

# 출제기준(필기)

<b>직무 분야</b>	전기·전자	<b>중직무 분야</b>	전기	<b>자격 종목</b>	전기기능장	<b>적용 기간</b>	2024.1.1.~2026.12.31
○ 직무내용 : 전기에 관한 최상급 숙련기능을 가지고 산업현장에서 작업관리와 소속 기능자의 지도 및 감독, 현장훈련, 경영계층과 생산 계층을 유기적으로 결합시켜주는 현장의 중간 관리 등의 업무를 수행하는 직무이다.							
<b>필기검정방법</b>	객관식	<b>문제수</b>	60	<b>시험시간</b>	1시간		

필기 과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
전기이론, 전기기기, 전력전자, 전기설비 설계 및 시공, 송·배전, 디지털공학, 공업경영에 관한 사항	60	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 전기이론</li> <li>2. 전기기기</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 정전기와 자기</li> <li>2. 직류회로</li> <li>3. 교류회로</li> <li>4. 왜형파교류</li> <li>1. 직류기</li> <li>2. 변압기</li> <li>3. 유도전동기</li> <li>4. 동기기</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 정전기 및 정전용량</li> <li>2. 유전체</li> <li>3. 전계 및 자기</li> <li>4. 자성체와 자기회로</li> <li>5. 벡터 해석</li> <li>1. 옴의 법칙 및 키르히호프 법칙</li> <li>2. 줄열과 전력</li> <li>3. 전자유도 및 인덕턴스, 커패시턴스</li> <li>4. 직류회로 등</li> <li>1. 정현파 교류</li> <li>2. 3상 및 다상 교류</li> <li>3. 교류전력</li> <li>4. 일반 선형 회로망</li> <li>5. 4단자망</li> <li>6. 라플라스 변환</li> <li>7. 과도현상</li> <li>8. 전달함수 등</li> <li>1. 비정현파교류</li> <li>2. 비정현파교류의 임피던스 등</li> <li>1. 직류기의 원리, 구조 및 유기기전력</li> <li>2. 직류발전기의 특성과 운전</li> <li>3. 직류전동기의 특성과 운전</li> <li>1. 변압기의 원리, 구조 및 특성</li> <li>2. 변압기의 임피던스와 등가회로</li> <li>3. 변압기의 시험과 변압기 정수</li> <li>4. 변압기의 결선 및 병렬운전</li> <li>5. 변압기의 손실, 효율 및 전압 변동률</li> <li>6. 특수변압기 등</li> <li>1. 3상 유도전동기의 원리 및 구조</li> <li>2. 3상 유도전동기의 속도 특성, 출력특성, 비례 추이 및 원선도</li> <li>3. 3상 유도전동기의 기동 및 운전</li> <li>4. 유도기의 속도제어, 제동 및 역률제어</li> <li>5. 단상 유도전동기의 원리 및 구조</li> <li>6. 단상 유도전동기의 종류 및 특성 등</li> <li>1. 동기발전기의 원리 및 구조</li> <li>2. 동기발전기의 특성 및 단락현상</li> </ol>

