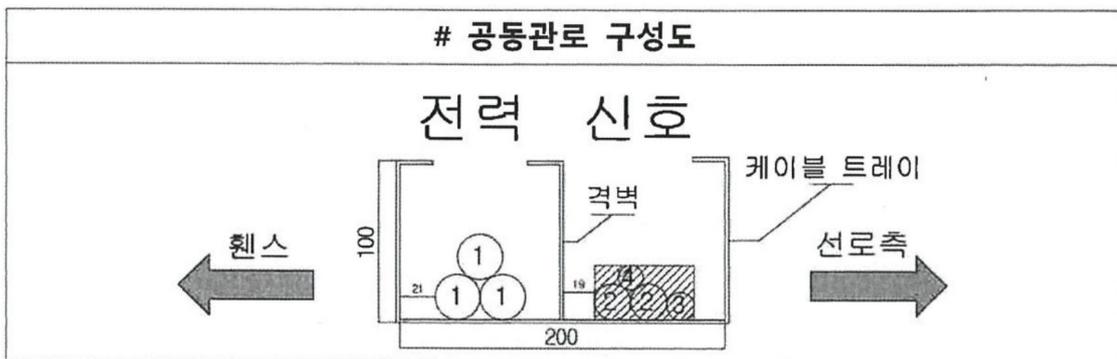
## 회 신

- KEC232.24의 ‘1’ 에서 케이블트렌치는 옥내배선공사를 위하여 바닥을 파서 만든 도랑 및 부속설비를 말하며 수용가의 옥내 수전설비 및 발전설비 설치장소에만 적용하도록 규정하고 있습니다.
  
- 그러나, 귀하의 주차장이 옥내주차장이라도 수전설비나 발전설비 설치장소가 아니며 또한 옥외 주차장과 유사하게 자동차와 일반인이 자유롭게 통행하는 장소이므로 전기안전의 상시 확보가 곤란할 수 있습니다. 따라서, 귀하의 옥내 주차장에 케이블트렌치공사 적용은 어려울 것으로 보이니 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>저압/고압 동일트레이 수용시 영향</b>
------------	---------------------------

관련조항 : KEC 232.41 (회신 : 2023.04.14.)

**질 의**



- 동일공사구간 내 6,600V고압케이블과 저압(650v,220v), 통신케이블이 지나가게 설계되어있어 발주처의 지시에 의하여 고압 AC 6,600V 케이블과 저압 AC 650V,220V F-CV 35mm2 x 2c, 신호통신 케이블 JF F/S 0.9x 15P을 밀폐형 트레이(W200xH100x2.3t 철펀) 내에 격벽(H100)을 하고 구분하여 동시 수용하여 시공하라는 지시가 있습니다.
- 이때 고압에 의한 저압 및 통신케이블에의 전자유도등에 의한 영향이 없을 지질의 드립니다.

(한국전기설비규정 232.40 케이블 트레이 시스템)

5. 저압 케이블 과 고압 또는 특고압 케이블은 동일 케이블 트레이 안에 포설하여서는 아니된다. 다만, 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속외장 케이블인 경우에는 그러하지 아니한다. 라고 되어 있습니다. 참고로 철도현장에는 적용사례가 없는 것으로 알고 있습니다. 끝.

## 회 신

- 고압케이블 및 저압케이블과 통신케이블을 격벽이 설치되어 있는 동일트레이 안에 포설시 전자유도에 의한 영향 등에 대하여는 한국전기설비규정(KEC)에서 구체적으로 규정하고 있지 않으며, 고압케이블에 의한 저압 및 통신케이블에 미치는 영향 등은 공학적 계산 또는 실증에 의해 알 수 있는 부분이므로 우리 협회에서 답변드리기 어렵습니다.
  
- 다만, KEC232.3.7의 ‘1’ ‘라’ 에 의하여 케이블이 격벽을 써서 물리적으로 분리되는 케이블트레이 시스템에 설치되는 경우는 KS C IEC 60449의 전압밴드 I 과 전압밴드 II 회로는 동일한 배선설비 중에 수납할 수 있도록 하고 있으니 참고하시기 바랍니다.
  
- 또한, KEC232.41.1의 ‘5’ 에 의하여 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우에는 저압케이블과 고압 또는 특고압 케이블을 동일 트레이 안에 포설할 수 있다 규정하는데, 이는 저압과 고압 또는 특고압 케이블 사이에 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속 외장 케이블인 경우 이외는 사고의 확산을 방지하기 위한 것임을 참고하시길 바라며, 귀하의 설비가 위 조항에 해당하는지 판단하시어 적용하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>전기차 충전장치 시설 궁금사항이 있습니다</b>
------------	-------------------------------

관련조항 : KEC 241.17 (회신 : 2023.04.17.)

**질 의**

○ 241.17.3 전기자동차 충전장치 시설

1. 전가자동차의 충전장치는 다음에 따라 시설하여야 한다.
2. 케이블 인출부가 옥내용은 지면으로부터 0.45m이상 1.2m이내 / 옥외용은 지면으로부터 0.6m이상 위치할 것
3. 핸드북 사항을 보면 [케이블 인출부]에 대한 설명 사진에 “그림 H241.17-8 케이블의 보관 및 거치“를 보여주고 있는데,

○ 질문

1. 옥외형을 옥내에 시설가능한지? (반대로 옥내용을 옥외에 설치가능하지에 대한 사항도 궁금합니다.)
  
- 2-1. 질문1사항이 가능(옥외형이 옥내 설치시)하다면 옥외용을 옥내에 시설하는 경우 케이블 인출부는 옥내형 기준을 따라야하나요?? 옥외형 기준을 따라야하는지 하나요?
  
- 2-2. 케이블 인출부 옥내용 0.45m이상 1.2m이내로 제한하는 이유는 무엇인지
  
3. 케이블 인출부란 거치대를 말하는건가요? 아니면 충전장치와 케이블 사이 플러그를 말하는건가요?

## 회 신

- 한국전기설비규정(이하 KEC)는 옥내형 전기자동차 충전장치의 옥외 사용 가능 여부를 구체적으로 규정하지 않으나, KEC 241.17.3의 ‘1’ ‘다’ 규정에 따라 옥외에 설치 시 강우·강설에 대하여 충분한 방수 보호등급(IPX4 이상)을 갖는 것을 사용하시기 바라며, 자세한 사항은 개별 제품의 사양을 참고하시기 바랍니다. (질문 1)
  
- KEC 241.17.3의 ‘1’ ‘자’ 는 충전장치의 설치장소를 구분한 것으로, 옥내에 설치시 충전케이블 인출부는 지면으로부터 0.45m 이상 1.2m 이내에 설치하며, 옥외에 설치시 지면으로부터 0.6m 이상에 위치 하여야 합니다. (질문 2-1)
  
- 충전장치의 충전 케이블 인출부의 높이 규정은 옥내와 옥외의 설치환경(예 : 침수 우려, 공간의 크기 등) 차이를 고려한 것으로 미국의 화재안전기준(NFPA) 등 규정을 준용한 규정임을 알려드립니다. (질문 2-2)
  
- KEC 241.17.3의 ‘1’ ‘자’ 에서 케이블 인출부란 충전장치와 케이블이 연결되는 부분을 의미하며, 충전 케이블을 거치할 수 있는 거치대 또는 수납공간의 높이는 KEC 241.17.3의 ‘1’ ‘아’ 에서 별도 규정함을 참고하시기 바랍니다. (질문 3). 끝.

<b>제 목</b>	<b>232.3.7 배선설비와 다른 공급설비와의 접근</b>
------------	-----------------------------------

관련조항 : KEC 232.3 (회신 : 2023.04.17.)

**질 의**

○ 232.3.7

바. 저압 옥내배선을 합성수지몰드 공사·합성수지관 공사·금속관 공사·금속몰드 공사가  
 요전선관 공사·금속덕트 공사·버스덕트 공사·플로어 덕트 공사·케이블트레이 공사  
 또는 셀룰러덕트 공사에 의하여 시설하는 경우에는 다음의 어느 하나에 해당하는  
 경우 이외에는 전선과 약전류전선을 동일한 관·몰드·덕트·케이블 트레이나 이들의  
 박스 기타의 부속품 또는 폴 박스 안에 시설하여서는 아니 된다.

1. 위 “바“에서 “약전류전선“에 광섬유 케이블도 포함되는 건가요?

(5) 저압 옥내배선을 케이블 트레이 공사에 의하여 시설하는 경우에 약전류전선이  
 제어회로 등의 약전류전선이고 또한 약전류전선을 금속관 또는 합성수지관에  
 넣어 케이블 트레이에 시설할 때

2. 위 “(5)“에서 “약전류전선“에 광섬유 케이블이 포함되는 건가요?

**회 신**

「전기설비기술기준(기술기준)」의 제3조제1항은 “약전류전선”이란 약전류 전기의 전송에 사용하는 전기도체, 절연물로 피복한 전기도체 또는 절연물로 피복한 전기도체를 다시 보호 피복한 전기도체, “광섬유케이블”이란 광신호의 전송에 사용하는 보호 피복으로 보호한 전송매체라 구분 정의하며, 동기준 제7조에서 ‘약전류전선 등(약전류전선 및 광섬유 케이블을 말한다. 이하 같다)’고 규정하고 있습니다.

이에 따라, 귀하께서 질의하신 조항에는 “광섬유케이블”이 포함되지 않음을 알려드립니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>분전반 상부 케이블 인접부분 개구부 마감 여부 문의사항</b>
------------	---------------------------------------

관련조항 : KEC 232.4 (회신 : 2023.05.03.)

**질 의**

- 분전반 상부 케이블 인입 개구부 막음 조치 여부에 대해 문의 드립니다.  
첨부사진과 같이 분전반 상부 케이블트레이를 통한 케이블 인입 구간 이물질 등이 투입될 수 있으니 개구부를 막아야하는지요??
  
- 관련 내용은 전기설비기술기준, kec에서는 보이지 않네요.  
해당 내용 답변 부탁드립니다.



**회 신**

- 옥내에 시설하는 분전반의 개구부를 마감처리 해야 하는지에 대하여는 「전기설비기술기준」이나 「한국전기설비규정(KEC)」에서 구체적으로 규정하고 있지 않습니다.
  
- 다만, KEC232.4.3의 ‘1’ 및 232.4.4의 ‘1’에서 배선설비는 물이나 고형물의 침입으로 인해 일어날 수 있는 위험을 최소화 할 수 있도록 설치해야 하며 설치 후 개별 장소에 알맞은 IP보호 등급에 적합하여야 한다고 규정하고 있으므로 이를 참고하여 적용하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KECG1702-2019 5.1.15 간선 Type-F2에 대한 과전류보호 설계 방법의 허용전류</b>
------------	--

관련조항 : KECG (회신 : 2023.05.10.)

**질 의**

○ 감전 및 과전류보호 설계방법에 관한 기술지침(KECG 1702-2019) 예시중 “5.1.15 간선 Type-F2에 대한 과전류보호 설계방법“ 에서의 도체 허용전류 계산에 관한 질문입니다.

1. 허용전류 계산조건

- 간선의 전기방식 : 3상 4선 380V, 도체의 종류 : 0.6/1kV TFR-CV
- 심선의 수 : 1Core, 공사방법 : F2, 평면배열, 주위온도 : 40도
- 복수회로로 포설된 그룹의 회선수 : 3
- 복수회로 감소계수 적용 배치방법 : F2-4
- 간선의 병렬도체 수 : 2

2. KECG 1702-2019에서의 허용전류 계산

- $300\text{sq}/1\text{C} \times 8$
- 보정계수 : 주위온도 0.91(40도), 복수회로 0.82(3회선), 병렬도체 0.88(2도체)
- $300\text{sq}/1\text{C} \times 8$  허용전류 =  $736 \times 2 \times 0.91 \times 0.82 \times 0.88 = 967\text{A}$

3. 예시 전체 조건중 “복수회로로 포설된 그룹의 회선수 : 3 “ 모든 회선이 병렬도체 방식인지? 나머지 2개의 회선은 병렬도체 방식이 아닌지? 가 명확하지 않습니다. 질의 조건은 3개회선 모두 2개의 병렬도체로 포설 하는 조건으로 질의 하겠습니다.

○ 질문 1. 아래와 같이 적용 시 적합 여부

- 1) 케이블트레이에 포설되는 3회선 (모두 2병렬도체) 이므로, 동일 케이블트레이의 복수회로는 6회로로 보아 허용전류 보정계수는 0.73 적용
  - $300\text{sq}/1\text{C} \times 8$  허용전류 =  $736 \times 2 \times 0.91 \times 0.73 = 978\text{A}$
- 2) 만약 3회선중 나머지 2개의 부하도체가 병렬도체 “1“ 인 경우는 동일 케이블트레이의 복수회로는 4회로로 보아 허용전류 보정계수는 0.77 적용
  - $300\text{sq}/1\text{C} \times 8$  허용전류 =  $736 \times 2 \times 0.91 \times 0.77 = 1,031\text{A}$

- 질문 2. KECG 1702-2019 예시에서 적용한 병렬도체 보정계수 적용에 대한 기준은 어느 조항을 참조 하여야 하는지요?

표 A230-1-3 보정계수(계속) g. 단심 케이블로 구성된 복수회로 집합에 대한 감소계수(비고 2) (기중 개방의 다심케이블 해당 정격에 적용) (표 A230-1-2.g ~ 표 A230-1-2.1의 공사방법 F)

비고6. 상(phase)당 병렬도체 m개로 구성된 회로인 경우, 저감 계수를 결정하기 위해서는 이 회로를 m개 회로로 간주하여야 한다.

-> 여기서 :m개 회로로 간주“ 는 로 동일 케이블 트레이에 포설되는 전체 회로수에 계산에 포함이 아닌지?

