



2026

초보자도 가능한

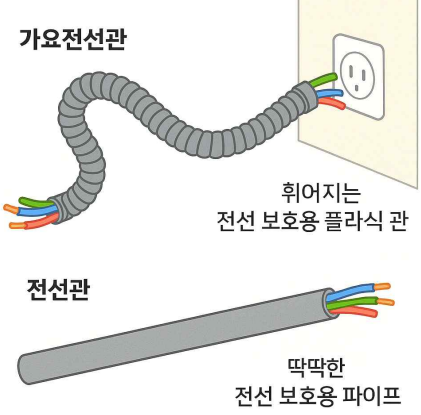
전기

필기 | CBT 기출 마스터

기능사

무료 배포용 전기기초 용어사전

김앤북
KIM&BOOK

전기용어	설명
가공인입선	전선을 공중에 설치하는 전봇대(전주)나 철탑을 통해 집, 건물로 전기를 보내는 선을 말합니다. 말 그대로 '가공'(공중 위로) 설치되고, '인입'(집 안으로 들어오는) 전선이라는 뜻입니다. • 쉽게 예를 들면 우리가 흔히 보는 전봇대에 전선이 줄줄이 걸려 있죠? 이 전봇대에서 우리 집으로 직접 연결되는 전선이 있습니다. 이 집으로 들어오는 전선이 바로 가공인입선입니다. • 왜 필요한가요? 발전소에서 먼 거리를 전기를 보내오면 마지막엔 각 집으로 연결해야 합니다. 가공인입선은 전봇대에서 각 가정집이나 건물로 전기를 공급하는 '마지막 연결 다리' 역할을 합니다. • 흐름을 살펴보면 [발전소] → [송전탑] → [변압기] → [전봇대] → (가공인입선) → [우리 집] • 비슷한 말도 있어요. -지중인입선: 땅속을 통해 들어오는 전선(땅 속으로 묻혀서 집으로 들어옴) -가공인입선: 공중을 통해 들어오는 전선(전봇대에서 우리 집으로 연결됨) • 한마디로 정리 가공인입선은 전봇대에서 우리 집으로 전기를 끌어오는 공중 전선이다.
가요전선관	전기선을 보호하고, 안전하게 배선하기 위해 사용하는 휘어지는(유연한) 전선 보호관입니다. 쉽게 말해 전선을 싸고 있는 '플라스틱 호스'나 '철제 덮개' 같은 것이라고 보면 됩니다.  가요전선관: 휘어지는 전선 보호용 플라스틱 관 전선관: 딱딱한 전선 보호용 파이프 • 왜 쓰나요? 벽이나 바닥 속에 전기선을 그냥 넣으면 위험합니다. 외부 충격, 물, 습기, 쥐가 갉아먹는 것 등을 막기 위해 전선관을 씌웁니다. 그런데 집안 배선은 직선뿐 아니라 구불구불 돌아가야 하는 경우가 많죠. 이런 경우 딱딱한 파이프(경질전선관)는 불편하니까, 잘 휘어지는 가요전선관을 씌웁니다. • 쉽게 말하면 전선을 감싸서 보호하는, 잘 휘어지는 고무/플라스틱 파이프입니다.(벽 속, 천장 속, 바닥 속 전기선이 들어가는 유연한 관) • 종류 예시 플라스틱 가요전선관(PE, PVC 재질) → 가정용, 사무실, 벽 속 배선에 많이 씀 금속 가요전선관(스틸, 스테인리스) → 외부 충격이 심한 곳, 산업 현장에서 사용 • 한마디 요약 휘어서 설치할 수 있는 전선 보호용 플라스틱/금속 파이프(전선을 싸서 보호하고, 구불구불한 곳도 설치하기 쉽게 해줌)
감극제	감극제는 금속이 녹슬거나 부식되는 것을 막기 위해 사용하는 물질입니다. 주로 전기나 습기로 인한 부식(녹스는 것)을 방지하기 위해 쓰입니다. • 왜 필요할까요? 전기설비, 배관, 철 구조물 등은 시간이 지나면 녹슬거나 부식됩니다. 이 부식을 막기 위해 금속 표면에 감극제를 발라주거나 첨가합니다. 감극제는 전기화학 반응을 줄여서(감소시켜서) 금속이 덜 녹슬게 합니다. • 쉽게 말하면

	금속이 녹슬지 않도록 보호하는 약품 → 녹 방지제 또는 부식 방지제의 일종 • 쉽게 예를 들면 수도관, 가스관, 철탑 같은 곳에 감극제를 발라주면 금속이 덜 녹슬고 오래 씁니다. 배터리나 전극에서 불필요한 전기 반응을 줄여주는 역할도 합니다. • 비슷한 말 방청제(녹 방지제) / 부식 방지제 감극제는 전기화학적 부식을 줄이는 것에 좀 더 초점이 맞춰진 표현입니다. • 한마디 요약 감극제는 금속이 녹슬지 않게 보호하는 부식 방지용 약품입니다.
강자성체	자석에 잘 붙는 물질을 말합니다. 자기장(자석의 힘)이 없을 때는 평범해 보이지만, 자석이 가까워지면 강하게 자석에 달라붙는 성질을 가집니다. • 단어 풀이 -강(強): 강하다 -자성(磁性): 자석의 성질(자력을 띠는 성질) -체(體): 물질, 물체 → 자성을 강하게 띠는 물질 • 대표적인 강자성체 예시 철(Fe) / 니켈(Ni) / 코발트(Co) 이 외에도 합금(특수 금속 조합)에도 많습니다. • 초보자용 쉬운 비유 자석을 냉장고에 붙여본 적 있죠? 냉장고 겉면(철판)은 강자성체라서 자석이 찰싹 붙습니다. 하지만 나무나 플라스틱에는 안 붙죠? 그건 강자성체가 아니기 때문입니다. • 왜 강자성체는 자석에 잘 붙을까요? 강자성체 안에는 원자들의 작은 자석(자기 쌍극자)들이 있는데, 원래는 방향이 제각각이지만, 자석이 가까워지면 일렬로 정렬되어 강한 자성을 띕니다. 그래서 자석이 없을 때도 어느 정도 자성을 유지하기도 합니다. • 한마디 정리 강자성체는 자석에 잘 붙는 ‘철’ 같은 물질입니다.
검류계	전류가 흐르는지 여부와 그 방향을 측정하는 계기(기계)입니다. 전류의 양(크기)을 정확하게 재기보다는, 흐르고 있는지 안 흐르고 있는지, 방향이 어디인지를 확인할 때 사용합니다. • 단어 풀이 -검(檢): 검사하다, 확인하다 -류(流): 흐름(전류의 흐름) -계(計): 재는 기계(계측기) → 전류를 검사하는 기계 • 초보자용 예시 옛날 아날로그 시계처럼 바늘이 좌우로 움직이며 전류가 흐르는 방향과 세기를 알려주는 기계입니다. 바늘이 전류가 오른쪽으로 흐르면 오른쪽, 왼쪽으로 흐르면 왼쪽으로 움직입니다. • 왜 쓰나요? 회로나 전기 장치에서 전류가 잘 흐르고 있는지 점검할 때 씁니다. 전기 실험, 교육용 장비로도 사용합니다. 아주 미세한 전류를 감지할 수 있어서 민감한 측정에 좋습니다. • 한마디로 요약 전류가 흐르는지, 어느 방향으로 흐르는지 알려주는 바늘계기입니다.

계자권선	전기를 자석처럼 만드는 코일(전선 뭉치)입니다. 전동기(모터)나 발전기 안에서 자석 역할을 하는 부분입니다. • 단어 풀이 -계자(繞磁): 자기장(자석의 힘)을 만드는 부분 -권선(捲線): 전선을 감아서 만든 코일 → 자석의 힘(자기장)을 만들기 위해 전선을 감은 것 • 초보자용 예시 자석을 직접 쓰지 않고, 전기로 자석을 만드는 방법이 있어요. 긴 전선을 철심에 여러 번 감고, 거기에 전기를 흘리면 자석처럼 자기장이 생깁니다. 이때 전기를 흘리기 위해 전선을 감은 부분이 바로 계자권선입니다. • 어디에 쓰일까요? -발전기/전동기(모터) -변압기, 전자석 등에서 자석 역할을 함 • 계자권선과 전기자권선 차이 -계자권선: 고정된 부분에 감아서 자기장을 만들어 줌 -전기자권선: 회전하는 부분에 감아서 전기를 받아서 회전 또는 전기 생산 • 쉽게 말하면 계자권선은 자석을 대신하는 역할, 전기자권선은 실제로 전류가 흐르며 힘을 받는 부분 • 비유하자면 ‘자석을 흉내 내는 전기코일’로 자석 대신 전기를 이용해 자기장을 만드는 장치입니다. • 한마디 요약 계자권선은 전선을 감아서 전기로 자기장을 만드는 부분입니다.
고조파	원래의 전기파형(기본파)보다 높은 주파수를 가진 전기 신호입니다. 쉽게 말해, 전기의 ‘잡음’이나 ‘찌그러진 파형’이라고 보면 됩니다. • 단어 풀이 -고(高): 높다 -조(調): 주파수(파동의 진동수) -파(波): 파동(전기 신호의 물결) → 원래보다 더 높은 진동수의 파동 • 초보자용 쉬운 예시 전기는 원래 깨끗한 물결 모양(사인파)로 흐르는 게 좋습니다. 그런데 전자제품, 조명, 인버터 등에서 원하지 않는 찌그러진 신호가 생깁니다. 이 찌그러진 신호가 고조파입니다. 쉽게 말해 전기의 ‘노이즈(잡음)’ 같은 것입니다. • 고조파가 생기면? 전기 기기의 수명이 줄어들고, 전력 손실이 생기며, 심하면 기계 오작동이나 고장을 일으킵니다. 빛이 깜박거리거나, 오디오에서 잡음이 나는 것도 고조파 영향일 수 있습니다. • 고조파를 음악으로 비유하면 음악에서 기본 멜로디가 깨끗하게 나와야 하는데, 갑자기 “지직~” 거리는 잡음이 섞이는 것과 비슷합니다. 이 지직거림 같은 노이즈가 바로 고조파라고 생각하면 쉽습니다. • 고조파를 줄이는 방법 -고조파 필터(해석기)를 사용 -전원 설비를 개선 -저품질 전자기기 사용 자제 등 • 한마디로 요약 고조파는 전기 신호에 섞이는 원하지 않는 높은 주파수의 잡음입니다.