필기 과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
				3. 동기발전기의 여자장치와 전압조정 4. 동기전동기의 원리 및 구조 5. 동기전동기의 기동 및 특성 6. 동기기의 병렬운전 및 시험, 보수 7. 동기기의 손실 및 효율 등
		3. 전력전자	5. 정류기	1. 교류정류자기 2. 제어기기 및 보호기기의 원리 등
			1. 반도체소자의 개요	1. 전력용 반도체소자의 구조 2. 전력용 반도체소자의 동작원리 등
			2. 정류 및 인버터 회로	1. 정지스위치 회로 2. 교류위상제어 3. 전동기 제어회로 4. 인버터 및 컨버터 회로 5. 직류전력제어 6. 과전류 및 과전압에 대한 보호 등
		4. 전기설비 설계기초 및 시공	1. 전기설비설계	1. 전기설비용 공구와 측정기구 2. 전기설비설계 이론 3. 공사비 산출
			2. 전기설비시공	1. 배관공사 2. 배선공사 3. 전선접속 4. 시험·운용·검사
			3. 신재생에너지	1. 태양광 발전 2. 전기저장장치 3. 풍력발전 4. 연료전지발전
		5. 송·배전 설비	1. 송·배전방식과 송·배전전압	1. 송·배전계통 2. 송·배전방식 3. 송·배전전압
			2. 가공송·배전선의 전기적 특성	1. 선로정수(저항, 인덕턴스, 정전용량, 누설컨덕턴스 등) 2. 표피작용 및 근접효과 3. 송·배전특성 4. 전압조정과 페란티 현상 5. 가공송·배전선로의 구성설비
			3. 지중송·배전선로	1. 지중케이블의 종류 2. 지중선로의 부설방식 3. 케이블 접속 4. 케이블 보수
		6. 한국전기설비규정	1. 총칙	1. 기술기준 총칙 및 KEC 총칙에 관한 사항 2. 일반사항 3. 전선 4. 전로의 절연 5. 접지시스템 6. 피뢰시스템
			2. 저압전기설비	1. 통칙 2. 안전을 위한 보호

필기 과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
				3. 전선로 4. 배선 및 조명설비 등 5. 특수설비  1. 통칙 2. 안전을 위한 보호 3. 접지설비 4. 전선로 5. 기계, 기구 시설 및 옥내배선 6. 발전소, 변전소, 개폐소 등의 전기설비
		7. 디지털공학	3. 고압, 특고압 전기설비  1. 수의 집합 및 코드화 2. 불대수 및 논리회로  3. 순서논리회로 4. 조합논리회로	1. 수의 진법 및 코드화 등  1. 불대수 2. 논리회로 등  1. 카운터 2. 레지스터 등  1. 가산기 및 감산기 2. 인코더 및 디코더 등
		8. 공업경영	1. 품질관리  2. 생산관리  3. 작업관리  4. 기타 공업경영에 관한 사항	1. 통계적 방법의 기초 2. 샘플링 검사 3. 관리도 등  1. 생산계획 2. 생산통계 등  1. 작업방법연구 2. 작업시간연구 등  1. 기타 공업경영에 관한 사항 등

# 출제기준(실기)

<b>직무 분야</b>	전기·전자	<b>종직무 분야</b>	전기	<b>자격 종목</b>	전기기능장	<b>적용 기간</b>	2024.1.1.~2026.12.31
<p>○ 직무내용 : 전기에 관한 최상급 숙련기능을 가지고 산업현장에서 작업관리와 소속 기능자의 지도 및 감독, 현장훈련, 경영 계층과 생산계층을 유기적으로 결합시켜주는 현장의 중간 관리 등의 업무를 수행하는 직무이다.</p> <p>○ 수행준거 : 1. 전기설비의 시공도면을 해독하고 설치, 제작, 시운전 및 유지보수 할 수 있다.                  2. 자동제어시스템의 종류와 특성을 이해하고, 시스템의 분석, 제어판의 제작, 설치 및 시운전 할 수 있다.                  3. 전기설비에 관한 최상급의 숙련기능을 가지고 현장의 중간 관리 등의 직무를 수행할 수 있다.</p>							
<b>실기검정방법</b>		<b>복합형</b>		<b>시험시간</b>		6시간 30분 정도 (필답형:1시간30분, 작업형:5시간 정도)	