## 회신

- 귀하께서 트레이에 포설되는 3회선, 2병렬도체 케이블의 허용전류 산출을 위한 보정계수 적용시 이 회로를 6회선, 1병렬도체로 보아 6회선에 해당하는 보정계수만 적용해도 되는지 질의하였으나, KECG1702-2019의 p.178에서는 회선수와 병렬도체에 따른 보정계수를 동일한 표(표5-36)에서 인용하여 적용하였다 하더라도 회선수와 병렬회로수에 해당하는 보정계수를 각각 적용하여 예시하고 있으므로 각각 적용함이 타당할 것으로 사료됩니다. (질문 1 - 1)
  
- 3회선중 1회선만 병렬도체수 2 이고 나머지 2회선은 병렬도체수 1인 경우의 허용전류 보정계수 적용방법에 대하여는 KECG에서 예시하고 있지 않아 우리 협회에서 정확한 답변을 드리기 어렵습니다. 따라서, 이경우는 KEC232.5.2의 '2' 에 의하여 KS C IEC 60287 시리즈에서 규정한 방법이나 시험 또는 방법이 정해진 경우 승인된 방법을 이용한 계산을 통해 결정하여야 함을 알려드립니다. (질문1 - 2)
  
- KECG1702-2019에서 예시에 적용한 보정계수표는 KS C IEC 60364-5-52에서 인용한 자료입니다. (질문 2)
  
- 아울러, 우리협회에서 발간한 「감전 및 과전류 보호 설계방법에 관한 기술지침 (KECG-2019)」은 의무사항이 아닌 권고사항입니다. 따라서, 전선의 허용전류를 산정함에 있어 위 지침에 예시되지 않은 사항은 답변 3항에 언급된 방법을 통하여 KEC232.5.1에서 규정한 절연물의 허용온도를 초과하지 않는 전류값으로 적용할 수 있으므로, 자세한 적용방법은 발주처 또는 관련 전문가와 상의하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>내화구조를 관통하는 전선관 내부밀폐 관련 문의</b>
------------	----------------------------------

관련조항 : KEC 232.3 (회신 : 2023.08.11.)

**질 의**

○ KEC 232.3.6 화재의 확산을 최소화하기 위한 배선설비의 선정과 공사

2. 배선설비 관통부의 밀봉

나 항목 : 내화성능이 규정된 건축구조부재를 관통하는 배선설비는 제1에서 요구한 외부의 밀 폐와 마찬가지로 관통 전에 각 부의 내화등급이 되도록 내부도 밀폐하여야 한다.

다. 항목 : 관련 제품 표준에서 자소성으로 분류되고 최대 내부단면적이 710 mm<sup>2</sup> 이하인 전선관은 다음과 같은 경우라면 내부적으로 밀폐하지 않아도 된다.

○ 내화성능이 규정된 건축구조부재를 관통하는 전선관 내부 밀폐 관련 문의

1) 전선관 내부단면적 710mm<sup>2</sup> 을 기준으로 밀폐여부를 규정한 정확한 기준을 문의 드립니다.

1-1) 동일한 재질의 전선관도 내부단면적 크기뿐만 아니라 밀폐여부를 규정하고 있는데, 화재의 확산 조건을 ㄱ)내부 케이블 수량 또는 ㄴ)내부 공간의 크기로 보는 것인가요?

1-2) 전선관 내부의 단면적이 710mm<sup>2</sup> 이하일때 밀폐 예외 요건이 있듯이, 710mm<sup>2</sup> 이상이어도 화재의 확산방지 조건(예 : ㄱ 또는 ㄴ)의 기준을 만족하면 전선관 내부 밀폐를 예외할 수 있는 규정이 있어야 한다고 생각합니다.

○ 실제 현장에서 많이 사용하는 강제전선관을 비교하면 28C(28.3mm)와 36C(36.9mm) 내경사이즈의 차이는 1cm가 채 되지 않습니다. 그러나 KEC 규정에 따르면 28C는 밀폐를 하지 않을 수 있고, 36C 이상은 밀폐를 해야 합니다. 저희 현장에서 해당 사례(36C)가 다수 있습니다.

## 회 신

- KEC232.3.6의 ‘2’에서는 배선설비가 내화성능이 규정된 건축부재를 관통하는 경우 배선설비의 외부 및 내부를 관통전의 각 부재 내화등급이 되도록 밀봉해야 한다고 규정하고 있습니다. 다만, 최대 내부단면적이 710mm<sup>2</sup> 이하인 전선관, 케이블트렁킹 및 덕팅 시스템에 대하여 밀봉을 하지 않아도 되는 경우를 규정하고 있으나, 이 또한 KS C IEC 60529의 방진 및 방수보호등급에 맞는 시험에 합격한 경우만 적용하는 등 그 예외 규정을 제한하고 있습니다.
  
- 귀하께서 710mm<sup>2</sup>를 초과하는 전선관 내부가 화재의 확산방지 조건의 기준을 만족하면 내부를 밀봉하지 않아도 되는지 질의하였으나 위의 예외 조건에 맞지 않으므로 관통전의 내화등급이 되도록 전선관 내부는 밀봉을 하여야 할 것으로 사료됩니다. 아울러, 귀하께서 KEC의 내용중 개정이 필요하다고 판단하시는 부분이 있다면 우리협회 홈페이지 FAQ 15번을 참고하여 개정의견을 제출해 주시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>금속제 가요전선관 공사관련 질의</b>
------------	--------------------------

관련조항 : KEC 232.13 (회신 : 2023.08.25.)

**질 의**

○ 금속제 가요전선관 공사 관련 질의입니다.

1. KEC 232.13.3 가요전선관 및 부속품의 시설에서 4항에 1종 금속제 가요전선관에 삽입 또는 첨가선 설치에서 4m이하인 경우 제외 규정이 있는 데 이것이 접지공사 포함해서 제외규정인지?
2. KEC232.12.3 금속관 및 부속품의 시설 4항에는 사용전압 400V이하인 경우 금속관 길이에 따른 접지공사 제외규정이 있는 데 금속제 가요전선관 공사에는 무슨 이유로 접지공사 제외 규정이 없는 것인지?
3. KEC 시행 전에는 판단기준 186에는 사용전압 400V미만인 경우 관의길이가 4m이하인 경우 접지 제외 규정 있었는데 없어진 이유가 있는지?
4. 금속제 가요전선관 접지선 접속은 접지클램프를 사용해도 되는지? 아니면 다른 방법이 있는지?

## 회 신

- KEC232.13.3의 ‘4’에 의해 4m 이하의 가요전선관은 그 양쪽을 나연동선을 이용하여 접속할 필요는 없습니다. 그러나, ‘5’에 의해 가요전선관 공사는 길이에 관계없이 211과 140에 따라 접지공사를 시행해야 합니다. (질의 1)
  
- 금속관과 달리 금속제 가요전선관은 접지에 대한 예외규정이 KEC에는 없습니다. 이는 금속제 가요전선관의 경우 금속관에 비해 전기저항이 크며 또한 굴곡 등에 의한 전기저항의 변화도 심하므로, 누전 등 발생시 과열 또는 감전 등의 우려가 있어 길이에 관계없이 접지를 해야 하는 것으로 사료됩니다. (KEC 핸드북 p.315 참조). (질의 2, 3)
  
- 금속제 가요전선관 접지시 접지클램프를 사용해도 되는지는 KEC에서 규정하고 있지 않습니다. 다만, KEC1423.1의 ‘3’에서 접지도체를 접지극이나 접지의 다른수단과 연결하는 것은 견고하게 접속하고, 전기적·기계적으로 적합하여야 하며 부식에 대해 적절히 보호되어야 한다고 규정하고 있으니 참고하시기 바랍니다. (질의 4). 끝.

<b>제 목</b>	<b>수용가설비에서의 전압강하 문의 드립니다.</b>
------------	-------------------------------

관련조항 : KEC 232.3 (회신 : 2023.10.13.)

**질 의**

- KEC 핸드북 232.3.9 수용가 설비에서의 전압강하 문의 드립니다.  
현재 신규 건물 신축으로 기존 건물 전기 Panel에서 전원공급을 해야 하는 상황입니다. (저압수전(A) 및 기타부하(5%)로 적용)
- 아래 Case1과 같이 별도 적용해도 되는지 아니면, Case2와 같이 전체로 적용해야 하는지 문의 드립니다.

Case1

- 1) 기존 Panel 인입구부터 신규 Panel 인입구까지 전압강하 : 5%
- 2) 신규 Panel 인입구부터 신규 부하까지 전압강하 : 5%

Case2

- 1) 기존 Panel 인입구부터 신규 부하까지 전압강하 : 5%

**회 신**

- KEC232.3.9에 따라 저압 수전의 경우 수용가설비의 전압강하는 조명은 3% 이하, 기타는 5% 이하로 규정하고 있으며, 이는 계량기 2차측 단자로 부터의 전압강하를 의미 합니다 (KEC 핸드북 p.280 참조). 따라서, 질의내용의 부하에 대한 전압강하 기준치는 기존 Panel이나 신규 Panel으로 부터의 전압강하가 아닌 계량기 2차측 단자로 부터의 전압강하치를 적용하여야 함을 참고하시기 바랍니다. 끝.

### 3. 제3장 고압 · 특고압 전기설비

(300 ~ 360)



<b>제 목</b>	<b>KEC 311.4 아크고장에 대한 보호관련 적용기준 확인 요청</b>
------------	---

관련조항 : KEC 311.4 (문의 : 2023.05.10.)

**질 의**

- 아래의 아크 고장에 대한 보호 적용 기준에 대해 문의 드립니다.
  - (KEC 311.4 아크고장에 대한 보호)  
전기설비는 운전중에 발생하는 아크 고장으로 부터 운전자가 보호될 수 있도록 시설해야 한다.
  - (KEC 핸드북 2021 311.4)  
(4) 개방형 기기 대신에 내부 아크고장 내압시험이 확인된 기기를 사용하여야
  
- 상기 요건의 고려시 22.9KV, 6.6KV 배전반의 경우 내아크 성능이 확인된 (시험으로 검증된) 기기만 적용 가능한 것으로 해석 됩니다. 상기 요건이 법적규정으로 강제 사항인지 여부 확인 부탁드립니다 신규 설비의 경우 모두 상기 요건에 대해 적용 필요한지 검토 후 답변 부탁드립니다.

**회 신**

- KEC 311.4에서는 전기설비는 운전중에 발생하는 아크고장으로부터 운전자가 보호될 수 있도록 시설해야 하도록 규정하고 있으며, 한국전기설비규정(KEC)는 전기안전관리법 제9조 등에 의해 전기설비는 「전기설비기술기준(기술기준)」에 적합하여야 하며 기술기준 제4조에 의해 「한국전기설비규정(KEC)」를 충족하는 설비를 기술기준에 적합한 것으로 판단하고 있으므로 KEC의 내용은 의무적으로 준수해야 하는 규정입니다.
  
- 또한, KEC 핸드북 p. 547에서는 개방형 기기 대신에 내부 아크고장 내압시험이 확인된 기기를 사용해야 한다고 하고 있으나, KEC에서는 고압·특고압 전기설비에 대한 규정으로서 해당 내용이 다소 선언적으로 규정하고 있으므로 KEC 핸드북을 통해 하나의 방안을 상세히 제시하여 권고하는 사항임을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 변압기 사이 방화벽 설치기준 문의</b>
------------	-------------------------------

관련조항 : KEC 311.6 (문의 : 2021. 08. 02.)

**질 의**

- KEC 311.6 화재에 대한 보호로 내화벽 고려 대상인지 문의합니다.
  - 산업플랜트의 경우 22.9kV/6.9kV 변압기와 6.9kV/0.48kV 변압기 사이가 3m 정도로 떨어져 있을 경우 방화벽을 해야하는지 여부.
  - 위 변압기가 사람이 상주하는 건축물과 이격이 3m 미만일 경우 건축물 벽 또한 내화벽으로 해야하는지 여부.

**회 신**

- 기술기준(제2조 “전기설비는 감전, 화재 그 밖에 사람에게 위해(危害)를 주거나 물건에 손상을 줄 우려가 없도록 시설하여야 한다.”) 및 KEC 311.6(전기기기의 설치 시에는 공간분리, 내화벽, 불연재료의 시설 등 화재예방을 위한 대책을 고려하여야 한다.)은 상황에 적합한 화재예방 대책을 고려하도록 규정하고 있습니다.
- 이와 관련하여 KEC 핸드북(p.549)에서는 변압기, 저항기, 개폐기 및 퓨즈 등과 같이 내부에서 불꽃, 아크방전, 폭발 및 고온의 가능성이 있는 기기는 가연성 재료의 기기구조상 해당 기기에 의해 착화될 수 없도록 하지 않는 경우 화재 위험이 있는 운전지역에서 사용할 수 없으며, 이것이 보장되지 않을 경우 방화벽, 내화구획, 별실, 외함 및 격납용기 등과 같은 특별한 예방조치가 필요하다고 설명하고 있으니 참고하시기 바랍니다.
- 아울러 구체적인 시설기준은 귀하의 시설환경 등 따라 달라질 수 있기에 발주처의 요구사항을 확인하시고 제조사 및 소방법을 관리하는 기관에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC에 따른 집유조 설치기준 문의</b>
------------	----------------------------

관련조항 : KEC 311.7 (문의 : 2021. 07. 29.)

### 질 의

- 판단기준 이전에는 기술기준에 따라 100kV 이상에만 집유조를 설치하였습니다.  
6.9kV/0.48kV 변압기의 경우 2MVA 기준 2200리터 절연유가 적용되는데, 이럴 경우에는 제정된 KEC에 따라서 집유조를 설치해야하는지 문의 드립니다.
- KEC 311.7에 내용에 따르면 1000리터 이상 (IEEE 980에서는 2500리터)의 절연유를 함유하는 전기기기는 집유조를 시설하는 것이 바람직하다.  
만약 적용해야한다면, IEEE 980 기준으로 해석을 해서 적용하지 않아도 되는지에 대해서도 문의드립니다.

## 회 신

- 「전기설비기술기준」 제20조제1항은 “사용전압 100kV 이상의 중성점 직접접지식 전로에 접속하는 변압기를 설치하는 곳에는 절연유의 구외 유출 및 지하 침투를 방지하기 위한 설비를 갖추어야 한다.”고 규정에 따라 집유조를 설치함이 타당할 것으로 사료됩니다.
  
