

|      |  |   |
|------|--|---|
| 성명   |  | ○ |
| 수험번호 |  |   |
| 감독인  |  |   |

○

## 국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제2회 필답형 실기시험

| 종 목         | 시 험 시 간 | 배 점  | 문제수  | 형별 |
|-------------|---------|------|------|----|
| 전 기 공 사 기 사 | 2시간 30분 | 100점 | 18문제 | A형 |

### ★★ 수험자 유의사항 ★★

1. 시험 문제지를 받는 즉시 응시하고자 하는 종목의 문제지가 맞는지를 확인하여야 합니다.
2. 시험문제지 총면수·문제번호 순서·인쇄상태 등을 확인하고, 수험번호 및 성명을 답안지에 기재하여야 합니다.
3. 수험자 인적사항 및 답안작성(계산식 포함)은 흑색 또는 청색 필기구만 사용하되, 동일한 한 가지 색의 필기구만 사용하여 하며 흑색, 청색을 제외한 유색 필기구 또는 연필류를 사용하거나 2가지 이상의 색을 혼합 사용하였을 경우 그 문항은 0 점 처리됩니다.
4. 답란에는 문제와 관련 없는 불필요한 낙서나 특이한 기록사항 등을 기재하여서는 안되며 부정의 목적으로 특이한 표식을 하였다고 판단될 경우에는 모든 문항이 0 점 처리됩니다.
5. 답안을 정정할 때에는 반드시 정정부분을 두 줄(—)로 그어 표시하여야 하며, 두 줄로 긋지 않은 답안은 정정하지 않은 것으로 간주합니다. (수정테이프, 수정액 사용불가)
6. 계산문제는 반드시 「계산과정」과 「답」란에 계산과정과 답을 정확히 기재하여야 하며 계산과정이 틀리거나 없는 경우 0점 처리됩니다. (단, 계산연습이 필요한 경우는 연습란을 사용하시기 바라며, 연습란은 채점대상이 아닙니다.)
7. 계산문제는 최종 결과 값(답)에서 소수 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하여야하나 개별문제에서 소수 처리에 대한 요구사항이 있을 경우 그 요구사항에 따라야 합니다. (단, 문제의 특수한 성격에 따라 정수로 표기하는 문제도 있으며, 반올림한 값이 0 이 되는 경우는 첫 유효숫자까지 기재하되 반올림하여 기재하여야 합니다.)
8. 답에 단위가 없으면 오답으로 처리됩니다. (단, 문제의 요구사항에 단위가 주어졌을 경우는 생략되어도 무방합니다.)
9. 문제에서 요구한 가지 수(항수)이상을 답란에 표기한 경우에는 답란기재 순으로 요구한 가지 수(항수)만 채점하고 한 항에 여러 가지를 기재하더라도 한 가지로 보며 그 중 정답과 오답이 함께 기재되어 있을 경우 오답으로 처리됩니다.
10. 한 문제에서 소문제로 파생되는 문제나, 가지수를 요구하는 문제는 대부분의 경우 부분배점을 적용합니다.
11. 부정 또는 불공정한 방법(시험문제 내용과 관련된 메모지사용 등)으로 시험을 치른 자는 부정행위자로 처리되어 당해 시험을 중지 또는 무효로 하고, 3년간 국가기술자격검정의 응시자격이 정지됩니다.
12. 복합형 시험의 경우 시험의 전 과정(필답형, 작업형)을 응시하지 않은 경우 채점대상에서 제외합니다.
13. 저장용량이 큰 전자계산기 및 유사 전자제품 사용시에는 반드시 저장된 메모리를 초기화한 후 사용하여야 하며, 시험위원이 초기화 여부를 확인할시 협조하여야 합니다. 초기화되지 않은 전자계산기 및 유사 전자제품을 사용하여 적발시에는 부정행위로 간주합니다.
14. 시험위원이 시험 중 신분확인을 위하여 신분증과 수험표를 요구할 경우 반드시 제시하여야 합니다.
15. 시험 중에는 통신기기 및 전자기기(휴대용 전화기 등)를 지참하거나 사용할 수 없습니다.
16. 답안 및 채점기준은 일체 공개하지 않습니다.
17. 국가기술자격 시험문제는 일부 또는 전부가 저작권법상 보호되는 저작물이고, 저작권자는 한국산업인력공단입니다. 문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, 출판, 전자출판 하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.