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
전기에 관한 실무	1. 자동제어시스템	1. 자동제어 시스템 설계 및 유지관리하기	1. PC기반, PLC 제어기기의 요소들을 이해하고 적합한 기기들을 선정 할 수 있다. 2. 자동제어시스템의 도면 등을 분석 할 수 있다. 3. 시퀀스 및 PLC 제어회로를 구성 및 설치 할 수 있다. 4. 제어기기 간의 통신시스템을 구축할 수 있다. 5. 제어시스템의 공정을 확인하고 연동제어회로의 각종 신호변화에 따른 정상동작 유무를 판단할 수 있다. 6. 논리회로 구성을 이해하고 간략화 할 수 있으며, 유접점, 무접점 회로를 상호 변환하여 구성할 수 있다. 7. 자동제어시스템을 관련규정에 따라 유지보수 계획을 수립하고 계획에 준하여 유지보수 할 수 있다.
	2. 수변전 설비공사	1. 수변전 설비 공사하기	1. 수변전 설비에 대한 설계도서 등의 적정성을 검토할 수 있다. 2. 수변전 설비 설치공사를 설계 도면 등에 의하여 시공 할 수 있다. 3. 변압기의 규격을 파악하고, 결선방식, 냉각방식, 탭 절환의 취부상태 등을 파악할 수 있다. 4. 개폐기 제작도면을 검토하여 규격을 파악하고, 제어회로, 결선상태 등을 확인할 수 있다. 5. 수전설비용으로 설치되는 주변압기, 콘서베이터, 방열기, LA, DS, CB, ES, IS, COS, PF등의 기능과 역할을 이해하고 설치할 수 있다. 6. 수변전용 CT, PT, ZCT, GPT 등의 기능과 역할을 이해하고 설치할 수 있다.
		2. 수변전 설비 안전 및 유지관리	1. 수변전 설비를 안전관리규정에 따라 유지보수 계획을 수립하고 계획에 준하여 유지보수 및 관리할 수 있다. 2. 검교정 기준에 따라 계측장비의 검교정 계획을 수립하고 계획에 준하여 실시할 수 있다. 3. 계기류의 설치위치 및 연결상태에 따라 동작상태, 오류, 편차, 이상신호 여부 등을 판단할 수 있다. 4. 계측장비 관리 절차서에 따라 계측장비를 관리할 수 있다.
3. 동력설비 공사	1. 동력 설비 및 제어반 공사하기	1. 전동기가 외부요인으로부터 영향을 받지 않고 유지보수가 용이하게 될 수 있도록 전기 및 기계 설계도 등을 검토할 수 있다. 2. 전동기가 과전류로 인하여 문제가 발생하지 않도록 동력 제어반에 설치된 차단기 정정, 보호계전기용량, 케이블 및 전선규격을 검토하여 시공할 수 있다. 3. 전동기의 기동방식을 검토하여 적합한 방법으로 시공할 수 있다. 4. 동력설비의 작동 및 운전이 용이하기 위하여 운전, 감시, 제어방식 등을 이해하고 적용할 수 있다.	