- 아울러, KEC 핸드북 311.7(p.550)에서는 환경보호를 목적으로 “1,000리터 이상 (IEEE 980에서는 2,500리터)의 절연유를 함유하는 전기기기는 집유조를 시설하는 것이 바람직하다.”고 설명하고 있습니다. 괄호는 정부 및 지자체의 특별한 규정이 없을 경우 1,000L 또는 2,500L의 기준으로 시설할수 있다는 IEEE 980의 참고 내용이며 국내는 1,000 이상의 절연유 함유를 기준으로 집유조 시설을 권장함을 알려드립니다.
  
- 따라서 사용전압 100kV 이상의 중성점 직접접지식 전로에 접속하는 변압기를 설치하는 곳에는 절연유의 구외 유출 및 지하 침투를 방지하기 위한 설비를 갖추어야 하며, 사용전압 100kV 미만이지만 1,000리터 이상의 절연유를 함유하는 전기기기는 집유조를 시설하는 것이 바람직함을 알려드립니다.
  
- 마지막으로 「전기설비기술기준」과 「전기설비기술기준의 판단기준」, 「한국전기설비규정」(KEC)의 상하관계는 본 사례집 FAQ 7번 내용과 설명 그림을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>고압 특고압 접지설계시 IEEE 80 적용 가능여부 문의</b>
------------	--

관련조항 : KEC 321.1 (문의 : 2021. 02. 24.)

**질 의**

- KEC 321.1.2에 따라 "출입제한 된 전기설비 운전구역 이외의 장소"에 설치된 고압 또는 특고압 기기는 KS C IEC 61936-1을 따르게 되어 부속서 D의 접지 시스템 설계흐름도를 적용 받게 됩니다.
  
- 상기와 달리 "출입제한 된 전기설비 운전구역"이라면 KEC 321.1.1 및 321.2.1에 따라 허용 접촉전압 값 이내의 공통접지/통합접지를 시행하게 되어있습니다. 이 경우 KS 부속서 D의 설계흐름도는 적용하지 않습니다.
  
- 그러면 보통은 IEEE std.80에 따른 허용 접촉전압 계산 법이 주로 적용될 것으로 보여집니다.
  
- 상기 두 가지를 볼 때 전기설비 설치 구역에 따라 하나는 KS C IEC 61936-1 부속서 D가 적용되고 나머지 하나는 기존 설계 관례에 따라 IEEE std.80을 주로 적용할 것으로 보여, 접지시스템 설계흐름에 대한 일관성이 결여되어 보이는데, 이가 KEC의 접지설계 방향이 맞는지 문의 드립니다.

**회 신**

- KEC 321은 고압·특고압 접지계통에 대하여 명시하고 있는데, 이는 출입이 제한 된 전기설비 운전구역이든, 이외의 장소든 모든 경우에 KEC 321 및 KS C IEC 61936-1의 10 접지시스템에 따라야 할 것으로 사료됩니다.
  
- 아울러 출입제한 된 구역은 기존 관례에 의하여 IEEE 80의 접지설계방식을 적용하라는 것은 아니나, 고압·특고압 접지설계 시 허용접촉전압은 KS C IEC 61936-1의 10.2.1 및 부속서 C에 따라 IEEE 80에서 제공하는 허용 접촉전압 곡선을 이용할 수 있음을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>고저항접지(HRG) 관련 문의 (모음)</b>
------------	------------------------------

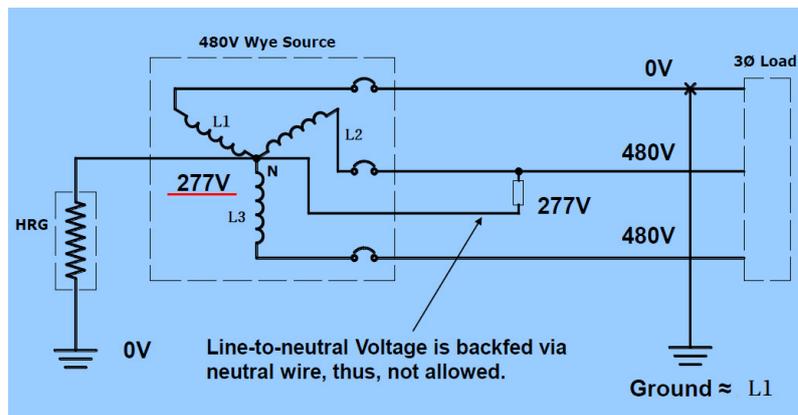
관련조항 : KEC 322.5

**질 의**

1. 판단기준 제27조 고저항 설치 관련 문의입니다. (‘21.01.19)
  - 지락 발생시에도 연속공정을 유지하기 위해서는 HRG가 필수 사항인가요?
  - 지락 발생시 연속공정을 유지하기 위해서 HRG 설치가 필수라면, 3상3선식 방식에만 HRG를 설치를 할 수 있나요?
  - 3상 4선식을 적용하는 경우 HRG를 설치를 하지 않아도 되나요?
  - 제27조 6항 3호에서 HRG 설치에 대해서 전압선과 중선선 사이에 부하가 없어야 되는 이유는 무엇인가요?
  
2. KEC 322.5에 따라 전로의 중성점 접지에서 300V~1000V이하에 고저항 접지설비 설치항목에서 200V 이하에서는 설치가 불가능한지요? (‘21.01.21)

**회 신**

- 판단기준 제27조는 전로의 중성점의 접지에 대한 기준으로서 동 기준 제6항은 계속적인 전력공급이 요구되는 화학공장 등의 연속공정설비에서 지락전류를 제한하기 위하여 저항기를 사용하여 중성점을 접지하는 경우에 대한 시설규정입니다(질의 1-1).
- 아울러 저항접지에 대한 결선도 사례는 「전기설비기술기준의 해설서」 p.147 [해설 그림 27-2]를 참조하시기 바라며(질의 1-2), 동 기준 제6항 3호에서 명시한 바와 같이 전압선과 중성선 사이에 부하가 없어야 하는 사유는 아래 그림을 참고하시기 바랍니다(질의 1-3). 끝.



- KEC 322.5에 명시된 바와 같이 중성점에 고저항의 저항기를 사용하는 것은 지락전류를 제한하여 지락전류에 의해 전력공급이 중단되지 않고 연속적인 공정설비를 갖추기 위함이며, 300V 이상 1kV 이하의 3상 교류계통의 시설기준을 정하고 있는 것입니다.
- 전로의 중성점을 접지하는 것은 보호장치의 확실한 동작의 확보, 이상전압의 억제 및 대지전압의 저하를 목적으로 시설하는 것으로 질의하신 설비의 계통 특성에 따라 적절한 중성점 접지방식을 선택하여 동 기준에 적합하도록 시설할 수 있음을 알려드립니다(질의 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>고압설비의 중성점 접지 굵기 문의</b>
------------	---------------------------

관련조항 : KEC 322.5 (회신 : 2022.03.21.)

**질 의**

- KEC 322.5 전로의 중성점접지에서 굵기16 스퀘어 (저압인 경우6 스퀘어) 입니다. 특고압은 16적용이 맞는듯한데 고압인 경우 적용은 몇 스퀘어가 최소인지 문의드립니다.

**회 신**

- KEC 322.5의 1. ‘나’ 는 “저압 전로의 중성점에 시설하는 접지도체는 공칭단면적 6 mm<sup>2</sup> 이상의 연동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굵기의 쉽게 부식하지 않는 금속선을 사용” 하라고 명시하고 있으며, KEC 142.3.1의 6. ‘나’ 는 “7 kV 이하인 고압전로의 중성점 접지용 접지도체와 중성선 다중접지 방식의 특고압 가공선로의 중성점 접지용 접지도체는 6 mm<sup>2</sup> 이상의 연동선 또는 동등 이상의 단면적 및 강도를 가져야 한다.” 고 명시하고 있음을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>철탑에 건축용방호관 적용 가능여부 문의</b>
------------	------------------------------

관련조항 : KEC 333.23 (문의 : 2021. 04. 01.)

### 질 의

- 한전에서 154kV 변전소를 시공할 때 크레인 등의 간섭으로 주변 전주가 위해를 받을 경우가 있으면 건축용 방호관을 설치하는데, 이번에 시공하는 154kV 변전소는 철탑과 맞닿아 있어 혹시 철탑에도 방호관을 적용할 수 있는지? 있으면 그 근거는 무엇인지 궁금합니다.

### 회 신

- 특고압 충전부와 건조물의 이격거리는 KEC 333.23에 따라야 하는데, 귀하가 문의한 건축용 방호관은 충전부 근처에서 작업하는 자 또는 물체의 감전으로 인한 사고 예방을 위하여 사용하는 장비로 사료되는 바, 방호관의 절연강도에 따라 사용전압, 사용 개소는 물론 접근이 가능한 거리 등이 달라질 것이므로 해당 방호관의 시험규격을 확인하거나 제조사 등에게 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>특고압 가공송전선로와 이동식 크레인 이격거리 문의</b>
------------	------------------------------------

관련조항 : KEC 333.28 (문의 : 2021. 11. 29.)

**질 의**

- 가공송전선로는 345kV입니다. 이동식크레인은 높이 29미터 정도 되는데, kec 규정을 보면 333.23 특고압 가공전선과 건조물의 접근, 333.28 특고압 가공전선과 다른시설물의 접근교차 둘 중 어느 경우를 적용시켜야하나요? 혹은 이 두 규정 외에 다르게 적용된다면 알려주십시오.

**회 신**

- KEC 333.23은 “특고압 가공전선과 건조물의 이격거리”로서 귀하의 이동식크레인은 KEC 333.28 “특고압 가공전선과 다른 시설물의 접근 또는 교차시 이격거리” 기준을 적용함이 타당할 것으로 사료됩니다.
- 다만, KEC 333.28에서 “특고압 가공전선과 다른 시설물이 제1차 접근상태로 시설되고 특고압 가공전선로의 전선의 절단, 지지물의 도괴 등에 의하여 사람에게 위험을 줄 우려가 있는 때에는 특고압 가공전선로는 제3종 특고압 보안공사를 하여야 한다.”고 명시하고 있으므로 구체적인 사항은 송전선로를 운영하는 기관에 문의하심이 타당할 것으로 사료되며, ‘제1차 접근상태’의 설명은 KEC 핸드북 그림 H332.11-2(p.623)를, ‘보안공사’에 대하여는 KEC 333.22를 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>관로식 매설 깊이의 기준이 되는 지점 문의</b>
------------	--------------------------------

관련조항 : KEC 334.1 (문의 : 2021. 09. 23.)

**질 의**

- 관로식 (덕트뱅크) 설치 시 매설 깊이(관로식에 의하여 시설하는 경우에는 매설 깊이를 1.0 m 이상)에 대해 지표면에서 덕트 뱅크 상부 까지 거리 인지, 덕트 뱅크 내 관 까지의 거리인지 궁금합니다.

**회 신**

- 우리 협회는 귀하의 덕트뱅크를 잘 알 수 없으나 지중 전선로를 관로식에 의하여 시설하는 경우에는 KEC 334.1에 따라 매설 깊이를 1.0 m 이상으로 하되, 매설 깊이가 충분하지 못한 장소에는 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디는 구조물(트라프 등)을 사용하여야 하는데, 이때의 깊이 기준점은 지표면으로부터 뚜껑 상부(트라프, 견고한 관이 없는 경우에는 관로 상부)까지로 사료되는 바, KEC 핸드북(p.721) 또는 아래 그림을 참고하시기 바랍니다. 끝

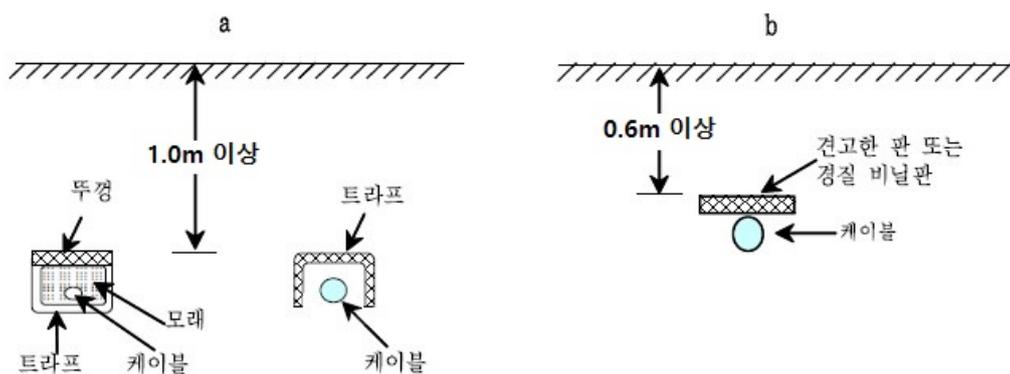


그림 2150-1 매설깊이의 설명도

<b>제 목</b>	<b>154kV 선로 아래 공장지붕의 태양광판넬 접근 문의</b>
------------	--------------------------------------

관련조항 : KEC 333.23 (문의 : 2022. 02. 14.)

**질 의**

KEC 333.23 3항은

“사용전압이 35 kV 초과 400 kV 미만인 특고압 가공전선이 건조물(242.2.1 및 차 접근상태로 시설하여서는 아니 된다.

는 건물은 이를 제외하며, 또한 제2차 접근상태로 있는 부분의 상부조영체가 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 건축 재료로 건조된 것에 한한다)과 제2차 접근상태에 있는 경우에는 다음에 따라 시설하여야 하며, 이 경우 이외에는 건조물과 제2차 접근상태로 시설하여서는 아니 된다.” 라고 되어있습니다.

상황은 154kV 한전선로 아래 공장이 있는데, 공장 지붕 위에 태양광 발전판넬을 설치하려는 상황입니다.

1. 이때 태양광판넬을 상부조영체로 볼수 있는지
2. 태양광 발전판넬을 상부조영체로 본다면 위 조항을 적용해야할 것 같은데, 태양광이 난연성의 건축재료 나 불연성재료가 아니라면 건축 제한을 할 수 있는지 궁금합니다.