공진회로	공진회로(resonant circuit)는 특정 주파수에서 전기적인 성질이 매우 강해지는 회로를 말합니다. 쉽게 말하면, 이 회로는 특정 주파수에서 '진동'처럼 에너지를 잘 받아들이고, 그 주파수에서 매우 효율적으로 동작합니다. • 공진회로의 기본 개념 공진회로는 인덕터(L)와 커패시터(C)라는 두 가지 전자 부품을 주로 사용하여 만들어집니다. 이 두 부품은 서로 상호작용하면서 특정 주파수에서 '공진' 상태가 일어나는데, 이 주파수를 공진 주파수라고 합니다. • 공진 상태에서의 특징 공진회로가 특정 주파수에서 공진 상태에 도달하면, 그 주파수에서 회로가 외부 신호를 더 잘 받아들이거나 전달하게 됩니다. 이 주파수는 공진 주파수라고 부릅니다. 공진 주파수에서는 회로의 임피던스(저항성)가 매우 낮아지거나 매우 높아져서 신호가 매우 강하게 전달될 수 있습니다. 반대로, 공진 주파수 외의 주파수에서는 에너지가 잘 전달되지 않거나, 회로가 신호를 차단하는 효과를 보입니다. • 예시 라디오나 텔레비전 같은 전자기기에서 공진회로가 사용됩니다. 예를 들어, 라디오에서 원하는 방송 주파수를 선택할 때, 공진회로가 해당 주파수를 선택하고 그 신호를 증폭하여 들을 수 있게 만듭니다. • 공진회로의 용도 -라디오 수신: 특정 주파수를 선택하여 신호를 수신 -필터링: 특정 주파수만 통과시키고 다른 주파수는 차단하는 필터로 사용 -에너지 저장: 에너지를 저장, 방출하는 역할을 하여 전자기기에서 다양한 방식으로 활용 [정리] 공진회로는 특정 주파수에서 강하게 반응하는 회로로, 전자기기에서 신호를 선택하거나 증폭하는 데 중요한 역할을 합니다. 인덕터와 커패시터를 이용하여 특정 주파수에서 효율적으로 동작하는 특성을 이용합니다.
과도현상	과도현상(transient phenomenon)은 어떤 시스템이 변화를 겪을 때, 안정적인 상태에 도달하기까지의 일시적인 과정을 말합니다. 쉽게 말하면, 시스템이 변화하는 과정에서 일시적으로 나타나는 변동이나 흔들림 같은 현상입니다. • 예시 예를 들어, 우리가 전구를 켤 때를 생각해 보세요. 전구를 켜는 순간, 전류가 갑자기 흐르기 시작합니다. 이때 전구의 밝기는 순간적으로 안정되지 않고, 점차적으로 밝아지면서 일정한 밝기로 안정화됩니다. 이 초기의 변화 과정이 바로 과도현상입니다. • 과도현상이 일어나는 이유 어떤 시스템이 초기 상태에서 변화가 시작되면, 시스템은 새로운 상태(안정 상태)로 가기 위해 시간이 걸립니다. 이 시간 동안에는 시스템이 점차적으로 변하고, 그 과정에서 다양한 변동이나 흔들림이 나타납니다. 이런 변화를 과도현상이라고 합니다. • 과도현상의 특징 -시간의 변화: 과도현상은 일반적으로 시간에 따라 변화합니다. 즉, 어떤 변화를 시작한 후, 시스템이 새로운 상태에 도달하는 동안 발생하는 현상입니다. -일시적 현상: 과도현상은 일시적입니다. 시간이 지나면서 시스템은 안정된 상태로 가고, 과도현상은 사라집니다. • 과도현상의 예시 -전기 회로에서의 과도현상: 예를 들어, 스위치를 켤 때 전류가 갑자기 흐르기 시작하고, 그 전류가 점차적으로 안정되는 과정에서 과도현상이 일어납니다. 커패시터나 인덕터가 있는 회로에서는 전류나 전압이 급격하게 변화한 후, 안정된 상태로 가기까지 과도현상이 나타납니다.

	-기계 시스템에서의 과도현상: 예를 들어, 자동차가 출발할 때 엔진이 가동되면서 처음에는 속도가 급격하게 변하다가 일정한 속도에 도달하면서 안정되는 과정이 과도현상입니다. -소리의 변화: 만약 음악을 틀 때, 처음에 소리가 점차 커지거나 작아지며, 일정한 음량에 도달할 때까지의 변화 과정도 과도현상입니다. [정리] 과도현상은 어떤 시스템이 변화하는 동안 일시적으로 나타나는 변동을 말합니다. 이 현상은 시스템이 새로운 상태에 도달할 때까지의 과정이며, 시간이 지나면서 점차 안정된 상태로 변하게 됩니다.
권수비	권수비(turns ratio)는 변압기(transformer)에서 중요한 개념입니다. 변압기는 전기를 높은 전압에서 낮은 전압으로, 또는 그 반대로 바꾸는 장치인데, 이 변압기의 효율성과 전압 변화는 권수비에 의해 결정됩니다. • 권수비란 무엇인가? 변압기의 권수비는 변압기의 1차 권선(입력 쪽)과 2차 권선(출력 쪽)의 권선 수(코일을 감은 횟수) 비율을 말합니다. 이 비율에 따라 변압기가 전압을 올리거나 내리는 정도가 결정됩니다. • 요약: 변압기에서 1차 권선과 2차 권선의 권선 수 비율이 바로 권수비입니다. -1차 권선: 변압기에서 전기를 받아들이는 부분입니다. -2차 권선: 변압기에서 전기를 내보내는 부분입니다. • 권수비와 전압의 관계 변압기의 전압 변화는 권수비에 비례합니다. 즉, 권수비가 클수록 변압기에서 전압이 더 많이 변화합니다.(전압 비율=권수비) • 예를 들어 권수비가 1:2라면, 1차 권선의 전압을 1로 봤을 때, 2차 권선에서 전압은 2배가 됩니다. 즉, 전압이 증가합니다.(올리는 변압기) 권수비가 2:1이라면, 1차 권선의 전압을 2로 봤을 때, 2차 권선에서는 전압이 절반으로 줄어듭니다. 즉, 전압이 감소합니다.(내리는 변압기) • 예시 -예시1: 1차 권선에 100V가 입력되고, 권수비가 1:2인 변압기라면, 2차 권선에서는 200V가 나옵니다. -예시2: 1차 권선에 100V가 입력되고, 권수비가 2:1인 변압기라면, 2차 권선에서는 50V가 나옵니다. [정리] 권수비는 변압기의 전압을 얼마나 변화시킬지를 결정하는 중요한 요소입니다. 1차 권선과 2차 권선의 권선 수 비율에 따라 전압이 올리거나 내리는 방식이 결정됩니다.
규약효율	규약효율(rated efficiency)은 전기 기기나 시스템이 정상적으로 작동할 때, 설계된 최적 조건 하에서 기대할 수 있는 에너지 변환 효율을 의미합니다. 쉽게 말하면, 기기가 전기를 얼마나 효율적으로 사용하는지를 나타내는 값입니다. • 이해하기 전기 제품이나 기계는 전기를 입력 받아 일을 하거나 다른 형태의 에너지로 변환합니다. 예를 들어, 전기 모터는 전기를 기계적인 운동 에너지로 바꾸죠. 하지만 모든 전기가 완벽하게 변환되는 것은 아니고, 일부는 열로 낭비되기 때문에, 이 낭비되는 부분을 고려한 효율이 중요합니다. 규약효율은 기기가 설계된 조건(예: 일정한 부하나 속도 등)에서 얼마나 효율적으로 일을 하는지를 나타내는 수치입니다. • 예시 만약 한 전기 모터의 규약효율이 85%라면, 100W의 전기를 입력하면, 그중 85W는 실제로 모터가 움직이는 데 사용되고, 나머지 15W는 열 등으로 낭비된다는 의미입니다.

	• 왜 중요한가? 규약효율은 제품의 에너지 절약과 운영 비용 절감을 평가하는 중요한 지표입니다. 효율이 높을수록 적은 에너지로 더 많은 일을 할 수 있어 전기세가 절감되며, 환경에도 긍정적인 영향을 미칩니다. [정리] 규약효율은 전기 기기가 전기를 얼마나 효율적으로 변환해 사용하는지를 나타내는 수치로, 기기의 성능을 판단할 때 중요한 지표입니다. 높을수록 더 적은 에너지로 더 많은 일을 하게 됩니다.
기동토크	기동토크(starting torque)는 전기 모터나 기계가 처음 시작할 때 발생하는 초기 회전력을 의미합니다. 쉽게 말해, 모터가 처음 돌아가기 시작할 때 필요한 힘이 바로 기동토크입니다. • 예시로 이해하기 우리가 전기 모터를 켤 때, 처음에 모터는 정지 상태에 있습니다. 그런데 이 모터가 회전하려면 초기 힘이 필요합니다. 바로 그 힘이 기동토크입니다. 기동토크가 크면, 모터가 더 쉽게 시작할 수 있고, 작은 기동토크를 가진 모터는 시작할 때 더 어려움이 있을 수 있습니다. • 기동토크가 중요한 이유 -무거운 물체를 움직일 때: 모터가 회전하려면 물체를 처음에 움직여야 하는데, 이때 필요한 힘이 기동토크입니다. 예를 들어, 무거운 팬이나 펌프를 돌릴 때, 강한 기동토크가 필요합니다. -기계 장비의 안정성: 기동토크가 적당히 강해야 장비가 원활하게 작동하고, 과도한 진동이나 충격 없이 부드럽게 시작할 수 있습니다. 너무 낮으면 기계가 멈추거나 회전하지 않을 수 있습니다. • 기동토크의 예 강한 기동토크가 필요한 경우: 예를 들어, 공장의 대형 기계나 팬, 펌프 등은 기동토크가 높아야 원활하게 작동합니다. 무겁고 저항이 큰 물체를 돌려야 하기 때문입니다. 약한 기동토크가 필요한 경우: 작은 팬이나 가벼운 전자기기는 기동토크가 비교적 적어도 잘 작동할 수 있습니다. [정리] 기동토크는 모터가 처음 시작할 때 필요한 초기 회전력으로, 기계가 부드럽고 안정적으로 작동할 수 있게 하는 중요한 요소입니다. 기동토크가 충분해야 모터가 원활하게 작동을 시작할 수 있습니다.
나전선	나전선(bare conductor)은 절연체(전기를 통하지 않는 물질)로 감싸지 않은 전선을 말합니다. 즉, 전선 자체가 전기를 직접 전달하는 역할을 하며, 겉에 특별한 절연 처리가 되어 있지 않은 상태의 전선입니다. • 예시로 이해하기 우리가 전기를 보내는 전선은 보통 절연체로 감싸져 있습니다. 이는 전기가 외부로 새어나가지 않도록 하기 위함인데, 나전선은 그런 절연 처리가 없는 전선입니다. 나전선은 전선만으로 구성되어 있기 때문에, 전기를 직접 전달하는 부분이 외부와 접촉하면 위험할 수 있습니다. • 나전선의 특징 -전기가 직접 흐름: 나전선은 절연체가 없어서 전선 자체에 전기가 직접 흐릅니다. 구리, 알루미늄 등으로 만들어지며, 주로 전력을 송전하는 데 사용됩니다. -주로 공중에서 사용: 나전선은 보통 송전선(전기를 멀리 보내는 큰 전선)으로 많이 사용됩니다. 이런 송전선은 공중에 설치되어 있기 때문에 절연이 필요하지 않거나, 다른 방식으로 안전하게 처리됩니다. • 나전선의 사용 예시 -송전선: 고압 전력선에서 사용되는 나전선은 대체로 공중에 설치되며, 대규모 전력 송전에 사용됩니다.

