

국가기술자격 취득과 공기업 취업을 위한

전기공학 시리즈 6

한국전기설비규정

Korea Electro technical Code

(전기설비기술기준)

김대호 저

도서출판 스카이미디어북스

머리말

1. 새로운 가치의 창조

많은 사람들은 꿈을 꾸고 그 꿈을 위해 노력합니다. 꿈을 이루기 위해서는 여러 가지 노력을 합니다. 결국 꿈의 목적은 경제적으로 윤택한 삶을 살기 위한 것이 됩니다. 그것을 위해 주식, 채테크, 펀드, 복권 등 여러 가지 가치창조를 위한 노력을 합니다. 이와 같은 노력의 성공 확률은 극히 낮습니다.

현실적으로 자신의 가치를 높일 수 있는 가장 확률이 높은 방법은 자격증입니다. 특히 전기분야의 자격증은 여러분을 기술자로서 새로운 가치를 부여하게 될 것입니다. 전기는 국가산업 전반에 걸쳐 없어서는 안 되는 중요한 분야입니다.

전기기사, 전기공사기사, 전기산업기사, 전기공사산업기사 자격증을 취득한다는 것은 여러분을 한 단계 업그레이드 하는 새로운 가치를 창조하는 행위입니다. 더불어 전기 분야 기술사를 취득할 경우 여러분은 전문직으로서 최고의 기술자가 될수 있습니다.

스스로의 가치(Value)를 만들어가는 것은 작은 실천부터 시작됩니다. 지금 준비하는 자격증이 바로 여러분의 Name Value를 만들어가는 과정이며 결과입니다.

2. 인생의 패러다임

고등학교, 대학교 등을 통해 여러분은 많은 학습을 하였습니다. 그리고 새로운 학습에 도전하고 있습니다. 현대 사회는 학습하지 않으면 도태되는 평생교육의 사회입니다. 새로운 지식과 급변하는 지식에 맞춰 평생학습을 해야 합니다. 이것은 평생 직업을 갖질 수 있는 기회가 됩니다.

노력한 만큼 그 결실은 큼니다. 링컨은 자기가 노력한 만큼 행복해진다고 했습니다. 저자는 여러분에게 권합니다. 꿈과 목표를 설정하세요.

“ 꿈꾸는 자만이 꿈을 이룰 수 있습니다. 꿈이 없으면 절대 꿈을 이룰 수 없습니다.”

3. 학습을 위한 조언

이번에 발행하게 된 “한국전기설비규정은”는 전기분야 자격증의 필기의 기본서로서 필기시험에 필요한 핵심 요약과 해설을 제공합니다.

각 단원의 내용을 이해하고 문제를 풀어갈 경우 고득점은 물론 실기시험에서도 적용할 수 있는 지식을 쌓을 수 있습니다.

여러분은 합격을 위해 매일 매일 실천하는 학습을 하시길 권합니다. 일주일에 주말을 통해 학습하는 것보다 매일 학습하는 것이 효과가 좋고 합격률이 높다는 것을 저자는 수많은 교육과 사례를 통해 알고 있습니다. 따라서 독자 여러분에게 매일 일정한 시간을 정하고 학습하는 것을 권합니다.

시간이 부족하다는 것은 핑계입니다. 하루 8시간 잠을 잔다면, 평생의 1/3을 잠을 잔다는 것입니다. 잠자는 시간 1시간만 줄여보세요. 여러분은 충분히 공부할 수 있는 시간이 있습니다. 텔레비전 보는 시간 1시간만 줄여보세요. 여러분은 공부할 시간이 더 많아집니다. 시간은 여러분이 만들 수 있습니다. 여러분 마음 먹기에 따라 충분한 시간이 생깁니다. 노력하고 실천하는 독자여러분이 되시길 바랍니다.

끝으로 이 도서를 작성하는데 있어 수많은 국내외 전문서적 및 전문기술회지 등을 참고하고 인용하면서 일일이 그 내용을 밝히지 못하였으나, 이 자리를 빌어 이들 저자 각위에게 깊은 감사를 드립니다.

전기분야 자격증을 준비하는 모든 분들에게 합격의 영광이 있기를 기원합니다.

이 도서를 출간하는데 있어 먼저는 하나님께 영광을 돌리며, 수고하여 주신 출판사 임직원 여러분께 심심한 사의를 표합니다.