**회 신**

□ KEC 333.23의 3은 “사용전압이 35 kV 초과 400 kV 미만인 특고압 가공전선이 건조물(242.2.1 및 242.2.2·242.3 또는 242.4에서 규정하는 장소가 있는 건물 및 242.5.1의 1에 규정하는 건물은 이를 제외하며, 또한 제2차 접근상태로 있는 부분의 상부조영체가 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 건축 재료로 건조된 것에 한한다)과 제2차 접근상태에 있는 경우에는 다음에 따라 시설하여야 하며, 이 경우 이외에는 건조물과 제2차 접근상태로 시설하여서는 아니 된다.” 고 명시하고 있습니다.

- 이를 해석하면, 242.2.1(폭연성 분진 위험장소), 242.2.2(가연성 분진 위험장소), 242.3(가연성 가스 등의 위험장소) 또는 242.4(위험물이 등이 존재하는 장소)의 지역의 건조물과 242.5.1의 1에 규정하는 건조물(화약류 저장소)은 154 kV 선로와 제2차 접근상태로 시설이 불가하며, 상부조영재가 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 건축 재료로 건조된 건조물이 154 kV 선로와 제2차 접근상태인 경우에는 KEC 333.23의 3에 따라 시설하라는 의미입니다.
- 아울러, ‘조영물(造營物)이란 건축물, 광고탑 등 토지에 정착하는 시설물 중 지붕 및 기둥 또는 벽을 가지는 시설물’을 의미하고 ‘조영재(造營材)란 조영물을 구성하는 부분’을 뜻하므로(내선규정 용어의 정의) 귀하 공장지붕의 태양광발전 판넬은 조영재에 해당하는 것으로 사료됩니다(질의 1).
- 따라서 우리 협회는 귀하의 현장을 잘 알 수 없으므로 귀하의 태양광발전 판넬이 ① 난연성(또는 불연성)인지 여부, ② 해당 건조물이 시설된 장소가 ‘폭연성 분진 위험장소’ 또는 ‘가연성 분진 위험장소’ 또는 ‘가연성 가스 등의 위험장소’ 또는 ‘위험물이 등이 존재하는 장소’인지 여부, ③ 해당 건조물이 ‘화약류 저장소’인지 여부, ④ 해당 건조물과 154 kV와의 접근상태 등을 확인하시어 건축제한 여부를 판단하심이 타당할 것으로 사료됩니다(질의 2).
- 끝으로 태양광발전 판넬이 난연성(또는 불연성)인지 여부는 제품의 시험성적서를 확인하시거나 전기안전을 검사하는 기관과 협의하시기 바라며, “제2차 접근상태”란 가공 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 그 가공 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평 거리로 3 m 미만인 곳에 시설되는 상태를 의미하는데, KEC 핸드북 그림 H332.11-2(p.623)을 참고하시어 한전과 협의하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>지중전선로 일반관로식 문의</b>
------------	-----------------------

관련조항 : KEC 334.1 (문의 : 2022. 09. 09.)

**질 의**

KEC 해설서 334.1의 1에서(그림.H.334.1-2) 설명하고 있는 일반관로식에 관한 문의입니다.

중량물의 압력이 우려되는 곳이라서 1미터 깊이의 일반관로식을 적용하고자 합니다. 해설서에는 관재만 설치하는 것을 일반관로식이라고 규정하고 있고 관재는 PE, PVC, 강관 등이라고 규정하고 있습니다.

위 내용을 종합적으로 보았을 때, 중량물의 압력이 있는 곳에 PVC로 1미터 깊이에 시설 하여도 중량물의 압력에 견디는 관로식이 적용되었다고 볼 수 있는 것인가요? PVC, ELP등을 적용한 일반 관로식으로 시설할 경우 상부에 별도 보호판은 필요가 없는 것인가요?(직매가 아니기 때문에)

아니라면, 일반관로식에서 어떤 관재를 적용해야 하는지 규정에 맞는 답변 부탁드립니다.

**회 신**

□ KEC 334.1에 따라 지중 전선로는 케이블을 사용하고 관로식, 암거식(暗渠式) 또는 직접 매설식에 의하여 시설하여야 합니다. 아울러 KEC 핸드북(p.720) 설명과 같이 관로식에는 매설깊이가 부족하거나 외상고장 예방 등을 목적으로 콘크리트로 보강하는 관로식(그림 H334.1-1)과 관재만 설치하는 일반관로식(그림 H334.1-2) 등이 있으며, 두 가지 모두 PE 파형관, PVC직관, 강관 등을 사용하고 있습니다.

□ 아울러 관로식에 의해 시설하는 경우 KEC 핸드북(P.722)에서 설명하는 바와 같이 관은 그 시설상태에서 관에 가해지는 차량 기타의 중량물의 압력에 견디는 것을 사용할 필요가 있으며, 견고하여 차량 기타 중량물의 압력에 견디는 것은 KS C 3140(전력용 케이블의 지중 매설 시공방법)의 “4.2 관로” 를 참고하시되, 기타 시설기준은 기준에 명시된 내용에 따르시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>전기철도 현장의 지중전선로 기준 문의</b>
------------	-----------------------------

관련조항 : KEC334 (문의 : 2022. 01. 14.)

**질 의**

○ 현장상황

- 건축공사가 먼저 시작되어 바닥공사가 완료된 후 단로기 및 급전선 설치공사를 시작하였습니다.
- 급전선은 변전소에서 검사고 내 주단로기로 연결되고 주단로기에서 분기된 급전선들이 각 단로기로 연결됩니다.
- 단로기로 연결된 급전선은 폴박스를 거친 후 바로 콘크리트 지면으로 매설되며 콘크리트 바닥을 지나 자갈도상에서 인출되어 콘크리트 트로프를 통해 제3궤조에 연결됩니다.
- 매설깊이는 2~3cm이며 자갈도상에서 약 20cm 매설된 것이 최심부로 추정되고 레일을 따라 열차(경전철)가 지나가지만 급전선 매설 예상경로로는 열차가 지나가지 않습니다.

○ 질의

1. 검사고(지붕이 있음)에서부터 지중으로 매설되어 옥외 제3궤조에 연결된 급전선을 시설함에 있어 옥내배선 시설규정을 적용해야하는지 지중전선로 시설 규정을 준수해야하는지?
2. 만약 지중전선로의 규정을 준수하여야 할 경우 중량물 압력을 받을 우려가 없다고 판단하여 0.6m 이상의 매설깊이를 적용하면 되는지?
3. 현재는 아래 사진과 같이 보수를 완료하였습니다. 만약 지중전선로의 규정을 준수해야한다면 바로 복구를 해야하는 사안인지 문의드립니다.



## 회신

- 귀하께서는 급전선 시공의 적합성 여부에 대하여 문의하였으나 우리 협회는 컨설팅 업무를 수행하지 않으며, 현장설비의 적합성 여부를 판단할 수 없으므로 아래와 같이 회신합니다.
  
- KEC의 “전기철도용 급전선”이란 전기철도용 변전소로부터 다른 전기철도용 변전소 또는 전차선에 이르는 전선을 의미하는데, 급전선은 나전선을 적용하여 가공식으로 가설함을 원칙으로 하며(KEC 431.4), 지중방식에 대한 시설기준을 다루고 있지 않으므로 지중선 방식의 급전선 시설기준은 전기철도 시설을 주관하는 기관과 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다.
  
- 다만, KEC의 지중전선로 시설기준은 옥내·옥외 또는 전선로의 용도를 구분하지 않으므로 귀하의 지중선 방식 급전선이 KEC 지중전선로 시설기준을 준수하여야 할 경우에는 아래와 같이 시설하시기 바랍니다.
  
- 지중전선로의 시설은 KEC 334에 따르되, 관로식으로 시설하는 경우에는 매설 깊이가 1.0 m 이상(중량물의 압력을 받을 우려가 없는 곳은 0.6 m 이상)이어야 합니다. 참고로 중량물의 압력을 받을 우려가 있는지에 대한 판단은 전기안전을 검사하는 기관과 협의하시기 바랍니다.

<b>제 목</b>	<b>지중관로와 수도관, 가스관 등과의 이격거리 문의 (모음)</b>
------------	--

관련조항 : KEC 334.6/판단기준 제141조

**질 의**

1. 한전선로 특고압(22.9kv)지중선로와 수도관과의 법적 이격거리는 얼마인지요?  
(21.06.15)
  
2. 원형과형관을 이용한 한전의 25kV이하 다중접지방식 지중전선로와 송유관, 도시가스관 이격거리를 문의합니다. (20.12.22)

## 회신

- KEC 334.6은 특고압 지중전선(한전의 22.9kV 특고압 지중선로 포함)과 관과의 접근 또는 교차 시의 시설기준을 명시하고 있는데, 334.6의 3에 따라 “특고압 지중전선이 수도관과 접근하거나 교차하는 경우에는 30 cm를 초과하여 이격” 시켜야 합니다.
  
- 다만, 상호 이격거리가 30 cm 이하로서 아래와 같은 경우에는 지중전선과 수도관이 직접 접촉하지 않도록 시설하시기 바랍니다.
  - ① 지중전선과 관 사이에 견고한 내화성 격벽을 시설하는 경우
  - ② 지중전선을 견고한 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 관에 넣어 시설하는 경우 또는 수도관이 불연성이거나 불연성의 재료로 피복한 경우
  
- 아울러 ‘내화성’이란 콘크리트 등의 불연재료로 만들어진 것으로서 가열된 상태에서도 현저한 변형 또는 파괴하지 않는 재료를 말하며, ‘난연성’이란 불꽃을 대면 타지만 조금도 연소 확대가 없는 것, ‘자소성’이란 불꽃을 대면 타지만 불꽃을 떼면 자연히 꺼지는 성질을 가진 것을 의미하며 자세한 설명은 KEC 핸드북(p.730)을 참고하시기 바랍니다(질의 1).
  
- 참고로 귀하의 원형과형관이 상기 불연성 또는 난연성 관에 해당하는지는 제품의 시험성적서를 확인하거나 제조사에 문의하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC의 전압표기가 달라진 이유 문의</b>
------------	-----------------------------

관련조항 : KEC 341.1 (회신 : 2021. 01. 21.)

**질 의**

- 지락 차단장치 등의 시설에서 전압 범위가 변경된 이유가 있는지요?  
 판단기준에 400V 이상(2019년 03월 25일판)  
 → 400V초과(판단기준 2021년도판) → 400V초과(KEC)

구 분	제정 전 (판단기준-2021년01월19일 VER.)	제정 후 (KEC-2021년01월19일 VER.)
내용	제41조(지락차단장치 등의 시설) 중략 ② 특고압전로, 고압전로 또는 저압전로에 변압기에 의하여 결합되는 사용전압 <b>400 V초과</b> 의 저압전로 또는 발전기에서 공급하는 사용전압 <b>400 V 초과</b> 의 저압전로(발전소 및 변전소와 이에 준하는 곳에 있는 부분의 전로를 제외한다. 이하 이항에서 같다)에는 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 한다.	341.12 지락차단장치 등의 시설 1. 특고압전로 또는 고압전로에 변압기에 의하여 결합되는 사용전압 <b>400 V 초과</b> 의 저압전로 또는 발전기에서 공급하는 사용전압 <b>400 V 초과</b> 의 저압전로(발전소 및 변전소와 이에 준하는 곳에 있는 부분의 전로를 제외한다. 이하 이항에서 같다)에는 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 한다.
내용	제41조(지락차단장치 등의 시설) 중략 ② 특고압전로, 고압전로 또는 저압전로에 변압기에 의하여 결합되는 사용전압 <b>400V 이상</b> 의 저압전로 또는 발전기에서 공급하는 사용전압 <b>400V 이상</b> 의 저압전로(발전소 및 변전소와 이에 준하는 곳에 있는 부분의 전로를 제외한다. 이하 이항에서 같다)에는 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 한다.	
검토 의견	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 판단기준 2021년도VER.과 2019년도VER. 용어가 상이함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 판단기준 2021년VER.과는 내용이 동일함.</li> <li>• 판단기준 2019년VER.과는 "<b>이상→초과</b>"로 단어만 변경 됨.</li> <li>• IEC로 통일화 되면서 용어가 변경됨.</li> </ul>

**회 신**

- 「전기설비기술기준의 판단기준」의 ‘400 V’전압범위는 ‘이상, 이하, 초과, 미만’ 등과 같이 혼재되어 표기하고 있었는데, 국내 KS C 0501(표준전압)의 저압 공칭전압이 440 V 이므로 400 V가 속하는 기준이 변경되어도 특별한 문제가 없을 것으로 판단됨에 따라 다른 전압과 동일하게 ‘초과, 미만’으로 일률적으로 수정하여 2020년 12월 3일 산업통상자원부 공고 제2020-659호에 의하여 개정된 사항임을 알려드립니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>특고압 금속덕트와 저압 트레이 상하단 설치시 이격거리 문의</b>
------------	---

관련조항 : KEC 342.4 (회신 : 2021. 03. 09.)

**질 의**

- 22.9kv케이블을 금속덕트에 수용하고, 저압 케이블을 트레이에 수용하여 2단 (상하, 수직)으로 설치 경우 금속덕트를 상부로 설치 하여야 하는지요?
- 특고압 금속덕트와 저압 트레이 이격거리를 얼마로 확보하여야 하는지요?

**회 신**

- 「전기설비기술기준」은 금속덕트와 케이블트레이의 상하간 시공위치를 다루고 있지 않으나 KEC 핸드북 그림 H334.1-3은 암거식으로 시설하는 지중전선로의 저압전선이 고압전선보다 상단에 위치하도록 표현하고 있음을 참고하시기 바라며(질의 1),
- KEC 342.4의 2는 특고압 옥내배선과 저압 옥내전선은 0.6 m 이상을 유지하되, 상호 간에 견고한 내화성의 격벽을 시설할 경우에는 그러하지 아니하다고 명시하고 있음을 알려드립니다(질의 2).
- 아울러 본 조항의 이격거리는 배선 또는 전선간의 이격거리를 의미하므로 적용에 착오없으시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>특고압과 저압 케이블트레이 간 이격거리 문의</b>
------------	---------------------------------

관련조항 : KEC 342.4 (회신 : 2022.01.04.)