	-산업용 기기: 일부 산업 장비나 기계에서도 나전선이 사용될 수 있지만, 대부분은 절연체가 있는 전선이 더 안전하게 사용됩니다. • 주의할 점 나전선은 절연 처리가 되어 있지 않기 때문에, 잘못 다루면 전기 충격을 받을 위험이 큼니다. 이런 이유로, 나전선은 안전한 설치와 관리가 필요합니다. [정리] 나전선은 절연체 없이 전기 전도체만으로 구성된 전선으로, 주로 송전선에서 사용됩니다. 안전하게 다루기 위해서는 절연 처리된 전선보다 더 많은 주의가 필요합니다.
내유성	내유성(resistance to oil)은 주로 재료나 물질이 기름이나 유체와 접촉할 때 견딜 수 있는 능력을 의미합니다. 쉽게 말하면, 기름이 그 물질에 영향을 주지 않거나 손상을 일으키지 않도록 하는 성질입니다. • 내유성의 중요성 기계나 전자기기에서 기름과 접촉하는 부품들은 내유성이 중요합니다. 기름에 닿으면 재료가 부식되거나 물리적 특성이 변할 수 있기 때문입니다. 예를 들어, 기계 부품이나 전선 절연체가 기름에 닿으면 부식되거나 기능을 잃을 수 있기 때문에, 그런 부품은 내유성이 좋은 재료로 만들어져야 합니다. • 내유성 예시 -기계 부품: 자동차 엔진의 부품이나 기계에서 기름은 자주 접촉합니다. 이러한 부품은 기름에 의한 손상이나 부식을 막기 위해 내유성이 높은 재료로 만들어집니다. -전선 절연체: 전선의 절연체가 기름과 접촉하면 절연 성질이 떨어질 수 있습니다. 따라서 내유성이 좋은 재료를 사용해야 기름에 의해 절연 성질이 감소하지 않습니다. • 내유성 테스트 재료가 기름에 얼마나 잘 견디는지를 내유성 시험을 통해 확인할 수 있습니다. 이 시험에서는 일정 시간 동안 기름에 재료를 담가 놓고, 그 재료가 기름에 의해 어떤 변화가 생기는지를 관찰합니다. [정리] 내유성은 재료가 기름과 접촉할 때 기름에 의해 손상되거나 변하지 않는 능력입니다. 기계 부품, 전선, 고무 재료 등에서 내유성이 중요한 이유는 기름이 그 재료에 미치는 영향을 최소화하고, 오랫동안 안전하게 사용할 수 있도록 하기 때문입니다.
다이오드	다이오드(diode)는 전류가 한 방향으로만 흐르도록 만들어주는 전자 부품입니다. 쉽게 말하면, 다이오드는 전기가 한쪽 방향으로만 흐르게 하고 반대 방향으로 흐르지 않도록 차단하는 역할을 합니다. • 다이오드의 기본 원리 다이오드는 두 가지 반도체 물질이 결합되어 만들어집니다. 이 두 가지 반도체가 만나면 P-N 접합이 형성되고, 이 접합이 다이오드의 핵심 역할을 합니다. -P형 반도체: 전자가 부족한 부분으로, 양전하를 가진 구멍이 많습니다. -N형 반도체: 전자가 많은 부분으로, 음전하를 가진 전자가 많습니다. • 다이오드의 기능 -전류의 방향을 제어: 다이오드는 순방향(전류가 P에서 N으로 흐를 때)에는 전류를 흐르게 하고, 역방향(전류가 N에서 P로 흐를 때)에는 전류를 차단합니다. -정류 작용: 교류(AC)를 직류(DC)로 바꾸는 데 사용됩니다. 예를 들어, 가정에서 사용하는 전기는 교류인데 다이오드를 사용하면 이를 직류로 변환할 수 있습니다. • 다이오드의 예시 -LED(Light Emitting Diode): LED는 다이오드의 한 종류로, 전류가 흐를 때 빛을 방출하는 다이오드입니다. TV나 컴퓨터 화면, 조명 등에서 사용됩니다.

	-전류 다이오드: 전기 기기의 전원 장치에서 교류 전기를 직류로 바꿀 때 사용됩니다. • 다이오드의 특성 -순방향 바이어스: 전류가 P형에서 N형으로 흐를 때, 다이오드는 전류를 통과시킵니다. -역방향 바이어스: 전류가 N형에서 P형으로 흐를 때, 다이오드는 전류를 차단합니다. 이때 전류가 흐르면 다이오드가 손상될 수 있습니다. [정리] 다이오드는 전기가 한 방향으로만 흐르도록 제어하는 중요한 전자 부품입니다. 이 특성 덕분에 전기를 다루는 다양한 장치에서 정류나 보호 역할을 하며, LED와 같은 다양한 응용 분야에서 사용됩니다.
단락	단락(short circuit)은 전기 회로에서 전류가 예기치 않게 지나가는 경로를 말합니다. 쉽게 말하면, 전기가 정상적인 경로가 아닌 다른 길로 흐르면서 회로의 안전성을 해치는 상황입니다. • 단락의 발생 원리 전기 회로는 전류가 전선이나 부품을 통해 흐르면서 일을 합니다. 하지만 만약 회로에서 두 점이 직접 연결되면, 전류가 부하나 기기를 거치지 않고 바로 연결된 부분을 통해 흐르게 됩니다. 이럴 때 발생하는 현상이 바로 단락입니다. • 예를 들어 전선이 어디서든 접촉해서 전기가 간단하게 흐르는 길을 찾게 되면, 회로에 연결된 기기나 부하가 전류를 받지 않게 되고, 단락이 발생합니다. • 단락이 위험한 이유 과도한 전류 흐름: 단락이 발생하면 전류가 흐를 수 있는 경로가 줄어들고, 그 결과 전류가 너무 많이 흐르게 됩니다. 이로 인해 전선이 과열되어 화재나 기기 손상이 일어날 수 있습니다. • 전원 공급 장치 손상 전류가 정상적인 경로를 벗어나 흐르면, 전원 공급 장치나 다른 전자 장치가 손상될 수 있습니다. • 단락의 예시 전선이 서로 닿을 때: 두 개의 전선이 접촉하면 전류가 의도하지 않은 경로로 흐르게 되어 단락이 발생할 수 있습니다. • 전기 기기의 내부 고장 전자기기 내부의 부품이 고장 나서 회로가 서로 연결되면, 단락이 발생할 수 있습니다. • 단락을 방지하는 방법 퓨즈나 차단기와 같은 보호 장치를 사용해 과도한 전류 흐름을 차단하여, 단락으로 인한 피해를 막을 수 있습니다. [정리] 단락은 전기 회로에서 전류가 정상적인 경로를 벗어나 잘못 흐르는 현상으로, 전기 기기나 전선을 과열시키고, 화재나 고장을 일으킬 수 있는 위험한 상황입니다.
단락비	단락비(short circuit ratio)는 전기 기기, 특히 변압기나 발전기에서 사용하는 개념으로, 단락 전류와 정격 전류의 비율을 나타냅니다. 쉽게 말하면, 변압기나 발전기가 단락 상태에서 발생할 수 있는 전류와 정상적으로 작동할 때 흐르는 전류의 비율입니다. • 단락비가 중요한 이유 -기기 보호: 단락비를 알면, 기기가 단락 상태에서 얼마나 큰 전류를 처리할 수 있는지 알 수 있어, 기기 보호 장치를 설계하는 데 도움이 됩니다. 너무 큰 단락비는 기기가 과부하나 손상을 입을 수 있다는 신호일 수 있습니다. -설계의 안전성: 기기나 시스템의 설계에서 안전성을 고려해야 하기 때문에, 단락비가 중요한 역할을 합니다.

	• 예시로 이해하기 예를 들어, 변압기의 정격 전류가 100A이고, 단락 전류가 5,000A라면, 단락비는 $5,000A \div 100A = 50$이 됩니다. 즉, 단락 상태에서 흐르는 전류가 정격 전류의 50배라는 의미입니다. • 단락비가 높으면? 단락비가 높으면, 기기는 단락 상태에서 많은 전류를 처리해야 하므로 더 강력한 보호 장치가 필요합니다. 이 경우, 기기가 손상되지 않도록 더 많은 주의가 필요합니다. [정리] 단락비는 전기 기기에서 단락 상태에서 흐를 수 있는 전류와 정상 상태에서 흐르는 전류의 비율로, 기기의 안전성과 보호 설계에 중요한 역할을 합니다. 단락비를 알면 기기가 얼마나 큰 전류를 처리할 수 있는지 파악할 수 있고, 적절한 보호 장치나 설계를 선택할 수 있습니다.
단로기	단로기(disconnector switch)는 전기 회로에서 전류를 차단하거나 연결을 끊는 장치입니다. 쉽게 말하면, 전기를 흐르게 하지 않도록 회로를 물리적으로 분리하는 스위치입니다. 주로 전력 시스템이나 전기 설비에서 기기나 회로를 안전하게 고장 수리하거나 점검할 때 사용됩니다. • 단로기의 주요 역할 -전기 회로를 끊는 역할: 단로기는 전류가 흐르는 회로를 끊어주어, 해당 회로에서 안전하게 작업할 수 있도록 도와줍니다. -고장 회로 분리: 기기나 배선에 문제가 생겼을 때, 고장난 회로를 빠르게 분리해 전체 시스템에 문제가 퍼지는 것을 방지합니다. • 단로기와 차단기의 차이점 -단로기는 전류가 흐르는 상태에서는 전류를 끊지 않습니다. 단로기는 전류가 흐르지 않거나 끊어졌을 때 회로를 물리적으로 분리합니다. -차단기(Circuit Breaker)는 전류가 흐르는 상태에서 과부하나 단락이 발생하면 전류를 차단하여 즉시 회로를 끊습니다. 즉, 차단기는 전류를 끊는 능력이 있고, 단로기는 단순히 회로를 분리하는 역할을 합니다. • 단로기의 사용 예시 -전력 변전소나 배전반에서 사용됩니다. 전기 설비에 대한 점검이나 수리 작업을 할 때, 단로기를 이용해 회로를 안전하게 분리합니다. -발전소에서 점검을 할 때, 발전기의 전류를 차단하고 단로기로 회로를 분리하여 안전하게 작업할 수 있습니다. [정리] 단로기는 전기 회로에서 전류를 끊지 않고 물리적으로 회로를 분리하는 장치로, 전기 설비를 안전하게 점검하거나 수리할 때 중요한 역할을 합니다. 전류를 직접 차단하는 차단기와는 달리, 단로기는 주로 전류가 흐르지 않는 상태에서 회로를 끊는 역할을 합니다.
동손	동손(Copper loss)은 전기 회로에서 전기가 흐를 때 전선이나 전자기기의 구리 부분에서 발생하는 에너지 손실을 의미합니다. 쉽게 말하면, 전기가 전선이나 부품을 지나갈 때 구리의 저항 때문에 일부 에너지가 열로 변해 사라지는 현상입니다. • 동손이 발생하는 원리 전선이나 전자 부품(예: 모터, 변압기 등) 안에는 구리나 알루미늄 같은 전도체가 들어 있습니다. 전기가 흐를 때, 전선은 전류의 흐름을 방해하려는 저항이 존재합니다. 이 저항 때문에 전류가 흐르면서 에너지가 열로 바뀌게 되는데, 이 열로 소모된 에너지를 동손이라고 합니다. • 왜 동손이 발생할까? 저항이 있는 물질을 전류가 흐를 때, 저항에 의해 전자가 부딪히면서 에너지가 열로 변환되기

	때문입니다. 구리는 저항이 비교적 낮지만, 완전히 제로(0)는 아니기 때문에 전류가 흐를 때 손실이 발생합니다. • 동손의 예시 -전선: 전기가 흐를 때, 전선에 있는 구리 부분에서 발생하는 열로 인해 동손이 발생합니다. 길이가 길고 두께가 얇을수록 동손이 커집니다. -모터나 변압기: 모터나 변압기 같은 전자기기에서 구리 코일을 사용하고 있는데, 이 코일을 통해 전류가 흐를 때 구리의 저항 때문에 동손이 발생합니다. • 동손을 줄이는 방법 -두꺼운 전선 사용: 전선의 두께를 늘리면 저항이 줄어들어 동손을 줄일 수 있습니다. -구리 대신 저항이 낮은 재료 사용: 구리보다 더 낮은 저항을 가진 재료를 사용하면 동손을 줄일 수 있습니다. -효율적인 기기 설계: 모터나 변압기 설계에서 전류의 흐름을 효율적으로 만들어 동손을 최소화할 수 있습니다. [정리] 동손은 전기가 전선이나 전자기기를 지나갈 때 구리 부분에서 발생하는 열 손실로, 전류의 흐름에 의해 발생하는 에너지 손실입니다. 이를 줄이려면 전선의 크기를 키우거나, 효율적인 설계로 전류의 흐름을 최적화해야 합니다.
리액턴스	리액턴스(reactance)는 전기 회로에서 교류(AC) 전류가 흐를 때 발생하는 저항과 유사한 성질입니다. 하지만 일반적인 저항(Resistor)과는 달리, 리액턴스는 전류의 흐름을 저항하지 않지만, 전류의 위상을 변화시키는 역할을 합니다. 리액턴스는 인덕터(코일)와 커패시터(축전기)와 같은 부품에서 주로 발생하며, 이 부품들은 전류의 흐름을 위상 변화라는 형태로 저항합니다. • 리액턴스의 종류 -인덕턴스 리액턴스: 인덕터(코일)가 있는 회로에서 발생합니다. 인덕터는 전류가 흐를 때 자기장을 생성하며, 이 자기장이 전류의 흐름을 방해합니다. -인덕터에서의 리액턴스는 전류가 시간에 따라 변화하는 교류를 저항하는 성질을 가지며, 이를 인덕턴스 리액턴스라고 합니다. • 커패시턴스 리액턴스 -커패시터(축전기)가 있는 회로에서 발생합니다. 커패시터는 전류가 흐를 때 전하를 저장하고 방출하는데, 이 과정에서 전류의 흐름을 방해합니다. -커패시터에서의 리액턴스는 전류의 변화에 대해 전하를 축적하거나 방출하면서 전류의 흐름을 저항하는 성질을 가지며, 이를 커패시턴스 리액턴스라고 합니다. • 리액턴스의 특징 -교류(AC)에서만 발생: 리액턴스는 직류(DC)에서는 발생하지 않습니다. 교류 전류가 흐를 때, 주파수에 따라 인덕터와 커패시터의 리액턴스가 다르게 나타납니다. -전류의 위상 변화: 리액턴스는 전류의 위상을 변화시킵니다. 즉, 전류가 흐르기 전에 전압이 먼저 변화하거나, 전류가 전압을 따라가게 됩니다. -인덕터에서는 전류가 전압보다 지연되고, 커패시터에서는 전류가 전압보다 앞서 흐릅니다. • 리액턴스가 중요한 이유 -교류 회로 설계: 교류 회로에서 리액턴스는 회로의 전압과 전류의 위상 관계를 결정짓기 때문에, 이를 이해하고 적절히 설계하는 것이 중요합니다. -효율적인 전력 전달: 리액턴스가 클 경우, 전력 전달에 손실이 발생할 수 있기 때문에, 이를 조절해주는 설계가 필요합니다. [정리] 리액턴스는 인덕터와 커패시터에서 발생하는 교류 전류에 대한 저항과 유사한 성질로, 전류