저자 씀

저자소개



김 대 호

건축전기설비기술사

국가전문자격 평생교육사

국가기술자격 전기분야 기사, 산업기사, 기능사

답이보인다시리즈, 기사필기시리즈, 완벽대비시리즈, 소방시리즈 (D출판사)

알짜배기 전기기술 질의해설집 (D출판사)

D-30 시리즈 (E출판사)

2019~21 전기기사실기 (한솔)

2020~21 전기필기시리즈 전7권 (한솔)

전기설비설계 (도서출판 스카이북)

신편 전기기기 (도서출판 포인트)

전기스쿨 필기시리즈, 전기스쿨 실기시리즈(도서출판 스카이미디어박스)

다음카페 (<http://cafe.daum.net/pekor>)

네이버카페 (<http://cafe.naver.com/pekor>)

전기밴드 (<https://band.us/@pekor>)

스카이미디어 평생교육원 전기스쿨 온라인강의

한국폴리텍대학 외래교수

목차

제1장 공통사항	13
100 총칙	13
101 목적	13
111. 통칙	13
112. 용어의 정의	14
120 전선	18
121 전선의 선정 및 식별	18
122 전선의 종류	18
123 전선의 접속	21
130 전로의 절연	23
131 전로의 절연 원칙	23
132 전로의 절연저항 및 절연내력	28
133 회전기 및 정류기의 절연내력	32
134 연료전지 및 태양전지 모듈의 절연내력	34
135 변압기 전로의 절연내력	34
140 접지시스템	37
141 접지시스템의 구분 및 종류	37
142 접지시스템의 시설	37
143 감전보호용 등전위본딩	50
150 피뢰시스템	52
151 피뢰시스템의 적용범위 및 구성	52
152 외부피뢰시스템	52
153 내부피뢰시스템	55
제2장 저압전기설비	71

200 통칙	71
201 적용범위	71
203 계통접지의 방식	71
210 안전을 위한 보호	79
212 과전류에 대한 보호	86
213 과도과전압에 대한 보호	98
220 전선로	99
221 구내·옥측·옥상·옥내 전선로의 시설	99
222 저압 가공전선로	107
230 배선 및 조명설비 등	119
231 일반사항	119
232 배선설비	123
234 조명설비	150
240 특수설비	167
241 특수 시설	167
243 저압 옥내 직류전기설비	196
3장 고압·특고압 전기설비	233
300 통칙	233
301 적용범위	233
310 안전을 위한 보호	233
311 안전보호	233
320 접지설비	235
321 고압·특고압 접지계통	235
322 혼축에 의한 위험방지시설	235
330 전선로	240

331 전선로 일반 및 구내·옥측·옥상전선로	240
332 가공전선로	254
333 특고압 가공전선로	274
334 지중전선로	321
335 특수장소의 전선로	325
340 기계·기구 시설 및 옥내배선	334
341 기계 및 기구	334
342 고압·특고압 옥내 설비의 시설	348
350 발전소, 변전소, 개폐소 등의 전기설비	352
351 발전소, 변전소, 개폐소 등의 전기설비	352
360 전력보안통신설비	364
362 전력보안통신설비의 시설	364
364 무선용 안테나	376
365 통신설비의 식별	378
제4장 전기철도설비	467
400 통칙	467
402 전기철도의 용어 정의	467
410 전기철도의 전기방식	469
411 전기방식의 일반사항	469
420 전기철도의 변전방식	470
421 변전방식의 일반사항	470
430 전기철도의 전차선로	472
431 전차선로의 일반사항	472
440 전기철도의 전기철도차량 설비	475
441 전기철도차량 설비의 일반사항	475

450 전기철도의 설비를 위한 보호	477
451 설비보호의 일반사항	477
460 전기철도의 안전을 위한 보호	478
461 전기안전의 일반사항	478
제5장 분산형 전원설비	486
500 통칙	486
502 용어의 정의	486
503 분산형전원 계통 연계설비의 시설	486
510 전기저장장치	489
511 일반사항	489
512 전기저장장치의 시설	490
520 태양광발전설비	493
521 일반사항	493
522 태양광설비의 시설	494
530 풍력발전설비	496
531 일반사항	496
532 풍력설비의 시설	497
540 연료전지설비	500
541 일반사항	500
542 연료전지설비의 시설	501

제1장 공통사항

100 총칙

101 목적

이 한국전기설비규정(Korea Electro-technical Code, KEC)은 전기설비기술기준 고시(이하 “기술기준”이라 한다)에서 정하는 전기설비(“발전·송전·변전·배전 또는 전기사용을 위하여 설치하는 기계·기구·댐·수로·저수지·전선로·보안통신선로 및 그 밖의 설비”를 말한다)의 안전성과 기술적 요구사항을 구체적으로 정하는 것을 목적으로 한다.

III. 통칙

111.1 적용범위

1. 이 규정은 인축의 감전에 대한 보호와 전기설비 계통, 시설물, 발전용 수력설비, 발전용 화력설비, 발전설비 용접 등의 안전에 필요한 성능과 기술적인 요구사항에 대하여 적용한다.
2. 이 규정에서 적용하는 전압의 구분은 다음과 같다.
 - 가. 저압 : 교류는 1 kV 이하, 직류는 1.5 kV 이하인 것.
 - 나. 고압 : 교류는 1 kV를, 직류는 1.5 kV를 초과하고, 7 kV 이하인 것.
 - 다. 특고압 : 7 kV를 초과하는 것.