### 질 의

- 전력 케이블 트레이 중 22KV 와 380 V 트레이를 설치할 때, 상위단 22KV 하위단 380V 전력 케이블 트레이를 설치시 이격 거리를 문의합니다. 380V 트레이 (WITH COVER 2.6T PL) 설치할 경우입니다.

### 회 신

- 특고압 옥내 전기설비는 KEC 342.4(특고압 옥내 전기설비의 시설)에 따라 시공하여야 하는데, 특고압 옥내배선이 저압 옥내전선과 접근하거나 교차하는 경우에는 60cm 이상을 이격시켜야 합니다. 다만 상호 간에 견고한 내화성의 격벽을 시설할 경우에는 그러하지 아니함을 참고하시기 바랍니다.
- 아울러 KEC 232.41에 따라 저압 케이블과 고압 또는 특고압 케이블은 동일 케이블 트레이 안에 포설하여서는 아니 되나, 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속외장 케이블인 경우에는 동일 케이블 트레이에 함께 포설하는 것이 가능함을 알려드립니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>발전소 등의 울타리, 담 등의 시설</b>
------------	----------------------------

관련조항 : KEC 351.1 (회신 : 2022. 09.22.)

**질 의**

수고하십니다. 풍력발전소에 근무중입니다.

과거 풍력발전소는 22.9KV 가공전선로를 통해 한전변전소에 송전하는 경우가 대부분입니다.

제가 근무하는 풍력발전소의 경우 4년전 준공된 2.3MW 설비로 22.9KV 배전선로와 154KV 한전연계선로가 100% 지중케이블로 구성되어 있는데 풍력기의 울타리가 일부는 접지시설이 있고 일부는 접지시설이 없는 경우가 있습니다.

전기설비규정중 350 발전소, 변전소, 개폐소 등의 전기설비 351.1 발전기 등의 울타리. 담 등의 시설 4항 규정에는 고압 또는 특고압 가공지선(전선에 케이블을 사용하는 경우는 제외)과 울타리가 교차하는 경우에 울타리에 접지공사를 하여야 한다는 규정이 있는데 100% 지중케이블이 설치된 풍력발전기 울타리의 경우 접지시설이 되어야 하는지요.

규정상으로 보면 지중화되어 지중케이블로 되어있고 풍력기에 피뢰시설이 설치되어 있어 351.1의 1, 2, 3항에서 규정한 울타리에 출입금지 표시, 출입구 자물쇠 장치만 있으면 될것으로 판단되는데 답변 부탁드립니다.

## 회 신

- 현행 KEC 351.1의 ‘4’는 “발전소 등의 금속제 울타리·담 등이 고압 또는 특고압 가공전선(케이블제외)과 교차하는 경우 금속제의 울타리·담 등에는 교차점과 좌, 우 45 m 이내 개소에 접지공사를 하여야합니다. 또한 울타리·담 등에 문 등이 있는 경우는 접지공사를 하거나 울타리·담 등과 전기적으로 접속하여야 한다.” 라고 규정하고 있습니다.
  
- 우리협회는 귀하의 현장상황을 자세히 알수는 없으나, 귀하의 현장이 지중전선로이며 울타리·담 등에 사람이 직접 접촉하는 출입문 등이 존재하지 않는다면 위 규정의 조건에 해당되지 않을 것으로 보입니다. 다만, 사람이 직접 접촉할 수 있는 출입문 등이 존재하는 울타리·담 등으로 시설되어 있다면 접지공사를 하거나 전기적으로 접속하여야 하므로 설계자 등의 관련 전문가 또는 검사기관과 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>발전기 운전반 벽면 이격거리 조건 문의</b>
------------	------------------------------

관련조항 : KEC 351.7 (회신 : 2022. 01. 18.)

**질 의**

- 발전기 운전반에 대하여 벽면과 운전반 패드가 붙어 있는데 수전실 장비 이격거리 조건에 해당하나요 ?

**회 신**

- 「전기설비기술기준」 제21조제②항 및 「한국전기설비규정」 351.7의 2에서 “발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳에 시설하는 배전반에 고압용 또는 특고압용의 기구 또는 전선을 시설하는 경우에는 취급자에게 위험이 없도록 방호에 필요한 공간을 확보하여야 한다.” 고 명시하고 있으며 이는 의무기준입니다.
- 따라서 우리 협회는 귀하의 현장을 잘 알 수 없으나 귀하의 발전기 운전반이 상기 기준에 해당된다면 취급자에게 필요한 공간을 확보하여야 하므로 전문가와 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>하이브리드 특고압 수배전반의 울타리시설 필요여부 문의</b>
------------	--------------------------------------

관련조항 : KEC 351.1 (문의 : 2022. 05.17.)

## 질 의

당사는 변압기, MOF, ASS, 차단기 등 수전 설비를 하나의 외함 내에 일체화하여 22.9 kV 지중배전선로용으로 하이브리드특고압수전반을 개발하여 제작 공급하고자 하는 업체입니다.

당사의 하이브리드특고압수배전반은 특고압부(변압기, 개폐기(ASS), 피뢰기, 휴즈, 절연 절체스위치, MOF 등)를 각각 모듈화하고, 외함 내부 격벽으로 절연유에 함침하고, 인입부는 고무절연(접속재)으로 도전부를 완전 밀폐함으로써 안전성을 강화하고 감전 사고 요인을 없애고, 설치면적을 최소화 하였습니다.

컴팩트 설계된 설비로 전기차 충전기의 전력망 연계용, 자가용 수배전반용 등으로 활용될 수 있도록 최적화된 설비이며, 한전의 지상변압기(패드변압기), 민수용 변압기 등을 대체할 수 있는 설비로 판단됩니다.

한국전기설비기준 351.1항의 1의 가항에서 “울타리·담 등을 시설할 것” 으로 규정하고 있습니다.

## 질문

1. 동 설비가 한국전기설비기준 351.1항의 1의 가항에 따른 울타리·담 등을 시설해야 하는 대상 설비인가요?
2. 현재 한전이 22.9 kV 지중배전선로용으로 설치한 지상변압기(패드변압기)는 울타리를 설치하지 않습니다. 어떤 기준에 의해 울타리를 설치하지 않는지요?

## 회 신

- 귀하께서는 수전 설비를 하나의 외함 내에 일체화하여 22.9 kV 지중배전선로용으로 제작한 기기의 외부에 울타리를 시설하여야 하는지 등에 대하여 문의 하였으나 우리 협회는 귀하의 제품을 잘 알 수 없으므로 울타리 시설대상에 해당하는지 여부는 전기안전을 검사하는 기관과 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다.

- 아울러 모든 특고압용 기계기구는 KEC 341.4에 명시한 조건에서만 시설이 가능한데, 이에 따라 특고압용 기계기구는 노출된 충전부분에 취급자가 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하도록 규정하고 있음을 참고하시기 바랍니다.
  
- 또한 KEC 351.1의 1에 따라 고압 또는 특고압의 기계기구·모선 등을 옥외에 시설하는 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳(수변전설비 등)에는 울타리·담 등을 시설하여야 하는데, 귀하의 설비가 수변전설비에 해당될 경우에는 울타리 또는 담을 시설하여야 하므로 귀하의 설비가 이에 해당한다면 울타리를 시설함이 타당할 것이며(질의 1), 한전의 지중배전선로용 지상변압기는 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳에 해당되지 않는 설비로 사료됩니다(질의 2).
  
- 참고로 “발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳”의 「변전소에 준하는 장소」란 함은 자가용 전기시설물 시설자의 구내 등에서 고압 또는 특고압의 전기를 수전하여 변성하는 변전실이나 수전실을 가리키며(KEC 핸드북 p.256 참조), 귀하의 수변전설비를 KEC 351.1의 5에 명시한 바와 같이 “공장 등의 구내(구내 경계 전반에 울타리, 담 등을 시설하고, 일반인이 들어가지 않게 시설한 것에 한한다)에 있어서 옥외 또는 옥내에 고압 또는 특고압의 기계기구 및 모선 등을 시설하는 ‘위험’ 경고 표지를 하고 341.4 및 341.8 규정에 준하여 시설하는 경우”에는 울타리를 시설하지 않아도 됨을 알려드리며, KEC의 개정을 요청할 경우에는 우리 협회 FAQ 게시판 15번 내용에 따라 의견을 제출하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>송전탑과 공장설비 이격거리</b>
------------	-----------------------

관련조항 : KEC 333.23 (회신 : 2022. 11.07.)

### 질 의

- 송전탑 인근에 공장 설비 신축시 법적 이격거리가 있는지요??

### 회 신

- 질의하신 송전탑 및 공장 설비의 종류에 대하여 우리협회는 잘 알 수 없으나 이는 한국전기설비규정(이하 KEC) 333.23에서 규정하는 특고압 가공전선과 건조물의 이격거리와 관련된 것으로 사료됩니다. 이와 관련하여 KEC 333.23의 규정을 준수하여 시설하시고 자세한 내용은 KEC 핸드북(p.687~689)을 참조하시되 현장상황에 따른 구체적인 사항은 검사기관과 협의하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>전기실 수배전반 이격거리</b>
------------	----------------------

관련조항 : KEC 핸드북 (회신 : 2022. 11.11.)

**질 의**

- KEC 핸드북 부록 340-2를 보면 수변전설비의 배전반 등 최소이격거리가 나옵니다. 여기서 표 A340-2-1 은 수전설비의 배전반 등의 최소유지거리이며, 그림 A340-2-1 은 큐비클의 이격거리 등 입니다.
- 두 기준이 서로 상이한데, 예를 어 표를 기준으로 확인 시 예는 특고압 배전반의 뒷면 또는 점점면은 0.8m 이격이지만, 그림을 기준으로 확인시에는 DD를 적용하여 1.2m 이상 이격을 해야합니다.
- 여기서 질의할 사항은
  1. 둘중 어느것을 적용해야하는지
  2. 서로 다른 기준이라면 여기서 말하는 큐비클이라는게 정확히 무엇을 의미하는지 입니다.

**회 신**

- KEC 핸드북 부록의 표 A340-2-1은 KEC 핸드북 부록 340-2의 “1” 에서 확인할 수 있듯이 변압기, 배전반 등 수전설비 주요부분이 유지하여야 할 이격거리를 설명하며, 그림 A340-2-1은 KEC 핸드북 부록 340-2의 “2” 와 같이 고압 또는 특고압 수전설비가 큐비클인 경우에 금속함 주위와 이격거리 또는 다른 조영물이나 다른 시설물과의 이격 거리를 설명하고 있습니다. **(질문1)**
- 또한, KEC 에서는 큐비클에 대한 정확한 정의는 규정하고 있지 않으나 일반적으로 배전반·보안개폐장치 등을 집합체로 금속제의 함 내에 넣은 단위폐쇄형의 수전장치를 의미하는 것으로 사료되오니 참고하시기 바랍니다.**(질문2)** 끝.

<b>제 목</b>	<b>절연유 누설 방지설비 적용에 대하여</b>
------------	----------------------------

관련조항 : KEC 311.7 (회신 : 2022. 12.01.)

### 질 의

- Oil Tr 설치와 관련하여 예전에는 판단기준 및 내선규정에 100KV이상인 경우 집유조를 설치토록 하였으나, 현재 변경된 KEC 311.7 절연유 누설에 대한 보호에서는 전압 및 용량에 관계없이 1항~3항에 의거 절연유 유출방지 설비를 하도록 규정되어 있으며,
- KEC 핸드북에서는 1항의 환경보호를 위하여 1000리터 이상 절연유를 함유하는 전기기기는 집유조 설치토록 명시 되었으며, 2항 옥내설비, 3항 옥외설비에 대해서는 집유탱크가 없을 경우 유출 방지턱을 설치토록 명시 되어 있습니다.
- 하지만 전기설비기술기준 제20조 절연유 1항에서는 100KV이상의 중성점 직접접지식 전로에 접속하는 변압기를 설치하는 곳에는 절연유의 구외 유출 및 지하 침투를 방지하기 위한 설비를 갖추도록 되어 있습니다.
- 상기와 같이 KEC 규정에는 전압과 용량이 명시되어 있지 않은데 전기설비기술 기준에는 100KV이상이라는 전압이 명시되어 있어 어떤 규정을 따라야 하는지?

## 회 신

- 기술기준 제20조 제1항에서 “사용전압 100kV 이상의 중성점 직접접지식 전로에 접속하는 변압기를 설치하는 곳에는 절연유의 구외 유출 및 지하 침투를 방지하기 위한 설비를 갖추어야 한다.” 고 규정함에 따라 KEC 311.7에서 규정하는 절연유 누설에 대한 보호방법에 대한 내용은 기술기준에서 규정하는 바와 같이 “사용전압 100kV 이상인 중성점 직접접지식 전로에 접속하는 변압기”의 경우에 해당됨을 알려드리며, 세부적인 내용은 KEC 311.7 및 핸드북 p.550 ~ 551 에 있는 내용을 참고하시기 바랍니다.
  
- 아울러, 우리협회는 귀하의 질의내용과 관련하여 현행 기술기준과 KEC 규정에 따른 현장혼란 예방을 위하여 해당 조항을 검토할 예정임을 알려드립니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>태양광 발전소 울타리 이격거리 문의</b>
------------	----------------------------

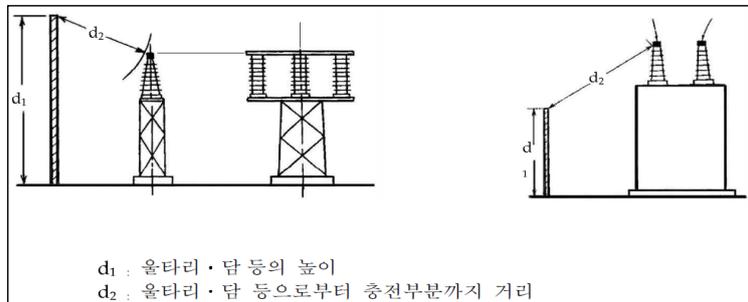
관련조항 : KEC 351.1 (회신 : 2023.01.30.)