※ 수험자 유의사항 미준수로 인한 채점상의 불이익은 수험자 본인에게 책임이 있음

# 국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제2회 필답형 실기시험

| 종 목         | 시 험 시 간 | 배 점  | 문제수  | 형 별 |
|-------------|---------|------|------|-----|
| 전 기 공 사 기 사 | 2시간 30분 | 100점 | 18문제 | A형  |

\* 다음 물음에 답을 해당 답란에 답하시오. (배점 : 100, 문제수 : 16 )

1. 전기설비기술기준 용어 중 분기회로에 대해 설명하시오.

풀이) 간선에서 분기하여 분기과전류차단기를 거쳐서 부하에 이르는 사이의 배선

2. 차단기 재투입시 전류는 기존 전류의 몇 배인가?

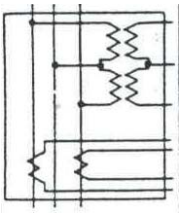
풀이) 문제가 불확실하여 풀이는 추후에 보정하겠습니다.

3. 평균구면광도 100[cd]의 전구 4개를 직경 10[m]의 원형의 사무실에 점등할 때 조명을 0.5, 감광보상률을 1.6이다. 사무실의 평균조도[lx]는 얼마인가?

풀이)  $E = \frac{F_{UN}}{A \cdot D} = \frac{4\pi \times 100 \times 0.5 \times 4}{\pi \times 5^2 \times 1.6} = 20 \therefore 20[lx]$

4. 3상 3선식 MOF의 복선도를 그리시오.

풀이)



5. 다음 전선관의 기호를 쓰시오

- (1) VE (2) PE (3) F2

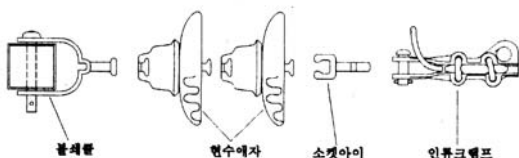
풀이) (1) 경질비닐전선관 (2) 합성수지제 가요전선관 (3) 2중 금속제 가요전선관

6. 공구 손료에 대해 설명하시오

풀이) 일반 공구 및 시험용 계측 기구류의 손료로서 공사 중 상시 일반적으로 사용하는 것을 말하며 직접 노무비(노임 할증 제외)의 3 [%] 까지 계상한다.

7. 다음 그림의 알맞은 명칭을 기입하시오

풀이)



연 습 란

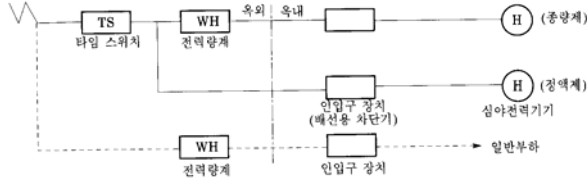
※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

# 국가기술훈자력 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제2회 필답형 실기시험

| 종 목         | 시 험 시 간 | 배 점  | 문제수  | 형 별 |
|-------------|---------|------|------|-----|
| 전 기 공 사 기 사 | 2시간 30분 | 100점 | 18문제 | A형  |

8. 다음 그림은 심야 전력기기의 인입구설치 부근의 배선을 나타낸 것이다. 이 그림은 어떤 경우의 시설을 나타낸 것인가?



풀이) 정액제 · 종량제 겸용의 경우

9. 다음 그림기호의 명칭을 쓰시오.



풀이) 지진 감지기 (가속도 100~170[Gal])

10. 아래 내용을 읽고 송전선로에 사용되는 접지 방식을 각각 쓰시오

- (1) 1선 지락 고장 시 충전 전류에 의해 간헐적인 아크 지락을 일으켜서 이상 전압이 발생하므로, 고 · 저압 송전선로에서 사용되지 않는 접지방식은?
- (2) 1선 지락 시 건전상의 전위 상승이 높지 않아 유효 접지의 대표적인 방식으로 초고압 송전선로에서 경제성이 매우 우수하여 우리나라 송전 계통에 사용되고 있는 접지방식은?