	의 흐름에 영향을 미치며 위상을 변화시킵니다. 이를 잘 이해하고 다루면, 교류 회로에서 효율적인 전력 제어가 가능합니다.
무효전력	무효전력(reactive power)은 전기 회로에서 실제로 일을 하지 않지만, 전압과 전류를 유지하는 데 사용되는 전력을 의미합니다. 쉽게 말하면, 무효전력은 전기가 흐르긴 하지만, 직접적인 에너지 전달은 하지 않는 전력입니다. • 무효전력의 특징 -일을 하지 않는 전력: 무효전력은 실제로 기계나 기기에서 물리적인 일을 하는 데 사용되지 않지만, 전기 회로에서 전압과 전류를 유지하는 데 중요한 역할을 합니다. -전압과 전류의 위상 차이로 발생: 무효전력은 주로 교류(AC) 회로에서 발생하며, 전압과 전류 사이에 위상 차이가 있을 때 생깁니다. 이 위상 차이 때문에 일부 전력은 실제로 에너지를 전달하지 않고 회로를 순환하는 형태로만 흐릅니다. -인덕터와 커패시터에서 발생: 무효전력은 인덕터(코일)와 커패시터(축전기)에서 주로 발생합니다. 이 부품들은 전류와 전압의 위상 차이를 만들어내며, 그로 인해 무효전력이 발생합니다. • 무효전력의 예시 -인덕터(코일)가 포함된 회로에서는 전압과 전류가 위상 차이를 두고 흐르기 때문에 무효전력이 발생합니다. 전류는 전압에 비해 뒤처지게 됩니다. -커패시터(축전기)가 포함된 회로에서는 전압에 비해 전류가 앞서 흐르게 되고, 이때도 무효전력이 발생합니다. • 무효전력이 중요한 이유 -전력 시스템 안정성: 무효전력은 전기 회로의 전압 안정성을 유지하는 데 중요합니다. 전압을 유지하지 않으면, 전기 기기나 설비가 제대로 작동하지 않게 됩니다. -전력 효율성: 실제로 일을 하지 않는 전력이지만, 무효전력의 양이 너무 많으면 전력 공급 시스템에서 비효율적으로 에너지를 소모하게 되어 전체 전력 효율이 떨어질 수 있습니다. [정리] 무효전력은 전기 회로에서 실제로 일을 하지 않지만, 전압과 전류를 유지하는 데 필요한 전력입니다. 교류 회로에서 인덕터와 커패시터 같은 부품에서 발생하며, 시스템의 안정성을 유지하는 중요한 역할을 합니다. 하지만 무효전력이 너무 많으면 효율적인 전력 전달이 어려워질 수 있습니다.
반자성체	반자성체(paramagnetic material)는 자기장에 약하게 반응하는 물질을 말합니다. 즉, 반자성체는 자기장에 반대 방향으로 아주 약하게 자화되는 특성을 가지고 있습니다. 일반적인 자석이 자석처럼 강하게 자화되는 것과는 달리, 반자성체는 자기장이 있을 때 자기적인 성질을 거의 가지지 않거나 아주 약하게만 가지는 특성이 있습니다. • 반자성체의 특징 -약한 자화: 반자성체는 자기장이 있으면 그 자기장에 약하게 반대 방향으로 자화됩니다. 즉, 자기장이 강할수록 반자성체는 그에 반하는 방향으로 자화됩니다. -자기장이 없어지면 자화도 없어짐: 자기장이 사라지면, 반자성체의 자화도 즉시 없어집니다. 이 말은, 반자성체는 자기장을 끄면 그 자기성질이 남지 않는다는 것입니다. -자기장에 미치는 영향이 작다: 반자성체는 자기장에 미치는 영향이 거의 없으며, 자기장을 약간만 차단하거나 반대 방향으로 약간 밀어내는 정도의 효과를 보입니다. • 반자성체의 예시 -알루미늄(Al): 알루미늄은 대표적인 반자성체로, 자기장에 약하게 반응합니다. -텅스텐(W): 텅스텐도 반자성체의 예시로, 자기장에 의해 자화되지만 그 정도가 매우 미미합니다. -플로오르화탄소(Teflon)나 구리(Cu)도 반자성체로 분류됩니다.

	[정리] 반자성체는 자기장이 있을 때 매우 약하게 반응하지만, 그 효과가 미미하고, 자기장이 없으면 자기적 성질이 사라지는 물질입니다. 이런 성질 덕분에 반자성체는 특정 실험이나 기술에서 자기장의 영향을 줄이거나 특정 방식으로 제어하는 데 사용됩니다.
보호계전기	보호계전기(Protective Relay)는 전기 시스템에서 고장이나 이상 상태가 발생했을 때 이를 감지하고, 고장 부위를 자동으로 차단하거나 알리는 장치입니다. 쉽게 말하면, 전기 회로에서 문제가 발생했을 때 시스템을 보호하고, 더 큰 사고를 방지하기 위해 빠르게 반응하는 장치입니다. • 보호계전기의 역할 -고장 감지: 보호계전기는 전기 시스템에서 단락(short circuit)이나 과부하(overload) 등의 고장 상태를 감지합니다. -회로 차단: 고장이 발생하면, 보호계전기는 차단기를 작동시켜 전류의 흐름을 차단합니다. 이렇게 해서 고장이 시스템 전체에 영향을 미치지 않도록 보호합니다. -알림 기능: 고장 발생 시, 보호계전기는 경고 신호를 보내서 수리나 점검이 필요함을 알려줍니다. • 보호계전기의 동작 원리 -보호계전기는 주로 전류, 전압, 주파수와 같은 전기적 파라미터를 모니터링하고, 이 값들이 정상 범위를 벗어나면 고장을 감지하여 자동으로 차단 장치를 작동시킵니다. -과전류 보호계전기는 회로에 흐르는 전류가 설정된 한계를 넘을 경우 이를 감지하고, 차단기가 작동하여 전류가 흐르지 않도록 합니다. -지락 보호계전기는 지락(ground fault)이 발생했을 때, 즉, 전선이나 기기가 지면과 연결되는 상황에서 전류를 감지하고 차단합니다. • 보호계전기의 주요 종류 -과전류 보호계전기: 전류가 설정한 범위를 초과하면 이를 감지하고 차단합니다. -지락 보호계전기: 전선과 지면 간에 전류가 흐르면 이를 감지하여 차단합니다. -비율 차동 보호계전기: 여러 개의 전류를 비교해 차이가 나면 고장이 발생했다고 판단하고 차단합니다. -전압 보호계전기: 전압이 너무 높거나 낮으면 이를 감지하고 차단합니다. -주파수 보호계전기: 주파수가 일정 범위를 벗어나면 이를 감지하고 시스템을 보호합니다. • 보호계전기의 중요성 -시스템 보호: 보호계전기는 전기 시스템의 고장을 빠르게 감지하고 차단하여 시스템이 더 큰 손상을 입는 것을 방지합니다. -안전성: 사고나 화재를 예방하고, 사람이나 기기를 보호합니다. -신뢰성: 보호계전기가 잘 작동하면 전기 시스템의 신뢰성이 높아지고, 상시 가동할 수 있습니다. [정리] 보호계전기는 전기 회로에서 고장이나 이상 상황을 감지하고, 이를 자동으로 차단하여 시스템을 보호하는 장치입니다. 전기 시스템의 안정성과 안전을 위해 필수적인 장치로, 다양한 종류의 보호계전기가 각기 다른 문제를 감지하고 대응합니다.
분권전동기	분권전동기(Separately Excited DC Motor)는 직류 전동기(DC Motor)의 일종으로, 전기 회로에서 회전하는 부분의 전류(아마추어 전류)와 자기장을 생성하는 전류(자석에 흐르는 전류)가 별도로 공급되는 전동기입니다. 즉, 자기장 전류와 회전 부분 전류가 독립적으로 제어되기 때문에, 속도와 토크를 더 세밀하게 조절할 수 있습니다. • 분권전동기의 특징 -별도의 전원 공급: 분권전동기에서는 자기장에 전류를 공급하는 부분과 회전하는 부분(아

	마추어)에 전류를 공급하는 부분이 분리되어 있습니다. 즉, 자기장에 흐르는 전류와 회전하는 부분에 흐르는 전류가 서로 독립적으로 조절됩니다. -속도와 토크 조절이 용이: 자기장 전류와 회전 부분 전류를 각각 제어할 수 있기 때문에, 속도나 토크를 정밀하게 제어할 수 있습니다. 예를 들어, 자기장 전류를 조절하면 모터의 속도를, 회전 전류를 조절하면 토크를 조절할 수 있습니다. -높은 속도 안정성: 분권전동기는 속도 변화에 강한 특성을 가지며, 다양한 속도 제어가 가능합니다. 속도의 일정한 안정성을 유지하는 데 유리합니다. • 분권전동기의 작동 원리 -전류가 흐를 때: 전류가 아마추어(회전하는 부분)와 자기장 코일에 각각 흐르며, 두 전류가 상호작용하여 모터가 회전하게 됩니다. -속도 조절: 모터의 속도는 자기장 전류와 회전 전류를 각각 조절함으로써 결정됩니다. • 분권전동기의 장점 -속도 제어가 용이: 분권전동기는 속도 조절이 매우 쉬워서, 다양한 산업 및 기계에서 속도 제어가 중요한 경우에 많이 사용됩니다. -부하에 따른 속도 변화가 적다: 분권전동기는 부하가 변하더라도 속도 변화가 적고 일정하게 유지됩니다. -정밀한 토크 제어: 회전 전류를 조절함으로써 정밀한 토크 조절이 가능합니다. • 분권전동기의 사용 예시 -전기 드라이브 시스템: 정밀한 속도 조절이 필요한 드라이브 시스템에 사용됩니다. -기계 및 장비: 속도와 토크의 정밀한 조정이 필요한 산업 기계나 장비에 활용됩니다. [정리] 분권전동기는 전기 모터의 한 종류로, 자기장 전류와 회전 전류를 별도로 조절할 수 있어 속도와 토크를 정밀하게 제어할 수 있는 장점이 있습니다. 주로 속도 조절이 중요한 분야에서 사용되며, 다양한 산업 기계와 장비에서 널리 활용됩니다.
비례추이	비례추이(Proportional Response)는 어떤 변수의 변화가 다른 변수에 비례하여 일어나는 관계를 말합니다. 간단히 말하면, 하나의 값이 변할 때, 그것에 비례해서 다른 값도 일정하게 변하는 현상입니다. • 비례추이의 예시: -속도와 거리: 자동차가 일정한 속도로 이동한다고 가정할 때, 시간이 길어질수록 이동한 거리도 비례해서 늘어납니다. 즉, 속도와 이동한 거리는 비례하는 관계입니다. -가격과 수량: 어떤 제품을 1개 사는데 1000원이 든다고 할 때, 2개를 사면 가격이 두 배로 증가하는 것처럼, 가격과 수량도 비례하는 관계입니다. -예를 들어, 전압과 전류의 관계가 비례추이를 보이는 경우가 있습니다. 옴의 법칙에 따르면, 전압=전류×저항이므로, 전압이 두 배로 늘어나면 전류도 두 배로 늘어나는 관계입니다. 이때, 전압과 전류는 비례추이를 보인다고 할 수 있습니다. [정리] 비례추이는 하나의 값이 다른 값에 비례하여 변하는 관계를 의미합니다. 예를 들어, 자동차의 이동 거리나 가격과 수량처럼, 하나의 값이 변하면 그에 비례하여 다른 값도 일정한 비율로 변화하는 현상을 나타냅니다.
비유전율	비유전율(Relative Permittivity)은 물질이 전기장을 얼마나 잘 차단하거나 허용하는지를 나타내는 물리적인 특성입니다. 다시 말해, 물질이 전기적 특성을 얼마나 잘 발현하는지에 대한 척도입니다. • 비유전율의 기본 개념 -유전율(permittivity)은 물질이 전기장을 얼마나 잘 전달하거나 차단하는지의 정도를 나타