**질 의**

- 현재 설계를 하고 있는 태양광 발전소의 Concept은 다음과 같습니다.
  - 전체 용량 5MW
  - 옥외 전기실 전압 : 22.9kV
  - 태양광 모듈 직렬군 전압 : 1100V
  
- 위 경우 직렬군 개방전압이 이미 고압이기에 울타리를 필요로 하는 하고 있습니다. 옥외 전기실은 당연히 설치를 하구요. 다만, 태양광 모듈을 둘러싼 울타리 이격거리 관련해 혼선이 있어서 문의 드리고자 합니다. 울타리와 태양광 모듈의 충전부까지의 직선거리를 얼마로 두어야 할지 문의드립니다

**회 신**

- 문의하신 내용은 아래 그림을 참고하시어 시설하시기 바라며, KEC 표351.1-1은 충전부분과 울타리·담 등과의 거리에 울타리·담 등과의 높이를 합제한 거리( $d_1+d_2$ )를 의미하고 KEC핸드북 H351.1-1은 충전부와 울타리·담 등과의 거리( $d_2$ )를 의미하는 것으로 사료됩니다.



- 자세한 내용은 우리협회에서 발간한 「발·변전설비의 시설 및 유지관리에 관한 기술지침(KECG 7701-2021)」을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>154kV 변전소 울타리 설치 관련</b>
------------	----------------------------

관련조항 : KEC 351.1 (회신 : 2023.04.10.)

**질 의**

- 154kV 변전소를 새롭게 신설 예정입니다 설계상 변압기는 옥외용으로 옥외에 설치 되며 이외의 모든 설비 시설은 (GIS포함) 실내에 설치 예정입니다. 이 경우 KEC규정에 따라 팬스를 6m단수로 설치해야 하는지 문의 드립니다.

**회 신**

- KEC 351.1의 “1”에서는 고압 또는 특고압의 기계기구·모선 등을 옥외에 시설 하는 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳에는 따라 구내에 취급자 이외의 사람이 들어가지 아니하도록 울타리·담 등을 시설하도록 규정하고 있습니다
- 아울러 KEC 351.1의 “2”에 따라 울타리·담 등의 높이는 2m 이상으로, 울타리·담 등과 하단사이의 간격은 0.15m 이하로 하며 울타리·담 등의 높이와 울타리·담 등으로부터 충전부까지의 거리의 합계는 표 351.1-1과 같이 시설하시기 바라며 울타리·담 등과 충전부와의 최소 이격거리는 KEC핸드북 표 H351.1-1(p.774)을 참조하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>지중전선관의 노출 배관</b>
------------	---------------------

관련조항 : KEC 335.5 (회신 : 2023.06.14.)

### 질 의

- 산 입구에서 산 정상까지 설치되는 모노레일 경로(편도 1.6kM)에 모노레일 전원 반 간선은 지중전선관 175mm로(전선은 F-CV 185sqmm/1C 8core) 매설하는 것으로 설계되었고, 경관조명 간선은 PE전선관 70mm(전선은 F-CV 70sqmm/4C)로 매설하는 것으로 설계되어 있습니다.
- 그런데 산악이다 보니 포크레인으로 굴착이 불가능합니다. 이런 경우에 지중전선관과 PE전선관을 매설하지 않고 모노레일 구조물 따라서 지중전선관으로 땅에 노출로 포설할 수 있는지 답변 부탁드립니다.

### 회 신

- 한국전기설비규정(KEC) 335.5의 ‘2’에서 전선로를 지상에 설치할 경우 전선은 케이블 또는 캡타이어 케이블이어야 하고 철근 콘크리트제의 견고한 개거 또는 트라프에 넣어야 하며 취급자 이외의 자가 쉽게 열 수 없는 구조로 된 철제 또는 철근 콘크리트제 기타 견고한 뚜껑을 설치하도록 규정하고 있습니다
- 위 규정에 따라 지상에 설치하는 전선로를 PE 전선관에 설치하는 것은 불가할 것으로 판단되며 자세한 시설규정은 KEC 335.5를 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>소화설비 전원 공급용 고압케이블 내화배선에 관한 질의</b>
------------	--------------------------------------

관련조항 : KEC 342.1 (회신 : 2023.07.26.)

**질 의**

- 현 KEC 324에 의하면 고압 케이블의 경우 케이블/애자/트레이 공사만 허용 됩니다. 하지만 소방설비 설치 기준 (화재안전기술기준 NFTP)의 내화배선 공사 기준을 보면 6/10kv TFR-CV 케이블을 배선용 샤프트, 덕트 설치 시 내화배선으로 인정하고 있습니다.
  
- KEC에서 고압케이블에서 덕트공사를 제한하는 것과 상충되고 있습니다. 제가 일하고 있는 현장에서 고압 케이블을 이용하여 소방 전원을 공급하고 있습니다. 이 경우 어느 기준을 우선으로 어떻게 적용해야 하는지 문의 드립니다.

**회 신**

- KEC 342.1의 ‘1’의 ‘가’에서는 고압 옥내배선의 시설방법으로 애자사용공사, 케이블공사 및 케이블트레이공사 중 하나의 방법으로 시설하도록 하고 있으며, 동규정 ‘다’에서는 232.51.1의 ‘1’ 및 ‘2’의 규정에 준하여 시설하는 이외에 전선에 케이블을 사용하고 또한 관 기타의 케이블을 넣는 방호장치의 금속제 부분, 금속제의 전선 접속함 및 케이블의 피복에 사용하는 금속체는 140에 의한 접지공사를 하여야 함을 규정하고 있습니다.
  
- 질의내용의 화재안전기술기준에서 요구하는 전선관, 덕트 등의 시설은 KEC 232.51.1의 ‘2’는 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 곳에 포설하는 케이블에는 적당한 방호장치를 하도록 규정하는 내용과 동일한 목적으로 보여지고 KEC 표 232.2-1 또한 케이블은 모든 공사방법에서 사용이 가능함을 명시하고 있기에 문의하신 해당공사방법으로의 시설은 가능함을 알려드립니다. 끝.

## 4. 제4장 전기철도설비

(400 ~ 460)



<b>제 목</b>	<b>판단기준의 “직류 및 교류 전자차선과 약전류 전선 등의 접근 또는 교차” 조항이 KEC에 없는 이유</b>
------------	--

관련조항 : KEC 400 (회신 : 2021. 08. 04.)

**질 의**

- 전기설비기술기준의 판단기준에 있는 제257조, 제269조가 한국전기설비규정 (KEC)에 해당되는 조항이 어떤 것인지 문의 드립니다
  - 제257조(가공 직류 전자차선과 약전류 전선등의 혼축에 의한 위험방지)
  - 제269조(전자차선 등과 약전류 전선 등의 접근 또는 교차)

**회 신**

- KEC는 IEC 국제표준에 의한 기준으로서 판단기준과 상충하지 않는 내용은 KEC에 반영하고 있으나, IEC 국제표준에서 다루는 분야는 판단기준의 내용이 KEC로 대체됨에 따라 직류 또는 교류전기철도 관련 기준은 KEC 4장 전기철도설비로 통합되었습니다.
- 따라서 전자차선로의 충전부와 건조물 또는 차량과의 절연이격 기준 등은 KEC 431을 참고하시되, 귀하가 문의한 ‘가공전자차선과 약전류전선과의 접근·교차 이격거리’는 관련 전기철도를 건설 또는 관리하는 기관에 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝



## 5. 제5장 분산형전원설비

(500 ~ 540)



<b>제 목</b>	<b>분산형전원 역전력계전기 및 역·결상계전기 설치기준 문의</b>
------------	---------------------------------------

관련조항 : KEC 503.2/판단기준 제283조 (회신 : 2019. 10. 01.)

**질 의**

- 전기설비기술기준 및 판단기준 제283조(계통연계용 보호장치의 시설)
  - ③ 단순 병렬운전 분산형전원의 경우에는 역전력 계전기를 설치한다. 단, 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 제2조 제1호 및 제2호의 규정에 의한 신·재생에너지를 이용하여 동일 전기사용장소에서 전기를 생산하는 합계 용량이 50kW 이하의 소규모 분산형 전원(단, 해당 구내계통 내의 전기사용 부하의 수전계약전력이 분산형전원 용량을 초과하는 경우에 한한다)으로서 제1항 제3호에 의한 단독운전 방지기능을 가진 것을 단순 병렬로 연계하는 경우에는 역전력계전기 설치를 생략할 수 있다.
  
- 1. 안전공사에서 수전설비와 연결이 되지 않은채 한전 배전선로에 태양광 발전(50kW 초과) 라인이 바로 연결된다면 역전력계전기를 설치하지 않아도 된다고 하는데 확실한 건지 알고 싶습니다.
  
- 2. 역전력계전기는 명시가 되어 있는데 예전에 태양광 도면을 그릴때 역,결상 계전기를 포함시키라는 얘기를 들어서 태양광발전에서 역,결상계전기의 설치 기준이 있는지 알고 싶습니다.

## 회 신

- 전기설비기술기준의 판단기준 제283조는 계통연계용 보호장치의 시설에 대하여 명시하고 있는데, 50kW를 초과하는 ‘단순 병렬운전 분산형전원’(분산형전원을 한전 전력계통에 연계하여 운전하되, 생산한 전력의 전부를 구내계통 내에서 자체적으로 소비하기 위한 것으로서 생산한 전력이 한전 전력계통으로 송전되지 않는 병렬운전 형태를 의미함)에는 역전력 계전기를 설치하여야 합니다.
  
- 따라서 귀하 현장이 단순병렬운전 분산형전원인지 여부를 확인하시어 본 기준을 적용하시기 바라며 구체적인 판단은 전기안전공사와 협의하심이 타당할 것으로 사료됩니다(**질의 1**).
  
- 아울러 한전 전력계통에 연계하는 분산형전원은 동 조 제1항에 따라 분산형전원이나 연계한 전력계통에 문제가 발생하거나 분산형전원이 단독운전 상태가 될 때에는 분산형전원을 전력계통에서 자동적으로 분리하고 해당 계통과 보호협조를 이루는 적합한 장치를 시설하여야 함을 참고하시기 바랍니다(**질의 2**).  
끝.

<b>제 목</b>	<b>역전력 계전기 관련 문의</b>
------------	----------------------

관련조항 : KEC 503.2 (회신 : 2023.02.10.)

**질 의**

- 한 건물에 연료전지 30kW 태양광 80kW가 설치 되어있다고 가정하면 역전력 계전기를 각각 설치 해야 되나요? 태양광발전 설비만 설치해야 되나요?
- 한 건물에 연료전지 30kW 태양광 30kW가 설치 되어있다고 가정하면(합쳐서 60kW) 역전력 계전기를 각각 설치 해야 되나요? 최 상단에만 설치하면 되나요?
- 원래 각각의 설비기준 50kW초과가 안되면 설치안해도 되는것이 아닌가요? 기준이 애매해서 여쭙니다.

**회 신**

- KEC 503.2.4(계통 연계용 보호장치의 시설)의 '3'에서는 단순 병렬운전 분산형 전원설비의 경우에 역전력 계전기를 설치하도록 규정하고 있습니다. 단, '동일 전기사용장소'에서 전기를 생산하는 합계 용량이 50 kW이하의 소규모 분산형 전원(단, 해당 구내계통 내의 수전계약전력이 분산형전원 용량을 초과하는 경우에 한한다)으로서 단독운전 방지기능을 가진 것을 단순 병렬로 연계하는 경우에는, 역전력 계전기 설치를 생략할 수 있도록 규정하고 있습니다.
- 여기서, '동일 전기사용장소'는 일반적으로 계통과의 연계점을 기준으로 구분하므로, 계통과의 연계점 이하에 시설되어 있는 분산형전원설비의 전체 용량을 합산하여 역전력 계전기를 적용여부를 확인해야 합니다. 다만, 시설 현장 및 수용가 계약 조건 등에 따라, 동일 전기사용장소에 대한 기준점이 상이할 수 있으니, 해당 전기사용장소의 조건 등을 확인하시어, 적용하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>ESS를 이동형차량에 시설하는 경우의 적용기준 문의</b>
------------	-------------------------------------

관련조항 : KEC 510/판단기준 제295조 (회신 : 2020. 08. 11.)

**질 의**

- 한전의 ESS 발전차량 관련으로 정격용량 500kW이고 리튬이온입니다.  
해당 ESS를 활용하여 회사 내부전력의 수요관리로 활용하고자 하는데, 전기설비기술기준 295조~297조에 의하면, 리튬계열 2차전지는 건물과 분리된 별도에 장치에 시설한다고 되어있습니다. 하지만 별도 전기저장장치 시설장소가 없는 이동형 차량에 ESS설치된 건에 대한 내용은 없는 것 같습니다.
  
- 이동형 차량 자체를 별도의 옥외 시설공간(옥외 컨테이너 등)으로 판단해도 되는지요?

**회 신**

- 「전기설비기술기준의 판단기준」 제295조부터 제298조는 지능형전력망을 구성하는 분산형전원으로서의 전기저장장치에 대한 사항으로 재생에너지원연계용, 첨두부하경감용, 주파수조정용 등의 목적으로 운영되는 것을 말합니다.
  
- 아울러 현행 「전기설비기술기준의 판단기준」에서는 이동형 전기저장장치에 대하여 별도의 규정을 명시하지 않으나 최근 전기저장장치의 적용처와 형태가 다양화 되는 바, 상기와 유사한 목적과 운전조건(충방전 주기 등)을 갖는 경우에는 현행 시설기준에 따라야 할 것으로 판단됩니다.
  
- 다만, 해당 설비와 현장 상황을 명확히 알 수 없으므로 질의하신 설비의 용도와 운전조건 등을 검토하여 판단하심이 타당할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>510 전기저장장치 환기시설에 관한 문의</b>
------------	-------------------------------

관련조항 : KEC 512.1 (회신 : 2023.05.03.)

**질 의**

- 512.1.3-1 급속배기장치와 512.1.5-라 의 환기시설이 동일한 설비를 뜻하는 것인지 궁금합니다.
- 동일하다면 512.1.5-라 조항과 같이 근거를 제시한다면 생략이 가능한지요?