풀이) (1) 비접지방식 (2) 직접접지방식

11. 사람이 상시 통행하는 터널내의 배선에서, 그 사용전압이 저압일 때 배선 방법 3가지를 쓰시오.

풀이) 애자사용배선, 금속관배선, 합성수지관배선, 금속제가요전선관배선, 케이블배선

12. 전기기기의 선정과 시설에 관한 일반 사항이다. 배선설비의 선정과 시공시 고려할 사항 5가지만 쓰시오

- 풀이) ① 과전류에 대한 보호 ② 과전압에 대한 보호  
③ 열적 영향에 대한 보호 ④ 고장 전류에 대한 보호  
⑤ 감전 예방

13. 가공 배전 선로로 가선헌 때의 전선 가선헌 실 소요량은 일반적으로 선로가 평탄할 때 어떻게 산출하는가?

풀이) 선로공장 X 전선조수 X 1.02

14. 연 축전지의 정격용량은 200[Ah], 상시 부하 용량은 120[kW], 표준 전압은 100 [V]이다  
정격 방전율은 10[h]이다 부동 충전 방식의 2차 충전 전류는?

풀이) 2차전류 =  $\frac{\text{축전지의 정격용량}}{\text{공칭방전률}} + \frac{\text{상시부하용량}}{\text{표준전압}} = \frac{200}{10} + \frac{120,000}{100} = 20 + 120 = 140[A]$

----- 연 습 란 -----

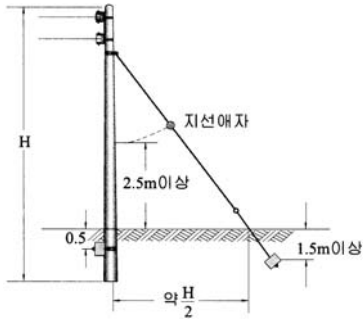
※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

# 국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제2회 필답형 실기시험

| 종 목         | 시 험 시 간 | 배 점  | 문제수  | 형별 |
|-------------|---------|------|------|----|
| 전 기 공 사 기 사 | 2시간 30분 | 100점 | 18문제 | A형 |

15. 지선의 설치 방법(전주 길이 10[m], 그림 포함)



- (1) 위 지선은 소선 몇 가닥 이상을 사용하는가?
- (2) 그림에서 c는 몇 [m]인가? (문제에서 지표면과 전주 근가 사이의 매설 깊이를 가리킴)
- (3) 그림에서 d는 몇 [m]인가? (문제에서 지선로드의 매설 깊이를 물어봄)
- (4) 그림에서 b(임의의 기호)는 무엇을 가리키는가?
- (5) 그림에서 e는 몇 [m]인가? (문제에서 전주와 지선로드 사이의 거리를 물어봄)
- (6) 전주의 매설 깊이는 몇 [m]인가?
- (7) 그림에서 a는 몇 [m] 인가? (문제에서 지표면에서 지선애자까지의 높이를 물어봄)
- (8) 소선의 안전율은 얼마인가?

풀이) (1) 3조 이상 (2) 0.5[m] (3) 1.5[m] (4) 지선 로드  
(5)  $10 \times \frac{1}{2} = 5$  [m] (6)  $10 \times \frac{1}{6} = 1.666 \approx 1.67$  [m] (7) 2.5[m] (8) 2.5

16. 부하 설비 용량이 50[kW], 30[kW], 25[kW], 25[kW] 이고 수용률은 각각 50[%], 65[%], 75[%], 60[%]이다 부동률은 1.2이고 종합 부하 역률은 90[%] 이다  
변압기 용량[kVA]을 구하시오

풀이) 변압기 용량 =  $\frac{\text{각각의 최대수용전력의 합}}{\text{부동률}} = \frac{50 \times 0.5 + 30 \times 0.65 + 25 \times 0.75 + 25 \times 0.6}{1.2} = 65.208 \therefore 65.21$  [kVA]

17. 12X18[㎡]인 사무실의 조도를 200[lx]로 할 경우에 등기구의 전광속이 4,600[lm], 램프전류가 0.87[A]인 2X40[W] 형광등 기구를 시설할 경우에 조명률 50[%], 감광보상을 1.3으로 가정하고, 단상2선식 220[V]일 때 이사무실의 분기 회로수는? (단, 콘 센트 전열부하는 고려하지 않는다.)