예제

교류 저압의 한계는 몇 [V]인가?

㉠ 440

㉡ 600

㉢ 750

㉣ 1000

한국전기설비규정 111.1 적용범위

14 전기공학시리즈 6. 한국전기설비규정(KEC)

이 규정에서 적용하는 전압의 구분은 다음과 같다.

가. 저압 : 교류는 1 kV 이하, 직류는 1.5 kV 이하인 것.

나. 고압 : 교류는 1 kV를, 직류는 1.5 kV를 초과하고, 7 kV 이하인 것.

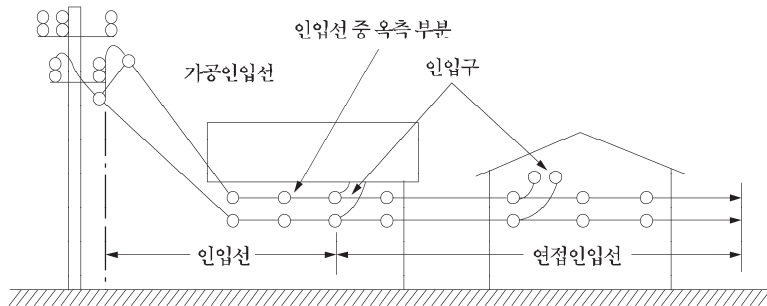
다. 특고압 : 7 kV를 초과하는 것.

【답】㉡

112. 용어의 정의

이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

“가공인입선”이란 가공전선로의 지지물로부터 다른 지지물을 거치지 아니하고 수용 장소의 불입점에 이르는 가공전선을 말한다.



“가설선(架渉線)”이란 지지물에 가설되는 모든 선류를 말한다.

“계통연계”란 둘 이상의 전력계통 사이를 전력이 상호 융통될 수 있도록 선로를 통하여 연결하는 것으로 전력계통 상호간을 송전선, 변압기 또는 직류-교류변환설비 등에 연결하는 것을 말한다. 계통연락이라고도 한다.

“계통접지(System Earthing)”란 전력계통에서 돌발적으로 발생하는 이상현상에 대비하여 대지와 계통을 연결하는 것으로, 중성점을 대지에 접속하는 것을 말한다.

“관등회로”란 방전등용 안정기 또는 방전등용 변압기로부터 방전관까지의 전로를 말한다.

“노출도전부(Exposed Conductive Part)”란 충전부는 아니지만 고장 시에 충전될 위험이 있고, 사람이 쉽게 접촉할 수 있는 기기의 도전성 부분을 말한다.

“단독운전”이란 전력계통의 일부가 전력계통의 전원과 전기적으로 분리된 상태에서 분산형전원에 의해서만 운전되는 상태를 말한다.

“단순 병렬운전”이란 자가용 발전설비 또는 저압 소용량 일반용 발전설비를 배전계

통에 연계하여 운전하되, 생산한 전력의 전부를 자체적으로 소비하기 위한 것으로서 생산한 전력이 연계계통으로 송전되지 않는 병렬 형태를 말한다.

“등전위본딩(Equipotential Bonding)”이란 등전위를 형성하기 위해 도전부 상호 간을 전기적으로 연결하는 것을 말한다.

“리플프리(Ripple-free) 직류”란 교류를 직류로 변환할 때 리플성분의 실효값이 10% 이하로 포함된 직류를 말한다.

“보호도체(PE, Protective Conductor)”란 감전에 대한 보호 등 안전을 위해 제공되는 도체를 말한다.

“보호본딩도체(Protective Bonding Conductor)”란 보호등전위본딩을 제공하는 보호도체를 말한다.

“보호접지(Protective Earthing)”란 고장 시 감전에 대한 보호를 목적으로 기기의 한점 또는 여러 점을 접지하는 것을 말한다.

“분산형전원”이란 중앙급전 전원과 구분되는 것으로서 전력소비지역 부근에 분산하여 배치 가능한 전원을 말한다. 상용전원의 정전시에만 사용하는 비상용 예비전원은 제외하며, 신·재생에너지 발전설비, 전기저장장치 등을 포함한다.

“서지보호장치(SPD, Surge Protective Device)”란 과도 과전압을 제한하고 서지전류를 분류하기 위한 장치를 말한다.

“스트레스전압(Stress Voltage)”이란 지락고장 중에 접지부분 또는 기기나 장치의 외함파와 기기나 장치의 다른 부분 사이에 나타나는 전압을 말한다.

“옥내배선”이란 건축물 내부의 전기사용장소에 고정시켜 시설하는 전선을 말한다.