**회 신**

- 512.1.5의 ‘라’는 이차전지에서 발생 가능한 폭발성 가스의 축적 방지를 위한 환기시설에 관한 조항입니다. 또한, 512.1.3의 ‘1’은 제조사가 제시한 기준 이상의 가연성가스 농도 및 내부압력 발생 시, 내부압력 감압 등을 위해 이차전지실 내부에 설치되는 급속배기장치에 관한 조항입니다.
- 따라서, 급속배기장치는 512.1.5의 ‘라’와 같이 환기시설을 생략할 수 있는 제조사의 근거(인화성 또는 유독성 가스가 축적되지 않는 근거)가 제시되어도, 이차전지실 내부압력 감압 등을 위해 설치되어야 하는 장치이오니, 이를 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>태양광 발전소의 울타리 시설기준 문의</b>
------------	-----------------------------

관련조항 : KEC 521.1 (회신 : 2020. 11. 30.)

**질 의**

KEC 521.1 설치장소의 요구사항의 안전조치 문의입니다.

5. 태양전지 모듈의 직렬군 최대개방전압이 직류 750 V 초과 1500 V 이하인 시설 장소는 다음에 따라 울타리 등의 안전조치를 하여야 한다.
- 가. 태양전지 모듈을 지상에 설치하는 경우는 351.1의 1에 의하여 울타리·담 등을 시설하여야 한다.
  - 나. 태양전지 모듈을 일반인이 쉽게 출입할 수 있는 옥상 등에 시설하는 경우는 “가” 또는 341.8의 1의“바”에 의하여 시설하여야 하고 식별이 가능하도록 위험 표시를 하여야 한다.
  - 다. 태양전지 모듈을 일반인이 쉽게 출입할 수 없는 옥상·지붕에 설치하는 경우는 모듈 프레임 등 쉽게 식별할 수 있는 위치에 위험 표시를 하여야 한다.
  - 라. 태양전지 모듈을 주차장 상부에 시설하는 경우는 “나”와 같이 시설하고 차량의 출입 등에 의한 구조물, 모듈 등의 손상이 없도록 하여야 한다.

5. ‘가’에 따르면 ‘태양전지 모듈을 지상에 설치하는 경우는 351.1에 의하여 울타리·담 등을 시설하여야 한다’ 라고 되어 있으나, KEC 351.1, 제1항에는 ‘고압 또는 특고압’ 이라고 명시되어 있습니다.

1. 직류 750V 초과 1500V 이하는 저압으로 규정되어 있으므로 직류 1500V 이하의 태양광시설의 경우 울타리, 담 등을 설치하지 않아도 되나요?
2. 태양광 모듈이 지상에서 약 4m 상부에 설치될 경우 일반인이 쉽게 출입할 수 없는 구조이므로 이 경우 521.1.5. 의 “나”, “다” 또는 “라” 항목을 적용하여 울타리 설치 면제가 가능한가요?
3. 상기 351.1, 1항에 정의된 ‘구내에 취급자 이외의 사람이 들어가지 아니하도록 시설하여야 한다.’고 되어 있는데 ‘취급자’ 에 대한 정의가 무엇인가요?

## 회 신

- KEC 521.1. '5'는 최대개방전압이 직류 750V 초과 1500V 이하인 장소에는 울타리·담 등을 시설토록 명시하고 있는데, 이는 고압 또는 특고압 기계기구 등을 옥외에 시설하는 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳(수변전실 등)에 울타리를 시설하라는 KEC 351.1 기준과는 적용대상이 상이함을 참고하시기 바랍니다(질의 1).
- 아울러 KEC 521.1 '5의 가'는 태양광설비를 지상에 설치하는 경우에는 울타리 등을 설치하라는 규정으로서 다른 조항과는 독립적으로 적용해야 하는 규정으로 사료되나, 본 조문 '나'에 따라 일반인이 쉽게 출입할 수 있는 옥상 등에 시설하는 경우에는 '가'항과 같이 울타리를 시설하거나 KEC 341.8의 1의 '바'와 같이 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하고 식별이 가능하도록 위험 표지를 하여야 합니다(질의 2).
- 또한 IEC 에서는 “숙련자”, “기능자”, “일반인”을 아래와 같이 정의하는 바, 본 조항에서 의미하는 취급자란 “일반인”을 제외한 사람을 의미하는 것으로 사료됩니다(질의 3).
- 숙련자(skilled person) : 전기에 의해 발생하는 위험을 방지하기 위하여 관련된 교육을 받고 경험을 쌓은 사람
  - 기능자(instructed person) : 전기에 의해 발생하는 위험을 방지하기 위하여 숙련자에 의해 적절한 지도 및 감독을 받고 있는 사람
  - 일반인(ordinary, uninstructed, unskilled person) : 숙련자도 기능자도 아닌 사람. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 태양광 발전소의 멀티스트링 인버터 정의 문의</b>
------------	-------------------------------------

관련조항 : KEC 522.2 (회신 : 2020. 11. 26.)

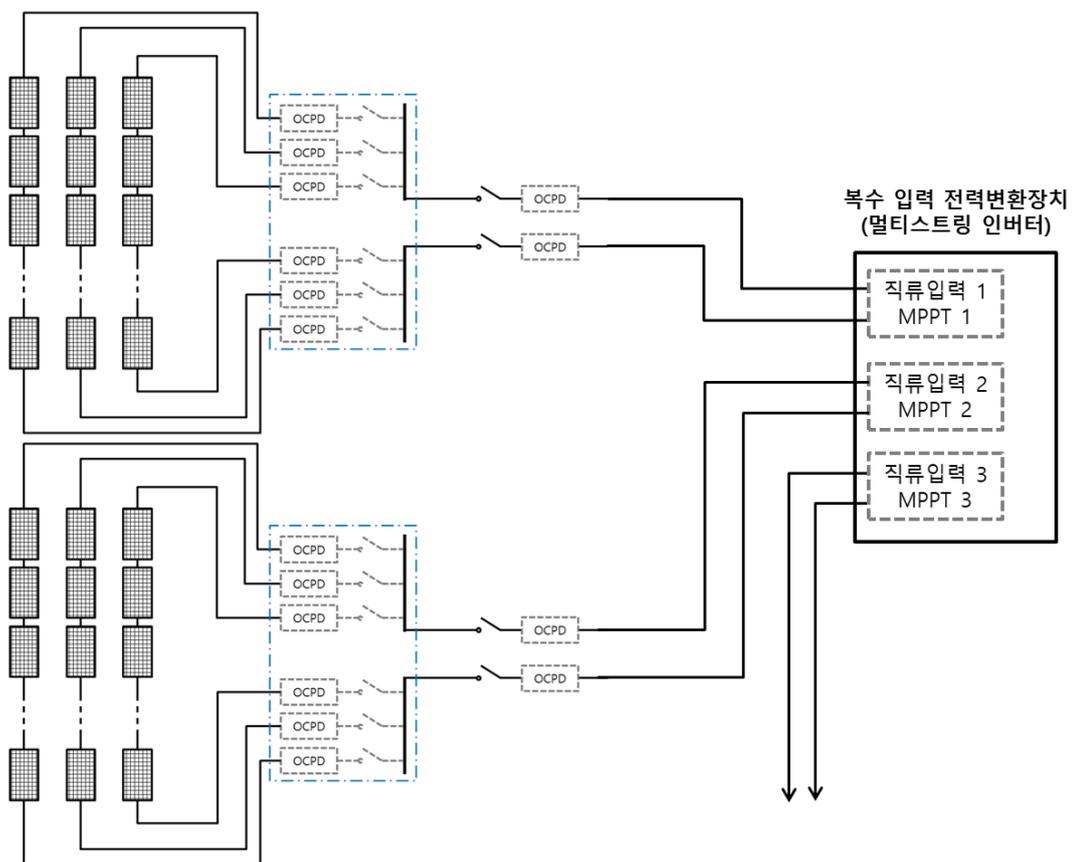
**질 의**

- KEC 522.2.1의 나 항  
나. 모듈의 각 직렬군은 동일한 단락전류를 가진 모듈로 구성하여야 하며 1대의 인버터(멀티스트링 인버터의 경우 1대의 MPPT 제어기)에 연결된 모듈 직렬군이 2병렬 이상일 경우에는 각 직렬군의 출력전압 및 출력전류가 동일하게 형성되도록 배열할 것
  
- 현재 50kW의 스트링인버터를 사용하여 모듈 구성을 고려중입니다. 사용예정 중인 인버터가 규정 내 멀티 스트링인버터에 해당되어, MPPT당 모듈 직렬 연결개수를 달리해도 되는지 문의 드립니다.
  
- 멀티스트링 인버터의 정의가 무엇인지요?

**회 신**

- KEC 522.2.1의 ‘나’는 태양전지 스트링과 어레이 구성 시 동일한 단락전류를 가진 모듈을 선정하고 배열할 것을 규정한 것으로서
  
- 태양전지 모듈은 제조회사마다 특성이 다르므로 한 스트링에 사용되는 모듈은 가급적 동일한 특성을 갖는 것을 선정함이 바람직하고 특히 단락전류가 다른 모듈을 직렬 연결하는 경우에는 발전손실 등을 야기하여 출력 저하를 가져올 수 있기 때문에 동일한 단락전류를 갖는 모듈을 사용하여야 합니다.

- 또한 복수의 태양전지 스트링이 병렬로 연결되는 경우에는 스트링 사이의 전압 차이가 전체 설비의 출력 저하를 가져올 수 있기 때문에 각 스트링의 출력 전압과 출력전류가 동일하게 형성되도록 배열되어야 합니다.
- 이에 ‘멀티스트링 인버터’란 하나의 전력변환장치가 복수의 태양전지 어레이를 연결할 수 있도록 제작된 것으로서 보통 전기적으로 연결된 각 어레이마다 출력제어기를 두는데 복수 입력을 갖는 전력변환장치(멀티스트링 인버터)가 사용된 태양광발전설비 예시는 아래 그림을 참고하시기 바랍니다. 끝.



[그림] 멀티스트링 인버터를 사용하는 태양광발전설비 예시

<b>제 목</b>	<b>태양광 설비가 피뢰시스템 대상이 되는지 문의</b>
------------	---------------------------------

관련조항 : KEC 522.3 (회신 : 2021.01.04.)

**질 의**

○ KEC 522.3.5 "태양광설비의 외부피뢰시스템은 150의 규정에 따라 시설한다."

1. 태양광 발전설비는 522.3.5피뢰설비에 해당되어 필수로 설치해야 하는건지 아니면 KEC 150 (피뢰시스템) 적용범위에 해당되는 경우 1, 2번 항목에 해당될때만 피뢰설비를 하면 되는 것인지요?
2. 피뢰시스템 적용범위 관련하여 전기설비 및 전자설비 중 낙뢰로부터 보호가 필요한 설비가 피뢰시스템 적용범위로 되어있는데 낙뢰로부터 보호가 필요한 설비에 대한 기준이 따로 있는지와 태양광 모듈, 수배전반 판넬, 접속함, 인버터도 이에 포함이 되는지요?

**회 신**

□ KEC 522.3.5에 명시된 바와 같이 태양광발전소의 피뢰설비는 KEC 150에 따라야 하는데, KEC 151.1에 명시된 바와 같이 아래 사항에 해당되는 경우에 피뢰설비를 구성하여야 합니다(질의 1).

- ① 전기전자설비가 설치된 건축물·구조물로서 낙뢰로부터 보호가 필요한 건축물·구조물
- ② 지상으로부터 높이가 20 m 이상인 건축물·구조물
- ③ 전기설비 및 전자설비 중 낙뢰로부터 보호가 필요한 설비

□ 아울러 상기 ③의 낙뢰로부터 보호가 필요한 경우는 공적인 자료에 따라 검토하여 '낙뢰로부터 보호가 필요한 설비'인지 여부를 판단해야 될 것으로 사료되는 바, KS C IEC 62305-2(피뢰시스템-제2부:리스크관리) 등을 참고하시기 바랍니다(질의 2). 끝.



## 6. KEC 핸드북 및 기술지침서(KECG)



<b>제 목</b>	<b>KECG 1702 과전류보호 지침서의 전압계수 적용 문의</b>
------------	--

관련조항 : KECG 1702 (문의 : 2021.01.07.)

## 질 의

- 금번 발간된 과전류 보호 지침 예시 도서에 여러 Case에 대한 과부하/단락보호 계산이 되어있는데, 단락전류 계산을 음법에 의해 최대/최소 단락전류를 구하고 있는 것 같습니다.
- 관련하여 기존에 사용하던 %Z 및 IEEE에 의한 단락전류 계산은 적용하면 안 되고 이 방법만 사용해야하는 것인지 문의 드립니다.

## 회 신

- 우리 협회가 발행한 기술지침서의 예시는 IEC 기준을 적용하는 사례를 소개한 것으로서 KECG 1702(감전 및 과전류보호 설계기술지침)는 예시 풀이에서 최대/최소 단락전류 값을 찾기 위해 IEC 표준에서 제공하는 최대/최소 전압계수를 적용하여 그 값을 구하고 있는데, 귀하가 다른 학술적 이론에 의해 최대/최소 단락전류 값을 구할 수 있다면 결과는 오차 범위 내에서 동일할 것으로 사료되는 바, 동일한 시설 조건에서 최대/최소 단락전류의 값은 본 지침서의 방법이 아니더라도 다른 여러 가지 방법을 이용하여 산출하는 것이 가능할 것으로 사료됩니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KECG 1703 접지설계 기술지침서의 전압계수 적용 문의</b>
------------	---

관련조항 : KECG 1703 (문의 : 2021. 03. 04.)

**질 의**

- 접지시스템 설계방법에 관한 기술지침 61페이지에서 TN계통의 지락전류 계산 시 전압  $U_0$ 에 전압계수  $C$ 를 곱해야 하는 것 아닌지요?
  
- 감전 및 과전류보호 설계방법에 관한 기술지침의 TN-S 계통 고장전류 계산과 달라서 문의드립니다.