풀이) 등기구수  $\frac{200 \times 12 \times 18 \times 1.3}{4,600 \times 0.5} = 24.42$  25등기구  
분기회로수  $\frac{25 \times 0.87}{15} = 1.51$  2회로

..... 연 습 란 .....

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

# 국가기술훈자력 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제2회 필답형 실기시험

| 종 목         | 시 험 시 간 | 배 점  | 문제수  | 형별 |
|-------------|---------|------|------|----|
| 전 기 공 사 기 사 | 2시간 30분 | 100점 | 18문제 | A형 |

18. 단면적 240[mm<sup>2</sup>]인 154[kV] ACSR 송전선로 10[km] 2회선을 가선하기 위한 직접 노무비를 자료를 이용하여 구하시오.
- 단, ◦ 송전선은 수직 배열하며, 평탄지 기준이며, 장비비는 고려하지 것.
- 정부 노임 단가에서 전기공사기사 40,000원, 특별인부 33,500원, 송전전공 32,650원이다.
- 노무비계에서 원 미만은 버린다.

(단위 : km)

| 공 종 | 전 선 규 격                  | 기 사  | 송전전공 | 특별인부 |
|-----|--------------------------|------|------|------|
| 연 선 | ACSR 610 mm <sup>2</sup> | 1.51 | 22.4 | 33.5 |
|     | 410 mm <sup>2</sup>      | 1.47 | 21.8 | 32.7 |
|     | 330 mm <sup>2</sup>      | 1.44 | 21.4 | 32.1 |
|     | 240 mm <sup>2</sup>      | 1.37 | 20.4 | 30.5 |
|     | 160 mm <sup>2</sup>      | 1.30 | 19.4 | 29.0 |
|     | 95 mm <sup>2</sup>       | 1.12 | 16.8 | 26.8 |
| 긴 선 | ACSR 610 mm <sup>2</sup> | 1.14 | 17.3 | 24.7 |
|     | 410 mm <sup>2</sup>      | 1.12 | 16.8 | 24.1 |
|     | 330 mm <sup>2</sup>      | 1.09 | 16.4 | 23.7 |
|     | 240 mm <sup>2</sup>      | 1.04 | 15.7 | 22.5 |
|     | 160 mm <sup>2</sup>      | 0.97 | 14.9 | 21.4 |
|     | 95 mm <sup>2</sup>       | 0.93 | 14.4 | 19.8 |

## 【해 설】

- ① 1회선(3선) 수직배열 평탄지 기준
- ② 수평배열 120%
- ③ 2회선 동시가선은 180%
- ④ 특수 개소는(장경간) 별도가산
- ⑤ 장비(Engine, Winch) 사용료는 별도가산
- ⑥ 철거 50%
- ⑦ 장력 조정품 포함
- ⑧ 기사는 전기공사법에 준함
- ⑨ HDCC 가선은 배전선 가선 참조

- (1) 전기 공사 기사의 노무비
- (2) 송전 전공의 노무비
- (3) 특별 인부의 노무비

- 풀이) (1) 전기공사기사  $(1.37 + 1.04) \times 1.8 \times 10 \times 40,000 = 1,735,200$ [원]
- (2) 송전전공  $(20.4 + 15.7) \times 1.8 \times 10 \times 32,650 = 21,215,970$ [원]
- (3) 특별인부  $(30.5 + 22.5) \times 1.8 \times 10 \times 33,500 = 3,159,000$ [원]

※ 문제 및 답안(지), 채점기준은 일절 공개하지 않습니다.

|     |  |
|-----|--|
| 비번호 |  |
| 총 점 |  |

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.