	내는 물리적 값입니다. 공기나 진공의 유전율을 기준으로 비유전율은 다른 물질들이 그보다 얼마나 더 많이 또는 덜 잘 전기장을 차단하거나 허용하는지를 측정하는 값입니다. -비유전율은 물질이 전기장을 얼마나 잘 허용하는지, 또는 얼마나 전기장을 차단하는지를 나타내며, 진공을 기준으로 비교하는 값입니다. • 비유전율이 중요한 이유 -전기장과 물질 상호작용: 비유전율이 높으면 그 물질이 전기장을 더 잘 허용하거나 전기적 특성을 더 강하게 발현하는 물질이라는 의미입니다. 예를 들어, 전자기파나 전기장이 물질을 통과할 때, 물질의 비유전율에 따라 전기장에 대한 반응이 달라집니다. -축전기 용량에 영향: 콘덴서(축전기)와 같은 장치에서 비유전율이 중요한 역할을 합니다. 콘덴서에 사용되는 물질의 비유전율이 높을수록 더 많은 전하를 저장할 수 있어, 더 효율적인 에너지 저장이 가능합니다. • 비유전율 예시 -진공의 비유전율은 1로 정의됩니다. 즉, 진공에서는 전기장이 전혀 차단되지 않으며, 가장 기본적인 기준이 됩니다. -공기는 비유전율이 1에 가까운 값을 가지고 있어, 전기장에 대한 차단 효과가 거의 없습니다. -유리, 물 같은 물질은 비유전율이 1보다 큰 값을 가지며, 전기장을 더 잘 허용하는 특성을 보입니다. [정리] 비유전율은 물질이 전기장을 얼마나 잘 차단하거나 허용하는지를 나타내는 값입니다. 이 값은 진공을 기준으로 비교되며, 비유전율이 높은 물질은 전기장을 더 잘 허용하고, 전기적 특성을 더 많이 발휘하는 물질입니다.
비정현파	비정현파(Non-sinusoidal waveform)는 정현파(sine wave)와 다른 형태의 파형을 의미합니다. 정현파는 부드럽고 규칙적인 곡선 모양을 가진 전기 신호인데, 비정현파는 그와 달리 불규칙하거나 복잡한 형태를 가집니다. • 비정현파의 특징 -정현파와 다르게 규칙적이지 않음: 정현파는 시간에 따라 일정한 규칙으로 반복되는 형태를 가지고 있지만, 비정현파는 주기가 일정하지 않거나, 파형이 비대칭인 경우가 많습니다. 예를 들어, 사각파, 삼각파, 직선파 등이 비정현파에 포함됩니다. -주파수 성분이 다양: 비정현파는 여러 고조파(harmonics) 성분을 포함하고 있습니다. 즉, 기본 주파수 외에도 그 배수인 주파수들이 섞여 있어, 정현파보다 훨씬 더 복잡한 파형을 만듭니다. • 비정현파의 예시 -사각파(Square Wave): 전압이 두 값(예: +전압과 -전압) 사이를 빠르게 전환하는 형태입니다. 시간에 따라 일정하게 변화하지만, 부드럽게 변하지 않고 급격히 변하는 특성을 가집니다. -삼각파(Triangle Wave): 주기적으로 직선적인 상승과 하강을 반복하는 파형입니다. 급격하게 변화하는 구간과 부드럽게 변화하는 구간이 섞여 있는 형태입니다. -구형파(Pulse Wave): 일정한 시간 간격으로 급격한 변화가 일어나는 파형입니다. 일반적으로 길이가 일정한 펄스들이 반복됩니다. • 비정현파의 중요성 -전자기기 및 통신: 비정현파는 디지털 신호 처리나 통신 시스템에서 주로 사용됩니다. 예를 들어, 사각파는 디지털 회로에서 1과 0을 표현하는 데 사용됩니다. -기계적 동작: 비정현파는 기계적인 시스템에서 불규칙한 동작이나 비선형적인 운동을 발

	생시킬 때 나타날 수 있습니다. 예를 들어, 모터나 기계 장치에서 비정현파가 발생할 수 있습니다. [정리] 비정현파는 정현파와 달리 불규칙하거나 복잡한 형태의 파형을 가진 전기 신호입니다. 사각파, 삼각파와 같은 파형들이 이에 해당하며, 여러 고조파 성분이 섞여 있어 정현파보다 훨씬 복잡합니다. 비정현파는 디지털 신호나 기계적 시스템에서 중요한 역할을 합니다.
사이리스터	사이리스터(Thyristor)는 반도체 소자 중 하나로, 전류를 제어하는 중요한 역할을 합니다. 사이리스터는 전기 신호의 흐름을 제어할 수 있어, 전력 시스템이나 전자 기기에서 전류를 차단하거나 전달하는 데 사용됩니다. • 사이리스터의 기본 개념 사이리스터는 기본적으로 4개의 반도체 층(P-N-P-N)으로 구성되어 있으며, 이를 통해 전류의 흐름을 켜거나 끌 수 있습니다. 중요한 점은 전압을 걸어주면 전류가 흐르고, 한 번 전류가 흐르기 시작하면 전원을 끄지 않으면 계속 흐른다는 것입니다. 즉, 전류를 제어하는 기능을 가지고 있습니다. • 사이리스터의 동작 원리 - 초기 상태: 사이리스터는 기본적으로 전류가 흐르지 않는 상태에서 시작합니다. - 트리거 신호: 사이리스터에 작은 트리거 신호(trigger signal)를 주면, 사이리스터는 전류가 흐르도록 변하게 됩니다. 이 신호는 사이리스터가 전류를 허용하는 신호입니다. - 전류 흐름: 한 번 사이리스터가 전류가 흐르도록 설정되면, 트리거 신호가 없어져도 전류는 계속 흐릅니다. - 전류 차단: 전류를 차단하려면 전압을 완전히 끊거나 반대 방향으로 걸어줘야 합니다. 그러면 사이리스터는 다시 전류를 차단하게 됩니다. • 사이리스터의 주요 용도 - 전력 제어: 사이리스터는 주로 전력 제어 장치로 사용됩니다. 예를 들어, 전기 히터, 모터 속도 제어, 조명 제어 등에서 사용됩니다. - AC 전류 제어: 특히 교류(AC) 전류를 제어하는 데 많이 사용됩니다. 예를 들어, AC 전원을 끄거나 켜는 스위치 역할을 할 수 있습니다. - 스위칭 장치: 사이리스터는 스위치 역할을 하여 전류를 차단하거나 연결할 수 있습니다. 이를 통해 효율적으로 전력을 관리할 수 있습니다. • 사이리스터의 장점 - 고속 스위칭: 사이리스터는 빠른 속도로 전류를 켜거나 끌 수 있습니다. - 전력 효율성: 전기 시스템에서 전력을 효율적으로 제어할 수 있어 에너지 절약에 기여합니다. - 내구성: 사이리스터는 고온과 고전압을 잘 견딥니다. • 사이리스터의 단점 - 트리거 신호가 필요: 사이리스터는 트리거 신호가 없으면 전류가 흐르지 않기 때문에 이를 제어할 수 있는 외부 신호가 필요합니다. - 전류 차단이 어렵다: 한 번 전류가 흐르면 전압을 끊지 않으면 계속 흐르기 때문에 전류를 끄는 것이 어려운 특성이 있습니다. [정리] 사이리스터는 전류 흐름을 제어하는 중요한 반도체 소자로, 전력 제어 장치나 스위치 역할을 할 수 있습니다. 전기를 효율적으로 관리하고, 고속 스위칭이 필요한 다양한 전자기기와 전력 시스템에서 중요한 역할을 합니다.

상자성체	상자성체(Paramagnetic material)는 자기장이 걸리면 약하게 자기화되는 물질을 말합니다. 다시 말해, 상자성체는 자기장이 있을 때 자기력을 띠지만, 자기장이 사라지면 자기력도 사라지는 특징을 가집니다. • 상자성체의 특징 -자기장에 반응: 상자성체는 외부에서 자기장이 걸리면 그 방향으로 약하게 자기화됩니다. 자기장이 끊어지면 자석 성질도 사라집니다. -자기화 강도가 약함: 상자성체는 자기화가 일어나지만, 그 강도는 매우 약합니다. 즉, 자기장에 의해 자석처럼 강하게 변하지 않으며, 약하게 반응만 할 뿐입니다. -자기장과 반대 방향으로 약하게 반응: 상자성체는 자기장에 의해 자화되지만, 자기장과 반대 방향으로 약하게 반응합니다. 이 성질을 자기화라고 하는데, 상자성체는 자기장에 대해 자기화 정도가 작고 자기장이 없으면 쉽게 원래 상태로 돌아갑니다. • 상자성체 예시 -알루미늄: 상자성체의 대표적인 예로, 알루미늄은 자기장에 약하게 반응하지만, 그 반응은 매우 미미하고 자기장 없이는 원래 상태로 돌아갑니다. -플라티넘: 플라티넘도 상자성체의 성질을 가집니다. • 상자성체의 특징을 이해하는 방법 상자성체는 자기장에 의해 자화되지만, 그 힘이 매우 약해서 자석처럼 강하게 자기화되지 않습니다. 예를 들어, 자석은 자기장이 강하고 오래 유지되지만, 상자성체는 자기장이 없어지면 바로 자성도 없어지기 때문에, 영구적인 자석 성질은 없다는 점이 특징입니다. [정리] 상자성체는 외부 자기장이 있을 때 약하게 자화되지만, 자기장이 사라지면 그 자성도 바로 사라지는 물질입니다. 자기장에 대해 반응은 하지만, 그 정도는 매우 약하고 일시적입니다. 대표적인 예로는 알루미늄이나 플라티넘이 있습니다.
상전압	상전압(Phase Voltage)은 전력 시스템에서, 단상 시스템 또는 다상 시스템에서 각 상(Phase)에 걸리는 전압을 말합니다. 즉, 각 상에 대해 측정되는 전압입니다. • 상전압의 개념 -단상 시스템에서는 전압이 하나의 상에서만 존재하므로, 상전압이 전체 전압이 됩니다. -다상 시스템에서는 여러 상(보통 3상)에서 전압이 분배되는데, 이때 각 상에 걸리는 전압을 상전압이라고 합니다. 예를 들어, 3상 시스템에서는 각 상에 걸리는 전압이 동일하며, 그 값을 상전압이라고 합니다. • 상전압과 선간전압 -상전압은 각 상의 단독 전압을 의미합니다. -선간전압(Line Voltage)은 두 상 사이의 전압 차이를 의미합니다. 예를 들어, 3상 시스템에서는 선간전압이 상전압보다 더 크게 나타납니다. -3상 시스템에서 선간전압은 상전압의 약 1.732배입니다. • 예시 -단상 시스템: 예를 들어, 상전압이 220V인 단상 시스템에서는 220V가 각 상에 걸리는 전압입니다. -3상 시스템: 만약 상전압이 220V인 3상 시스템에서, 각 상에 걸리는 전압은 220V입니다. 이 시스템에서 선간전압은 약 $220V \times 1.732 = 380V$입니다. • 상전압의 중요성 -상전압은 전기 장비가 정상적으로 작동하는 데 필요한 중요한 값입니다. -특히, 모터나 변압기와 같은 산업용 장비에서는 상전압을 기준으로 설계되기 때문에, 이를 정확히 이해하는 것이 중요합니다.