**회 신**

- 귀하가 질의한 전압계수는 KS C IEC 60909-0의 2 단락전류 계산에서 “국가 표준이 없는 경우, 전압계수를 선택하는 것이 적합한 것처럼 보인다.”고 명시함에 따라 KECG 1702 감전 및 과전류보호 설계방법에 관한 기술지침서는 고장전류 계산 시 최대와 최소단락전류 계산용 전압계수를 적용하였으나
  
- KECG 1703 접지시스템 설계방법 기술지침서는 보수적인 설계를 위한 저자의 판단으로 ‘지락전류’ 계산식에는 적용하지 않았음을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KECG 9102 SPD 기술지침의 TT계통 보호장치 그림 문의</b>
------------	--

관련조항 : KECG 9102 (문의 : 2019. 10. 01.)

## 질 의

- 저압 전기설비의 SPD 설치에 관한 기술지침 관련 문의입니다.
- 81쪽 그림43 내용 중, 4a(SPD) 오른쪽에 F2(SPD제조자가 지정한 보호장치)가 있는 것이 맞는지요?  
25쪽 그림11에는 4a와 접지단자 사이에 아무것도 없습니다.

## 회 신

- 귀하가 문의한 ‘그림 11’(p.25)과 ‘그림 43’(p.81)은 TT계통에서 RCD 전원측에 SPD를 설치(접속형식 - CT2)할 때의 계통도로서 그림 11은 SPD의 접지측에 ‘SPD 또는 방전갭’을 설치함을 표시하기 위해 방전갭의 기호를 사용하였으나 (F2는 SPD의 보호장치로서 F2가 없음), 그림 43은 SPD의 접지측에 ‘SPD’를 설치함으로서 SPD의 기호와 보호장치인 F2를 함께 표현하고 있음을 알려드립니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>KECG 9102 SPD 등급별 보호도체 굵기 문의</b>
------------	-------------------------------------

관련조항 : KECG 9102 (문의 : 2019. 10. 01.)

**질 의**

- SPD II등급인 경우 보호도체의 굵기는 어떻게 되는지요?

**회 신**

- 보호도체(PE, Protective Conductor)란 감전에 대한 보호 등 안전을 위해 제공 되는 도체로서 귀하가 질의하신 SPD 보호도체가 어느 구간의 도체를 의미하는지 알 수 없으나 KEC에서 접지시스템의 시설은 KEC 140에 따르되 보호도체의 최소단면적은 KEC 142.3.2 및 KS C IEC 60364-5-54의 방법에 따라 산정하여야 합니다.
- 다만, 우리 협회가 발행한 “저압 전기설비의 SPD 설치에 관한 기술지침”(KECG 9102)에 따르면 상도체에서 SPD까지, 또는 SPD에서 주 접지단자 또는 보호도체까지를 ‘SPD 접속도체’라 칭하며, II등급 SPD 접속도체 최소단면적은 구리재질로서 6mm<sup>2</sup> 으로 명시하고 있음을 참고하시기 바랍니다. 끝.

<b>제 목</b>	<b>전기판넬(GIS, 수배전반 등) 내진설계 관련입니다.</b>
------------	--------------------------------------

관련조항 : KECG 9701 (회신 : 2023.06.26.)

## 질 의

- 최근 내진설계가 강화되고 있어 건축전기정착부 내진설계 및 시공지침에는 정착 및 고정을 위한 “설비정착부”에 대하여 내진설계에 관한 내용이 있습니다.
- 그러나 각종 전기설비 자체에 대하여도 내진설계를 의무적으로 하여야 하는지 궁금하며, 이전 소각시설에는 전기 기자재에는 내진설계를 미적용하였으며 참고로 본 시설은 BIO SRF 발전소입니다.. 반영여부에 따라 많은 차이점이 발생하므로 이렇게 질의하게 되었습니다.
- 위의 각종 전기설비라 함은 수배전반, 분전반, 비상발전기, 무정전전원장치, 조명등기구 등입니다.
- 질의사항은
  1. 건축물 공사시 각종 전기판넬(GIS, 수배전반 등) 자체에 대한 내진설계가 필수인지 궁금합니다.
  2. 각종 전기판넬(GIS, 수배전반 등) 자체가 위와 같이 내진설계가 의무사항일 경우 관련법령이 무엇인지 궁금합니다.

## 회신

- 전기설비기술기준 제21조 제5항에 따라 고압 또는 특고압의 전기기계기구·모선 등을 시설하는 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳에 시설하는 전기설비는 지진 등에 안전한 구조이어야 합니다. 여기서 “발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳”이라 함은 고압 또는 특고압의 전기를 수전하여 변성하는 변전실이나 수전실을 가리킵니다. 따라서 이 곳에 시설하는 전기설비는 내진설계가 필요합니다.
- 또한, KEC 351.1의 6에서는 기술기준 제21조 제5항에 따라 내진설계를 하는 경우에는 KECG 9701(건축전기설비 정착부 내진설계 및 시공지침)을 참고할 수 있도록 규정하고 있으며 이 지침은 건축물 내진설계기준, 콘크리트구조설계기준 및 강구조설계기준(국토부)에 따른 전기설비 정착부의 내진설계에 대한 정보를 제공하기 위한 것입니다.
- 다만, 이 지침서에서는 전기설비의 정착부에 대한 내진설계 방법을 제공하고 있으므로 전기설비 자체의 내진설계 등에 대해서는 참조기준인 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)을 참조하시는 것이 타당할 것으로 사료됩니다. 보다 자세한 사항은 해당기준을 관리하는 국가건설기준센터에 문의하시기 바랍니다. (질의 1, 2). 끝.

<b>제 목</b>	<b>KEC 핸드북 부록 230-2 허용전류 관련 문의</b>
------------	------------------------------------

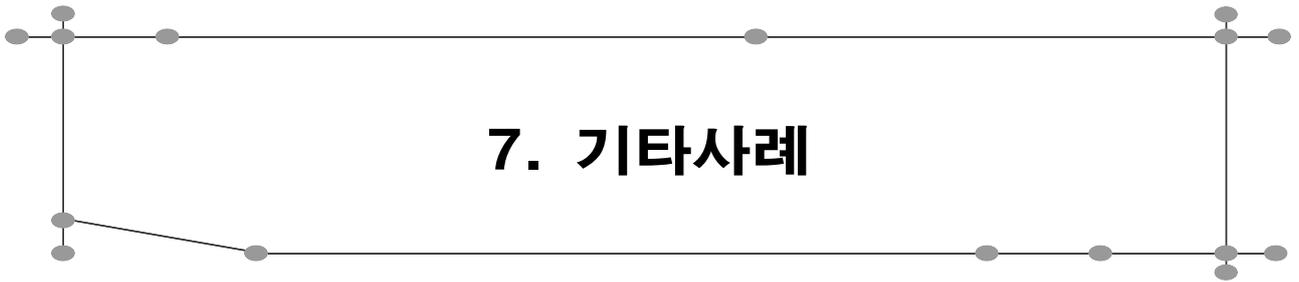
관련조항 : KEC 핸드북 230-2 (문의 : 2019. 10. 01.)

### 질 의

- KEC 핸드북 부록 230-2 초에 보시면 표 230-2-1에 대해 보정계수를 적용 및 환산하여 제시한 값으로 안내되어 있는데, 230-1에서 표 230-1-2도 보정계수가 적용된건지 궁금합니다.
  
- 현재 진행중인 사업에서  $f-cv \ 35sq \ 4c \ x1$ 로 인입공사를 진행하게 되어있어 차단기 용량 및 케이블 허용전류 등을 확인하고 있습니다. 표 230-2-1, 230-1-2 중 3개부하 도체인 d의 표를 참고하는 것이 맞는지 궁금합니다.
  
- 부록 230에 보면 230-1, 230-2로 나뉘어져 표준과 국내환경에 대해 나누어 설명이 되어 있는데, 두개를 어느 것을 따를지는 현장여건 등에 따라 판단해도 무방한지 궁금합니다.

## 회 신

- KEC 핸드북 부록 230-1은 IEC에서 제공하는 기중 30℃, 지중 20℃ 기준 자료이며, 부록 230-2는 국내 환경의 최악조건을 적용하여 기중 40℃, 지중 30℃ 기준의 보정계수를 적용한 값입니다(질의 1).
  
- 아울러 저압 전선의 허용전류는 공사방법과 전선의 절연체, 주위온도, 인접한 다른 회로의 수 등에 따라 달라지므로 아래의 순서대로 적용하시기 바랍니다 (질의 2).
  - ① 귀하 현장의 공사방법을 표 A230-1-1에서 찾는다.
  - ② 표 A230-1-2에서 ①의 공사방법, 절연체 종류, 도체의 종류, 전선의 굵기에 따른 허용전류 값을 찾는다.
  - ③ 주위온도가 기준(기중 30℃, 지중 20℃)과 다를 경우 표 A230-1-0의 주위온도 보정계수를 적용한다.
  - ④ 표 A230-1-3의 복수의 집합에 대한 보정계수를 적용한다.
  
- 또한 허용전류는 KS C IEC 60364-5-52 부속서 B에 따르는데, 주위온도는 “해당 케이블 또는 절연전선이 무부하일 때 주위 매체의 온도”이므로(KEC 232.5.2) 귀하 현장의 주위온도가 “기중 30℃, 지중 20℃”가 아니라면 표 A230-1-0의 보정계수를 적용하여야 하며, 이 때 국내환경의 최악조건으로 부록 230의 230-2를 적용할 수 있다는 의미입니다. 다만 귀하가 현장의 주위온도를 공사감리자 또는 전기안전검사자 등이 확인·검증가능한 객관적인 자료를 제공할 수 있다면 최악조건이 아닌 귀하 현장에 적합한 주위온도 보정계수를 적용하는 것이 가능할 것으로 사료됩니다(질의 3). 끝.





<b>제 목</b>	<b>용어 질의 · 회신 사례</b>
------------	----------------------

### 부 하

- 「전기설비기술기준」이나 「내선규정」 등에서는 ‘부하’에 대한 정의를 다루고 있지 않으나 전기회로의 ‘부하(負荷)’는 통상적으로 전력을 소비하는 전기기계·기구를 의미하며 변압기에서 ‘전원측’과 ‘부하측’이라는 용어는 서로 상대적인 개념으로 사용되는 바, 귀하의 변압기 1차측에 전원이 연결되었고 변성된 전압이 2차측으로 출력되는 경우라면 2차측에 연결되어 전력을 소비하는 모든 전기설비가 ‘부하’가 될 것이므로 ‘부하’는 현장의 결선·계통도에 따라 판단하여야 할 것으로 사료됩니다.
- 아울러 내선규정 1300-6의 18항은 “분기회로(分岐回路)란 간선에서 분기하여 분기과전류차단기를 거쳐서 부하에 이르는 사이의 배선을 말한다.”라고 정의하듯이 ‘부하’의 개념을 사용하고 있음을 참고하시기 바랍니다.

### 가섭선

- 「전기설비기술기준의 판단기준」 제2조제13호는 “가섭선(架涉線)이란 지지물에 가설되는 모든 선류를 말한다.”고 정의하고 있으나,
- 기술서적이거나 자료 등에서 표현하는 의미는 저자 또는 용어 사용자에게 문의하심이 타당할 것으로 사료됩니다.

### 점검 가능한 은폐장소

- 내선규정 1300-9(용어)에서는 “점검 가능한 은폐(隱蔽)장소란 점검구가 있는 천장 안이나 벽장 또는 다락같은 장소”를 말하며 “점검할 수 없는 은폐장소란 점검구가 없는 천정 안, 마루 밑, 벽 내, 콘크리트바닥 내, 지중 등과 같은 장소”를 의미한다고 명시하고 있습니다.

### 표준전압

- 「전기설비기술기준」, 「전기설비기술기준의 판단기준」 및 「내선규정」 등에서 명시하는 ‘표준전압’이란 「전기사업법 시행규칙」 제18조 및 별표3에서 규정하는 110 V, 220 V, 380 V를 의미하며 각종 전압에 대한 정의는 KS C 0501(표준전압)을 참고하시기 바랍니다.

### 옥 내

- ‘옥내’란 건축물의 관점에서 검토되어야 할 것이며, 「전기설비기술기준」에서는 ‘옥내배선’, ‘옥내전로’, ‘옥내전선로’, ‘옥내 등’처럼 전기설비의 시설 상황을 명시하고 있으므로 각 상황에 맞는 용어의 정의는 「전기설비기술기준의 판단기준」 제2조(정의) 및 내선규정 제1300절(용어)과 「2016 판단기준 해설서」 그림 151-2(p.441) 등을 참고하시기 바랍니다.

### 전기 1차측

- 「전기설비기술기준의 판단기준」 및 「내선규정」에서는 ‘1차’ 또는 ‘2차’에 대한 정의를 다루고 있지 않으나, 내선규정 등에서는 통상적으로 변압기의 전원측을 ‘1차’, 부하측을 ‘2차’로 표현하고 있음을 알려드립니다. 끝

2023년

전기설비기술기준 및 KEC 질의·회신 사례집

2002년 10월 초판발행  
2003년 10월 2판 발행  
2004년 10월 3판 발행  
2005년 9월 4판 발행  
2007년 10월 5판 발행  
2008년 11월 6판 발행  
2009년 11월 7판 발행  
2010년 11월 8판 발행  
2011년 11월 9판 발행  
2012년 11월 10판 발행  
2013년 12월 11판 발행  
2014년 11월 12판 발행  
2015년 11월 13판 발행  
2016년 11월 14판 발행  
2017년 11월 15판 발행  
2018년 11월 16판 발행  
2019년 11월 17판 발행  
2020년 11월 18판 발행  
2021년 11월 19판 발행  
2022년 11월 20판 발행  
2023년 11월 21판 발행

편저 : 사단법인 대한전기협회

발행일 : 2023. 11.

발행처 : 대한전기협회

서울 송파구 중대로 113(가락본동 79-2)

전화 : 02-2223-3675, 3711

FAX : 02-2223-3719

URL : [www.kea.kr](http://www.kea.kr)

---

---