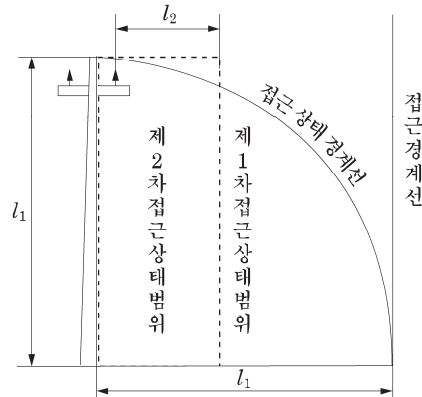
“인하도선시스템(Down-conductor System)”이란 뇌전류를 수뢰부시스템에서 접지극으로 흘리기 위한 외부피뢰시스템의 일부를 말한다.

“임펄스내전압(Impulse Withstand Voltage)”이란 지정된 조건하에서 절연파괴를 일으키지 않는 규정된 파형 및 극성의 임펄스전압의 최대 파고 값 또는 충격내전압을 말한다.

“접근상태”란 제1차 접근상태 및 제2차 접근상태를 말한다.

(1)“제1차 접근상태”란 가공 전선이 다른 시설물과 접근(병행하는 경우를 포함하며 교차

하는 경우 및 동일 지지물에 시설하는 경우를 제외한다. 이하 같다)하는 경우에 가공 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평거리로 가공 전선로의 지지물의 지표상의 높이에 상당하는 거리 안에 시설(수평 거리로 3 m 미만인 곳에 시설되는 것을 제외한다)됨으로써 가공 전선로의 전선의 절단, 지지물의 도괴 등의 경우에 그 전선이 다른 시설물에 접촉할 우려가 있는 상태를 말한다.



(2)“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 말한다.

“접촉범위(Arm's Reach)”란 사람이 통상적으로 서있거나 움직일 수 있는 바닥면상의 어떤 점에서라도 보조장치의 도움 없이 손을 뻗어서 접촉이 가능한 접근구역을 말한다.

“지락전류(Earth Fault Current)”란 충전부에서 대지 또는 고장점(지락점)의 접지된 부분으로 흐르는 전류를 말하며, 지락에 의하여 전로의 외부로 유출되어 화재, 사람이나 동물의 감전 또는 전로나 기기의 손상 등 사고를 일으킬 우려가 있는 전류를 말한다.

“지중 관로”란 지중 전선로·지중 약전류 전선로·지중 광섬유 케이블 선로·지중에 시설하는 수관 및 가스관과 이와 유사한 것 및 이들에 부속하는 지중함 등을 말한다.

“충전부(Live Part)”란 통상적인 운전 상태에서 전압이 걸리도록 되어 있는 도체 또는 도전부를 말한다. 중성선을 포함하나 PEN 도체, PEM 도체 및 PEL 도체는 포함하지 않는다.

“특별저압(ELV, Extra Low Voltage)”이란 인체에 위험을 초래하지 않을 정도의 저압을

말한다. 여기서 SELV(Safety Extra Low Voltage)는 비접지회로에 해당되며, PELV(Protective Extra Low Voltage)는 접지회로에 해당된다.

“PEN 도체(protective earthing conductor and neutral conductor)”란 교류회로에서 중성선 겸용 보호도체를 말한다.

“PEM 도체(protective earthing conductor and a mid-point conductor)”란 직류회로에서 중간선 겸용 보호도체를 말한다.

“PEL 도체(protective earthing conductor and a line conductor)”란 직류회로에서 선 도체 겸용 보호도체를 말한다.

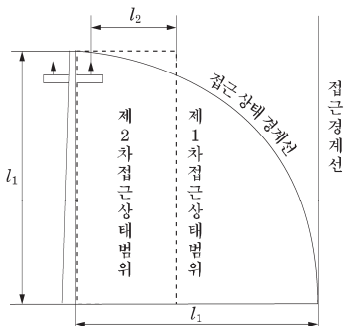
예제

다음 중 “제2차 접근 상태”를 바르게 설명한 것은 어느 것인가?

- ㉠ 가공 전선이 전선의 절단 또는 지지물의 도괴 등이 되는 경우에 당해 전선이 다른 시설물에 접촉될 우려가 있는 상태를 말한다.
- ㉡ 가공 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 당해 가공 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평 거리로 3미터 미만인 곳에 시설되는 상태를 말한다.
- ㉢ 가공 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 가공 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평 거리로 3미터 이상에 시설되는 것을 말한다.
- ㉣ 가공 선로 중 제1차 접근 시설로 접근할 수 없는 시설로서 제2차 보호 조치나 안전 시설을 하여야 접근할 수 있는 상태의 시설을 말한다.

한국전기설비규정 112. 용어 정의

“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 말한다.



【답】 ㉣