	[정리] 상전압은 전기 시스템에서 각 상에 걸리는 전압을 의미하며, 단상 시스템에서는 전압이 하나이고, 다상 시스템에서는 여러 상에 걸린 전압 중 하나를 의미합니다. 상전압과 선간전압은 다상 시스템에서 서로 다른 값을 가지며, 선간전압은 상전압보다 더 큰 값을 가집니다.
상호인덕턴스	상호인덕턴스(Mutual Inductance)는 두 개의 전선이나 코일이 서로 자기장을 통해 상호작용할 때 발생하는 전기적 상호작용을 의미합니다. 쉽게 말해, 한 코일에서 발생한 자기장이 다른 코일에 영향을 미쳐 전압을 유도하는 현상입니다. • 상호인덕턴스의 기본 개념 -인덕턴스는 전류 변화가 자기장을 생성하고, 그 자기장이 다시 전압을 유도하는 특성을 의미하는데, 상호인덕턴스는 두 개의 코일이나 전선이 서로 영향을 미치는 경우에 발생합니다. -예를 들어, 한 코일에서 전류가 변할 때, 그 변화가 다른 코일에 전압을 유도하는 것입니다. 두 코일이 서로 가까이 있을수록 이 상호작용이 강해집니다. • 상호인덕턴스의 예시 -변압기: 변압기에서는 두 개의 코일(1차 코일과 2차 코일)이 있습니다. 첫 번째 코일에 전류가 흐르면, 그에 의해 생성된 자기장이 두 번째 코일에 영향을 미쳐 전압을 유도하게 됩니다. 이때 발생하는 상호인덕턴스가 바로 변압기의 동작 원리입니다. -무선 충전: 무선 충전기에서도 상호인덕턴스가 작용합니다. 충전기 코일에 전류가 흐르면, 그에 의해 발생한 자기장이 휴대폰의 수신 코일에 전압을 유도하여 충전이 일어납니다. • 상호인덕턴스의 중요성 -상호인덕턴스는 전자기 유도 현상에 중요한 역할을 하며, 전력 전송이나 신호 처리 시스템에서 많이 활용됩니다. -예를 들어, 변압기나 무선 충전 시스템과 같은 기기들이 상호인덕턴스를 이용하여 전력을 전달합니다. [정리] 상호인덕턴스는 두 코일이 자기장으로 서로 영향을 미쳐 전압을 유도하는 현상입니다. 한 코일에서 전류가 변하면, 그에 의해 생성된 자기장이 다른 코일에 전압을 유도하는데, 이 상호작용을 상호인덕턴스라고 합니다. 변압기나 무선 충전과 같은 기술에서 중요한 역할을 합니다.
서셉턴스	서셉턴스(Susceptance)는 전기 회로에서 교류(AC) 신호에 대한 반응을 나타내는 물리적 양입니다. 서셉턴스는 임피던스(impedance)의 역수로, 회로의 전압에 대한 전류의 반응 정도를 나타냅니다. 쉽게 말해, 서셉턴스는 회로가 전류를 얼마나 잘 흐르게 하는지를 측정하는 값입니다. • 서셉턴스의 기본 개념 -임피던스는 회로가 전류의 흐름을 방해하는 정도를 나타내는 값인데, 서셉턴스는 그 반대 개념입니다. -서셉턴스는 저항과 리액턴스의 영향을 모두 고려하는 값입니다. -저항은 전류의 흐름을 저지하는 물질의 성질이고, 리액턴스는 인덕턴스(L)나 커패시턴스(C)에 의해 발생하는 전류의 흐름에 대한 반응입니다. • 서셉턴스와 임피던스의 관계 임피던스 Z는 저항과 리액턴스가 결합된 값입니다. 서셉턴스는 임피던스의 역수이므로, 임피던스가 클수록 서셉턴스는 작고, 임피던스가 작을수록 서셉턴스는 커집니다. • 서셉턴스의 중요성 서셉턴스는 회로에서 전류 흐름을 어떻게 조절할지 결정하는 데 중요한 역할을 합니다. 특히 교류 회로에서 전류의 흐름을 잘 분석하고 제어하려면 서셉턴스를 이해하는 것이 필요합니다.

	예를 들어, 필터 회로에서는 서셉턴스를 조절하여 원하는 주파수의 신호만 통과시키고 다른 신호는 차단하는 데 사용됩니다. [정리] 서셉턴스는 교류 회로에서 전류의 흐름을 잘 허용하는 정도를 나타내는 값으로, 임피던스의 역수입니다. 서셉턴스는 저항과 리액턴스의 영향을 모두 고려하며, 회로에서 전류가 얼마나 잘 흐를지 예측하는 데 사용됩니다. 이를 통해 전류 흐름을 효율적으로 조절하거나 분석할 수 있습니다.
선간전압	선간전압(Line Voltage)은 다상 시스템(주로 3상 시스템)에서 두 상 사이의 전압 차이를 의미합니다. 쉽게 말해, 두 개의 전선(상) 사이에 측정되는 전압입니다. • 선간전압의 개념 -다상 시스템에서는 여러 개의 상(Phase)가 있습니다. 3상 시스템에서는 보통 3개의 상이 있고, 각 상에서 전압이 발생합니다. -선간전압은 이 3상 중 2상 사이의 전압 차이를 말합니다. 예를 들어, 상1과 상2 사이에 흐르는 전압, 또는 상2와 상3 사이의 전압을 말합니다. • 선간전압과 상전압의 차이 -상전압(Phase Voltage)은 각 상과 중성선(Neutral) 사이의 전압입니다. -선간전압은 두 상 사이의 전압 차이로, 다상 시스템에서는 선간전압이 상전압보다 크기 때문에 다상 시스템의 전력 전송에 더 유리합니다. • 선간전압의 중요성 -선간전압은 3상 전력 시스템에서 전력의 효율적 전달에 중요한 역할을 합니다. 모터나 변압기와 같은 장비는 보통 3상 전력을 사용하기 때문에 선간전압을 잘 이해하는 것이 중요합니다. -전기기기는 보통 선간전압을 기준으로 설계되며, 이 전압에 맞춰 제대로 동작하도록 설계됩니다. [정리] 선간전압은 다상 시스템에서 두 상 사이의 전압 차이를 의미하며, 상전압보다 더 큰 값을 가집니다. 3상 시스템에서는 선간전압이 상전압의 약 1.732배로 계산되며, 전력 전달 및 장비 설계에서 중요한 역할을 합니다.
선전압	선전압(Line Voltage)은 다상 시스템에서 각 상과 중성선(Neutral) 사이에 걸리는 전압을 의미합니다. 쉽게 말해, 선전압은 전선(상)과 중성선 사이의 전압을 말하는 것입니다. • 선전압의 개념 -다상 시스템에서는 여러 개의 상(Phase)가 존재하고, 그 중 하나인 중성선과 각 상 사이에 전압이 걸립니다. 이때 걸리는 전압을 선전압이라고 합니다. -예를 들어, 3상 시스템에서는 각 상이 중성선과 연결되어 있고, 각 상과 중성선 사이의 전압이 바로 선전압입니다. • 선전압과 선간전압의 차이 -선전압은 각 상과 중성선 사이의 전압입니다. -선간전압은 두 상 사이의 전압 차이입니다. 다상 시스템에서, 선간전압은 선전압보다 더 큰 값입니다. • 선전압의 중요성 -선전압은 교류 전력 시스템에서 전기 장비가 작동하는 데 중요한 전압입니다. 3상 전력 시스템에서 모터나 변압기와 같은 장비는 이 선전압을 기준으로 동작하게 됩니다. - 전력 시스템에서 전압의 안정성을 유지하려면 선전압을 잘 이해하고 관리하는 것이 중요합니다.

	[정리] 선전압은 다상 시스템에서 각 상과 중성선 사이에 걸리는 전압입니다. 선간전압과 비교했을 때 선전압은 더 작은 값으로, 다상 시스템의 전력 전송에 중요한 역할을 합니다.
슬립	슬립(Slip)은 유도 전동기(Induction Motor)의 중요한 개념으로, 전동기의 회전 속도와 자기장의 회전 속도 사이의 차이를 나타냅니다. 즉, 전동기가 실제로 회전하는 속도가 자기장 속도보다 얼마나 느린지를 나타내는 비율입니다. • 슬립의 기본 개념 -자기장 회전 속도는 전기 모터에 공급되는 교류 전원에 의해 발생하는 자기장의 회전 속도입니다. 이 속도는 전원 주파수와 모터의 극수에 따라 결정됩니다. -하지만 유도 전동기는 자기장에 의한 회전 속도에 완전히 맞춰서 회전하지 않습니다. 모터의 실제 회전 속도는 항상 자기장 회전 속도보다 조금 느리게 회전합니다. • 슬립의 중요성 -슬립이 0%일 때, 모터는 자기장의 회전 속도와 똑같이 회전하고, 이는 이상적인 상황입니다. 그러나 실제로는 슬립이 항상 존재합니다. -슬립이 너무 크면 모터의 효율이 떨어지고, 과열이나 기계적 손상이 발생할 수 있습니다. -슬립을 조절하면 모터의 성능을 최적화할 수 있습니다. • 슬립의 의미 -슬립이 0%이면 모터는 정확히 자기장 속도로 회전하고 있다는 의미입니다. 그러나 실제로는 슬립이 존재해야 유도 전동기가 동작할 수 있습니다. -슬립이 약간 존재해야 전동기의 회전자(로터)에 전류가 유도되어 회전력(토크)이 발생합니다. 슬립이 너무 적거나 너무 많으면 모터 성능이 저하될 수 있습니다. [정리] 슬립은 유도 전동기에서 자기장의 회전 속도와 실제 회전 속도 간의 차이를 나타내는 개념입니다. 이 차이는 항상 존재하며, 슬립이 너무 크면 모터 효율이 떨어지므로 적절한 슬립을 유지하는 것이 중요합니다.
시정수	시정수(Time Constant)는 전기 회로나 시스템의 동작 속도를 나타내는 중요한 개념으로, 회로의 반응 속도를 측정하는 값입니다. 주로 RC회로나 RL회로에서 사용되며, 이 값은 회로가 외부의 자극에 반응하는 데 걸리는 시간의 특성을 설명합니다. • 시정수의 기본 개념 -RC회로에서는 저항(R)과 커패시터(C)가 연결된 회로에서, 커패시터가 전압을 충전하거나 방전하는 데 걸리는 시간을 나타내는 값이 시정수입니다. -RL회로에서는 저항(R)과 인덕터(L)가 연결된 회로에서, 인덕터가 전류를 변화시키는 데 걸리는 시간을 나타냅니다. • 시정수의 의미 시정수는 회로가 외부 변화에 반응하는 시간적 특성을 나타냅니다. 예를 들어 RC 회로에서 시정수는 커패시터가 충전 또는 방전되는 데 걸리는 시간의 특성을 나타냅니다. RL 회로에서 시정수는 인덕터가 전류 변화에 적응하는 데 걸리는 시간의 특성을 나타냅니다. • 시정수와 시간의 관계 -시정수는 회로가 어떤 변화에 얼마나 빠르게 반응하는지를 나타내는 지표입니다. 예를 들어, RC회로에서 시정수가 1초라면, 회로는 약 1초 동안 외부 자극에 따라 전압이 63%만큼 변화하고, 나머지 37%는 그 후에 더 천천히 변화합니다. -시간이 5배의 시정수가 지나면, 회로는 99% 가까이 자극에 반응했다고 할 수 있습니다. • 시정수의 중요성 -시정수는 회로의 반응 시간을 이해하는 데 중요한 역할을 하며, 예를 들어, 필터 회로에서 주파수를 선택할 때, 타이밍 회로에서 신호의 반응 속도를 조절할 때 등을 고려하는 중요한 요소입니다.