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 전력간선 동력설비공사하기	1. 설계도서를 확인하고 부하불평형, 전압불평형, 허용전류, 전압강하 등 기술계산서를 검토할 수 있다. 2. 단락, 지락, 과전류보호를 이해하고 MCCB, ELB, EOCR등 보호장치를 설치할 수 있다.
		3. 동력설비 안전 및 유지관리하기	1. 동력설비를 안전관리규정에 따라 유지보수 계획을 수립하고 계획에 준하여 유지보수 할 수 있다.
	4. 전력변환 설비공사	1. 무정전전원(UPS) 설비공사하기	1. 설계도서에 따라 설비를 구매, 시공할 수 있도록 건축물에서 요구하는 무정전전원의 종류, 전력량, 및 무정전전원 공급 방법, 시스템 구성 등을 검토할 수 있다. 2. 무정전전원 운영에 문제가 없도록 무정전전원과 상시전원의 연결 방법 등을 검토할 수 있다.
		2. 전기저장장치 설비공사하기	1. 인버터를 포함한 AC-DC변환, DC-DC 변환모듈 등 계통연계를 위해 사용되는 전기설비의 용량, 전기설비의 사양 등을 확인하여 계통과의 안정적인 운전을 위해 케이블, 보호기기, 차단기 등과의 연계에 문제가 없는지 검토할 수 있다. 2. 인버터의 정격용량이 발전기 정격출력이며 인버터의 입력전압 범위 내에 발전기 출력 전압이 들어가는지 시스템 구성, 설계도서 등을 검토하여 확인 할 수 있다. 3. PMS, EMS, PCS 등의 구성을 이해하고 배터리 설치용 가대 등을 설계도서 준하여 설치할 수 있다.
	5. 피뢰 및 접지공사	1. 피뢰설비 검사 및 공사하기	1. 수뇌부는 낙뢰로부터 구조체를 확실하게 보호하기 위하여 규격에 적합한 피뢰침이나 수평도체를 사용하여 보호범위 안에 구조체가 포함되도록 견고하게 시공할 수 있다. 2. 낙뢰 보호구역 경계에 낙뢰환경에 적합한 SPD를 올바른 배선과 유지보수가 용이하도록 시공할 수 있다.
		2. 접지설비 검사 및 공사하기	1. 법적으로 요구되는 접지저항 값을 만족하는지 확인하기 위하여 올바른 접지저항을 측정할 수 있다. 2. 인화도선이 낙뢰전류를 효율적으로 흘려 보낼 수 있도록 최단거리로 시공되었는지 여부를 확인할 수 있다. 3. 접지설비 등을 시공할 수 있다. 4. 접지저항을 계산할 수 있다. 5. 접지선 굵기를 선정할 수 있다.
	6. 배선·배관 및 기타 전기공사	1. 배선·배관 공사하기	1. 내선공사 견적산출 및 자재를 선정할 수 있다. 2. 배선 및 배관 등을 설계 도면에 의하여 시공할 수 있다.
		2. 외선 공사하기	1. 외선공사 견적산출 및 자재를 선정할 수 있다. 2. 배전기기 및 외선공사를 시공할 수 있다. 3. 외선공법을 선정하고 현장관리, 공정관리, 안전관리, 품질관리계획 등 작업수행에 필요한 시공계획서를 작성할 수 있다. 4. 이도를 측정하고, 긴선공사에 쓰이는 각종 부품들을 규정에 준하여 활용할 수 있다.
		3. 조명 및 전열공사하기	1. 조명기구의 설계도면을 이해하고 시설장소 및 용도에 적합하게 설치할 수 있다. 2. 전등의 규격, 점등방식, 사용조건, 조명기구의 외형, 조명기구의 설치방법 등을 고려하여 설계도서, 전문

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		4. 기타 전기설비 공사하기	<p>시방서 또는 공사시방서 등을 검토하여 적용할 수 있다.</p> <p>3. 콘센트 및 전열기구를 설계도면에 의하여 시공할 수 있다.</p> <p>4. 기타 전기설비 공사하기</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 보호설비, 피난설비, 소화활동설비 등을 이해하고 시공할 수 있다.</li> <li>2. 설계도면에 표기된 방폭지역, 방폭등급, 위험물 지역을 고려하여 비교 검토하여 방폭자재 등을 선정할 수 있다.</li> <li>3. 비상콘센트 및 제연설비를 이해하고 설계도서에 따라 시공할 수 있다.</li> <li>4. 유도등, 누설동축케이블, 분배기, 증폭기등 피난설비를 이해하고 검토할 수 있다.</li> <li>5. 신재생발전설비를 설계도서에 준하여 설치할 수 있다.</li> <li>6. 태양광, 풍력, 연료전지등 신재생발전 설비의 각 부품을 관련 규정에 충족하는지 검토할 수 있다.</li> <li>7. 축전지설비를 설계도서에 따라 구매, 시공할 수 있도록 건축물에서 요구하는 축전지의 종류, 전력량 및 축전지 공급방법, 시스템구성 등을 검토할 수 있다.</li> <li>8. 축전지설비를 그 사용 용도에 따라 구분하여 설치하며, 설계도서를 검토하여 용도에 맞게 구성되어 있는지 확인 후 시공할 수 있다.</li> </ol>