	-시정수가 짧으면 회로가 빠르게 반응하고, 길면 회로가 느리게 반응합니다. [정리] 시정수는 회로의 반응 속도를 나타내는 값으로, RC회로나 RL회로에서 중요한 역할을 합니다. 시정수를 통해 회로가 자극에 얼마나 빠르게 반응하는지, 또는 시간이 지남에 따라 회로가 어떻게 변화하는지 알 수 있습니다.
애자	애자(Insulator)는 전기가 흐르지 않도록 전류를 차단하는 물질을 의미합니다. 쉽게 말해, 전기를 막는 역할을 하는 물질입니다. 우리가 흔히 전선이나 기계 장비에서 볼 수 있는 고무, 플라스틱, 유리 등이 바로 애자입니다. • 애자의 역할 -전기 차단: 애자는 전기 회로에서 전류가 원치 않는 곳으로 흐르는 것을 막아줍니다. 예를 들어, 전선의 겉에 있는 고무나 플라스틱은 전류가 사람에게 흐르지 않게 보호하는 역할을 합니다. -안전: 애자는 사람이나 동물이 전기 충격을 받지 않도록 보호하는 중요한 역할을 합니다. 예를 들어, 전선이 외부에 노출되어 있을 때, 그 전선은 애자로 덮여 있어서 사람이 전선에 직접 닿아도 전기가 흐르지 않게 됩니다. • 애자의 종류 -고체 애자: 전선의 외부를 감싸는 고무, 플라스틱, 세라믹 등 -액체 애자: 기름이나 수지처럼 액체 형태로 전기 절연을 제공하는 것들 -기체 애자: 공기나 질소와 같은 가스 형태로 전기가 흐르는 것을 막는 것 • 애자의 사용 예시 -전선 절연: 전선을 감싸는 고무나 플라스틱은 전류가 흐르는 전선과 사람이나 다른 물체가 접촉하지 않도록 보호합니다. -전자기기 보호: 전자기기 내부에도 전류가 흐르는 부품들이 있는데, 이들 부품들은 전기적 단락을 방지하기 위해 애자 물질로 보호됩니다. -전력 설비: 변압기나 송전선 등의 전력 설비에서 애자는 중요한 역할을 합니다. • 애자의 중요한 특성 -절연성: 애자는 전기를 잘 통하지 않게 하는 성질을 가지고 있어야 합니다. 즉, 전기가 흐르지 않도록 절연성이 뛰어나야 합니다. -내열성: 애자는 고온에서도 그 성질을 잃지 않고 잘 작동해야 합니다. -기계적 강도: 애자는 외부 충격이나 압력에도 잘 견디도록 강해야 합니다. [정리] 애자는 전기 회로에서 전기가 원하지 않는 곳으로 흐르지 않도록 차단하는 중요한 역할을 합니다. 고무나 플라스틱처럼 전기를 통하지 않게 하는 물질로, 안전을 위해 매우 중요한 부품입니다.
어드미턴스	어드미턴스(Admittance)는 전기 회로에서 전류가 얼마나 쉽게 흐를 수 있는지를 나타내는 물리적인 값입니다. 쉽게 말해, 회로가 전류의 흐름을 얼마나 잘 허용하는지를 나타내는 개념입니다. 어드미턴스는 임피던스(Impedance)의 반대 개념으로 생각할 수 있습니다. • 어드미턴스의 정의 -어드미턴스는 전류가 회로를 통과할 수 있는 정도를 나타내며, 임피던스와는 반대로 전류의 흐름에 대한 저항을 나타냅니다. -임피던스는 전류가 흐르기 어려운 정도를 나타내고, 어드미턴스는 전류가 얼마나 잘 흐를 수 있는지를 나타냅니다. • 어드미턴스의 표현 어드미턴스는 보통 Y로 나타내며, 임피던스 Z의 역수입니다.

	• 어드미턴스의 단위 어드미턴스의 단위는 Siemens(S)입니다. 1Siemens는 $\frac{1}{\Omega}$입니다. 즉, 어드미턴스가 크면 전류가 쉽게 흐르고, 작으면 전류가 흐르기 어렵다는 의미입니다. • 어드미턴스와 임피던스의 관계 -임피던스(Z)는 저항과 리액턴스의 합성값으로 전류의 흐름을 방해하는 정도를 나타냅니다. -어드미턴스(Y)는 이 임피던스의 역수로, 전류가 흐르는 정도를 나타내므로 어드미턴스가 클수록 전류가 더 쉽게 흐릅니다. • 어드미턴스의 구성 요소: 어드미턴스는 두 가지 성분으로 나눌 수 있습니다. -전도성(G): 저항과 관련된 값으로, 전류가 얼마나 쉽게 흐를 수 있는지를 나타냅니다. -위상성(B): 리액턴스와 관련된 값으로, 회로가 전류의 위상에 얼마나 영향을 미치는지 나타냅니다. • 예시 -저항만 있는 회로에서는 어드미턴스는 전도성(G)만을 가지고 있으며, 이는 $\frac{1}{R}$입니다. 여기서 R은 저항값입니다. -리액턴스가 포함된 회로에서는, 어드미턴스는 전도성과 위상성 두 가지 요소로 나뉩니다. [정리] 어드미턴스는 전류가 회로를 얼마나 잘 흐를 수 있는지를 나타내는 값으로, 임피던스의 역수입니다. 전류가 회로를 흐를 수 있는 정도를 알기 위해 사용하는 개념이며, 전류 흐름에 대한 저항이 적을수록 어드미턴스는 커집니다.
연피케이블	연피케이블(연선 피복 케이블, 혹은 연선 피복 전선)은 전선 내부에 여러 가닥의 구리선(혹은 알루미늄선)이 꼬여 있는 형태로, 외부에 보호용 피복이 덧씌워진 전선입니다. • 연피케이블의 구성 -내부 선(연선): 연선은 구리선이나 알루미늄선으로 이루어져 있습니다. 여러 가닥이 꼬여 있어서 유연하고 구부리기 쉬운 특성이 있습니다. -피복: 연선 위에는 전기적 안전을 위한 절연 피복이 덧씌워져 있어서 전선이 전류를 안전하게 전달하도록 도와주며 주로 PVC(폴리염화비닐)나 고무 같은 절연체가 사용됩니다. • 연피케이블의 특징 -유연성: 여러 가닥의 선이 꼬여 있어서 유연하게 구부릴 수 있습니다. 이 특성 덕분에 좁은 공간이나 복잡한 배선이 필요한 곳에서 쉽게 사용할 수 있습니다. -내구성: 피복이 전선을 보호하여 외부 충격이나 마모로부터 보호합니다. 그러나 피복이 벗겨지면 전선이 노출되기 때문에 사용에 주의가 필요합니다. -전기적 안전: 피복 덕분에 전선이 외부와 단락되지 않도록 보호됩니다. 이를 통해 전기 충격이나 화재의 위험을 줄일 수 있습니다. • 연피케이블의 사용 예 -가정용 전기: 가정의 조명이나 소형 가전제품에 많이 사용됩니다. -산업 현장: 기계 장비나 배전반에서 유연한 배선이 필요할 때 사용됩니다. -자동차 및 전자기기: 자동차 배선이나 전자기기 내부 배선에서 연피케이블이 사용됩니다. • 연피케이블의 장점 -다른 종류의 전선보다 구부리거나 돌리기 쉬워 설치가 간편합니다. -피복이 추가되어 있어서 전류가 흐르는 부분이 외부에 노출되지 않도록 보호해줍니다. [정리] 연피케이블은 여러 가닥의 구리선(혹은 알루미늄선)이 꼬여 있어 유연하고 안전하게 전류를 전달하는 전선입니다. 주로 가정용, 산업용, 전자기기 배선 등에서 많이 사용되며, 유연성과 전기적 안전성이 필요한 곳에 적합한 전선입니다.

와류손	와류손(Eddy Current Loss)은 전기 기계나 변압기, 모터 등에서 발생하는 손실 중 하나로, 자기장이 전도성 물질 내부에서 회전하는 전류(와류전류)를 유도해서 발생하는 에너지 손실입니다. • 와류손이 발생하는 원리 -자기장 변화: 전기 기계나 변압기에서 전류가 흐르면, 자기장이 생성됩니다. 만약 이 자기장이 변화하면, 그 변화하는 자기장이 전도성 물질(예: 철, 구리 등) 내부에 전류를 유도하게 됩니다. 이 전류를 와류전류(eddy current)라고 합니다. -와류전류: 와류전류는 전도성 물질 내부에서 원형으로 흐르는 전류입니다. 이 전류는 회로를 형성하여, 물질 내부에서 저항에 의해 열을 발생시키게 됩니다. 이때 발생하는 열이 바로 와류손입니다. • 와류손의 예시 -변압기: 변압기 내부의 철심은 교류 전압에 의해 계속 변하는 자기장에 노출됩니다. 이 변화하는 자기장이 철심 내부에서 와류전류를 유도하고, 그로 인해 열이 발생하여 에너지가 손실됩니다. -모터: 모터의 회전 부분이나 고정 부분에 자석과 전기 자극이 작용할 때, 와류전류가 발생하여 열을 생성하고, 이로 인해 에너지가 손실됩니다. • 와류손의 특징 -발열: 와류전류가 흐르면 물질 내부에서 열이 발생합니다. 이 열은 불필요한 에너지 손실로 이어지며, 기계나 장치의 효율을 떨어뜨립니다. -저항에 의한 손실: 와류전류는 전도성 물질 내부에서 저항에 의해 에너지를 소모합니다. 그 결과로 열이 발생하고, 이는 와류손으로 나타납니다. • 와류손의 영향을 줄이는 방법 -물질 선택: 와류전류 손실을 줄이기 위해서는 전도성이 낮은 물질을 사용하거나, 전도성 물질의 두께를 줄이는 방법이 있습니다. -예를 들어, 변압기나 모터의 철심은 실제로 얇은 철판으로 구성되어 있습니다. 이를 층층이 붙여서 와류전류가 흐를 수 있는 범위를 줄이는 방식으로 손실을 줄입니다. -주파수 조절: 교류 전압의 주파수가 높을수록 와류전류는 더 많이 발생하므로, 이를 낮추는 방법도 한 가지 방법입니다. -코어 디자인 최적화: 철심이나 코어를 설계할 때, 와류전류가 최소화되도록 소재와 구조를 최적화합니다. [정리] 와류손은 자기장의 변화로 인해 전도성 물질 내부에서 와류전류가 발생하면서 발생하는 열 손실입니다. 이는 주로 변압기나 전기 모터 같은 전기 기기에서 발생하며, 기기의 효율을 떨어뜨립니다. 와류손을 줄이기 위해서는 전도성 물질의 특성이나 기기 설계에서 개선이 필요합니다.
와전류손	와전류손(Hysteresis Loss)은 자기적인 특성을 가진 물질에서 발생하는 에너지 손실로, 자기화와 자기화 해제 과정에서 발생하는 열입니다. 쉽게 말해, 자기장이 변할 때마다 물질 내부에서 에너지가 소모되고 열로 변하는 현상을 말합니다. • 와전류손의 원리 -자기화: 전기 기기나 변압기에서 교류 전류가 흐르면, 자기장이 변화합니다. 이 변화하는 자기장이 자기적인 물질(예: 철, 강철 등)을 자기화시킵니다. 자기화된 물질은 자기장을 유지하려고 하며, 자기화 방향이 바뀔 때마다 에너지가 소모됩니다. -자기화 해제: 교류 전압이 반대로 변화할 때, 물질의 자기화 방향도 바뀝니다. 이 과정에서 물질의 자기화 방향을 바꾸는 데 에너지가 소모되며, 그 에너지가 열로 변합니다. 이 열이 와전류손입니다.

	• 와전류손의 예시 -변압기: 변압기에서는 철심이 교류 전압에 의해 지속적으로 자기화와 자기화 해제를 반복합니다. 이때 자기화 방향을 바꾸는 데 에너지가 소모되며, 그 에너지가 열로 변해 손실이 발생합니다. -모터: 모터의 회전 부분이나 고정 부분도 자기장이 변화하며, 이로 인해 와전류손이 발생할 수 있습니다. • 와전류손의 특징 -자기화와 자기화 해제 과정에서 발생: 이 손실은 자기화 방향을 바꾸는 과정에서 발생하는 에너지 손실입니다. 교류 전압의 주파수가 높을수록, 자기화와 해제 과정이 더 자주 일어나기 때문에 와전류손도 더 많이 발생합니다. -열 손실: 와전류손은 열로 변환되며, 이는 기기의 효율을 떨어뜨립니다. 열이 발생하면 기기의 내부 온도가 상승하고, 냉각 시스템이 필요할 수 있습니다. • 와전류손을 줄이는 방법 -저 자성 물질 사용: 와전류손을 줄이기 위해서는 자기적인 특성이 좋은 물질(예: 철) 대신, 자성 강도가 낮은 물질을 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 실리콘 강철 같은 재료는 자기화와 해제 과정에서 더 적은 에너지를 소모합니다. -교류 주파수 조정: 교류 전압의 주파수가 높을수록 와전류손이 커지므로, 주파수를 낮추는 방법도 효과적입니다. 그러나 주파수를 낮추면 다른 전기적 성질에 영향을 미칠 수 있기 때문에, 주파수를 조정할 때는 전체 시스템의 효율을 고려해야 합니다. -철심 디자인 최적화: 변압기나 모터에서 철심을 얇게 설계하거나, 실리콘 강철 같은 재료를 사용하여 와전류손을 최소화할 수 있습니다. 또한, 철심을 층층이 붙여 와전류가 흐르는 경로를 제한할 수 있습니다. [정리] 와전류손은 자기화와 자기화 해제 과정에서 발생하는 에너지 손실로, 주로 변압기나 모터 같은 자기적인 물질을 사용하는 기기에서 발생합니다. 이 손실은 열로 변하며, 기기의 효율을 떨어뜨리기 때문에 이를 줄이기 위해 저 자성 물질을 사용하거나 디자인 최적화가 필요합니다.
원선도	원선도(Wiring Diagram 또는 Circuit Diagram)는 전기 회로의 구성 요소와 그 연결 관계를 나타낸 그림입니다. 전기 회로나 기계의 배선 구조를 시각적으로 표현하여, 회로가 어떻게 구성되고 연결되는지 쉽게 이해할 수 있도록 도와줍니다. • 원선도의 목적 원선도는 전기 회로의 구성 요소(전선, 스위치, 전구, 배터리 등)가 어떻게 연결되어 있는지를 시각적으로 표현하는 것입니다. 이를 통해 전기 회로의 동작 원리를 이해하거나, 회로의 문제를 점검하거나 수리할 때 유용하게 사용됩니다. • 원선도의 특징 -전기 기기의 연결 상태 표시: 원선도는 각 기기의 위치와 그들이 어떻게 연결되는지를 보여줍니다. 예를 들어, 배터리와 전구가 어떻게 연결되어 있는지, 스위치가 어디에 위치하는지 등을 확인할 수 있습니다. -배선의 경로 표시: 원선도에서는 전선이 어떻게 배치되어 있는지도 나타냅니다. 전선이 어디에서 시작해서 어디로 가는지, 그리고 전선의 종류도 표시될 수 있습니다. -기호 사용: 원선도에서는 전기 기기를 나타내는 다양한 기호를 사용합니다. 예를 들어, 전구는 원형의 기호로, 스위치는 특별한 기호로 나타냅니다. 이런 기호들은 국제적으로 통용되는 표준에 맞춰 사용됩니다. • 원선도의 종류 -단선도: 회로의 흐름을 간단히 보여주는 원선도입니다. 복잡한 세부사항 없이, 각 기기와 그 연결만을 표시합니다.

	-기계 배선도: 전기 회로의 연결뿐만 아니라 기계적인 위치도 함께 표시된 원선도입니다. 예를 들어, 전기 기계의 부품들이 어떻게 배치되고 연결되는지 보여줍니다. • 원선도의 사용 예 -회로 설계: 새로운 전기 회로를 설계할 때, 원선도를 통해 회로의 흐름과 구성 요소의 위치를 시각적으로 계획할 수 있습니다. -수리 및 점검: 전기 기기나 회로에서 고장이 발생했을 때, 원선도를 통해 회로의 각 부분이 어떻게 연결되어 있는지 확인하고, 문제의 원인을 찾는 데 도움을 줍니다. -교육 및 학습: 전기 및 전자 공학을 배우는 학생들이 회로의 구성과 동작 원리를 이해하기 위해 원선도를 학습합니다. • 간단한 전구 회로 배터리와 전구가 연결된 간단한 회로의 원선도에서는 배터리, 전구, 전선, 스위치 등을 간단한 기호로 표시하며, 전기가 어떻게 흐르는지를 시각적으로 나타냅니다. [정리] 원선도는 전기 회로의 구성과 연결 상태를 시각적으로 보여주는 다이어그램으로, 회로 설계, 점검, 수리, 교육 등에 매우 중요한 역할을 합니다. 기호와 선으로 구성된 원선도를 통해 복잡한 회로의 구조를 쉽게 이해하고 다룰 수 있습니다.
유도기전력	유도기전력(Induced Electromotive Force, EMF)은 자기장이 변할 때 전기 회로 안에 전압이 발생하는 현상을 의미합니다. 이는 패러데이의 전자기 유도 법칙에 의해 설명되며, 자기장의 변화가 전류나 전압을 발생시키는 원리입니다. • 유도기전력의 원리 -유도기전력은 자기장의 변화가 전기 회로에 전압을 유도하는 현상입니다. 이 현상은 패러데이 법칙에 의해 설명됩니다. 패러데이 법칙에 따르면, 자기장이 시간에 따라 변할 때, 그 변화에 의해 전기 회로에 전압이 발생하게 됩니다. -간단히 말해, 자기장이 변하면 그 변화를 감지한 전선이나 회로에 전압이 생긴다는 것입니다. 이 전압을 유도기전력이라고 합니다. • 유도기전력 발생의 예시 -자석과 코일: 자석을 코일 안으로 또는 코일 밖으로 움직이면, 코일 내부에서 전압이 발생합니다. 자석이 움직이면서 코일에 있는 자기장이 변하기 때문에, 코일에 유도기전력이 발생합니다. -전동기와 발전기: 발전기나 전동기에서는 회전하는 자석이 코일을 통과하거나, 코일이 자석의 자기장을 지나면서 유도기전력이 발생합니다. 발전기에서는 이 유도기전력을 이용해 전기를 생산하고, 전동기에서는 전기를 이용해 운동 에너지를 생성합니다. • 유도기전력의 특징 -자기장의 변화: 유도기전력은 자기장의 변화에 의해 발생합니다. 자기장이 빠르게 변할수록 유도기전력은 강해집니다. -속도와 관계: 자기장이 변하는 속도가 빠를수록 더 강한 유도기전력이 발생합니다. 즉, 빠른 변화일수록 전압이 더 크게 유도됩니다. -자기선과 전선의 관계: 유도기전력은 자기선이 전선을 얼마나 많이 자르는지에 비례합니다. 자기선이 많이 지나갈수록 유도기전력이 강해집니다. • 유도기전력의 활용 -발전기: 발전기에서는 자석의 회전으로 코일에 유도기전력이 발생해 전기가 만들어집니다. -변압기: 변압기는 자기장의 변화를 이용해 전압을 변환하는 장치로, 코일을 통한 유도기전력 원리를 이용합니다. -인덕터: 전기 회로에서 전류의 변화를 저지하는 데 사용되는 부품인 인덕터는 자기장의 변화를 이용해 유도기전력을 발생시킵니다.

	[정리] 유도기전력은 자기장의 변화에 의해 전기 회로에 전압이 유도되는 현상입니다. 이 원리는 발전기, 변압기, 인덕터 등의 다양한 전기 기기에서 중요한 역할을 하며, 패러데이의 전자기 유도 법칙에 의해 설명됩니다.
인덕턴스	인덕턴스(Inductance)는 전류의 변화에 대해 전기 회로가 저항하는 성질을 나타내는 물리적 특성입니다. 쉽게 말해서, 전류가 흐를 때 전류의 변화를 저항하거나 억제하는 능력입니다. 이 특성은 주로 인덕터라는 부품에서 나타납니다. • 인덕턴스의 원리 -전류가 흐르는 회로에 인덕터(코일)가 있으면, 전류가 변할 때마다 자기장이 변화합니다. 이 변화하는 자기장은 전류의 변화를 저항하는 힘, 즉 유도기전력을 만들어냅니다. 이때 만들어지는 유도기전력이 바로 인덕턴스의 원리입니다. -인덕턴스는 전류가 갑자기 변하는 것을 방지하려는 성질로, 전류의 변화가 클수록 인덕터는 더 큰 저항을 제공합니다. 이 때문에 인덕터는 전류의 변화를 느리게 만드는 역할을 합니다. • 인덕턴스의 단위 인덕턴스의 단위는 헨리(Henry, H)입니다. 1 헨리는 1초에 1암페어의 전류 변화에 대해 1볼트의 유도기전력이 발생할 때의 인덕턴스를 의미합니다. • 인덕턴스의 특징 -전류의 변화 저항: 인덕터는 전류가 갑자기 변하는 것을 방지하려고 하며, 변화가 느리게 일어나도록 돕습니다. -자기장 생성: 인덕터 내부에는 자기장이 형성되며 이 자기장이 전류의 변화를 저항합니다. -회로의 스무딩: 인덕터는 교류 전원에서 전류의 변동을 부드럽게 해주는 역할을 하여, 일정하게 흐르는 전류를 유지하려고 합니다. • 인덕턴스의 예시 -전동기: 전동기에서는 인덕터가 전류의 변화를 느리게 만들어, 모터가 부드럽게 회전할 수 있도록 돕습니다. -변압기: 변압기의 코일도 인덕터의 역할을 하며, 교류 전압을 변화시키는 데 사용됩니다. -필터 회로: 전자기기에서는 인덕터를 이용해 전압의 변동을 차단하거나 평활화하는 데 사용됩니다. • 인덕턴스를 줄이거나 늘리는 방법 -코일의 수: 인덕터의 코일 수가 많을수록 인덕턴스가 커집니다. -코일의 형태: 코일의 직경이나 길이에 따라서도 인덕턴스가 달라집니다. -자기 재료 사용: 인덕터 내부에 사용되는 자기 재료(예: 철심)가 인덕턴스를 더 높일 수 있습니다. [정리] 인덕턴스는 전류의 변화를 저항하는 특성으로, 주로 인덕터에서 나타납니다. 인덕턴스가 큰 회로는 전류의 변화를 느리게 만들며, 전류의 급격한 변화를 방지하는 역할을 합니다. 이는 전동기, 변압기, 필터 회로 등 다양한 전기 회로에서 중요한 역할을 합니다.
인버터	인버터(Inverter)는 직류(DC) 전기를 교류(AC) 전기로 변환하는 장치입니다. 간단히 말해, 배터리나 태양광 패널에서 나오는 직류 전기를 가정용 전기나 산업용 전기에서 사용하는 교류 전기로 바꾸는 역할을 합니다. • 인버터의 원리 -직류(DC)는 한 방향으로만 흐르는 전류입니다. 예를 들어, 배터리나 태양광 패널에서 나오는 전기입니다. -교류(AC)는 전류의 방향이 주기적으로 바뀌는 전기입니다. 가정이나 산업에서 주로 사용

	하는 전기는 대부분 교류입니다. -인버터는 직류 전원을 입력받아, 이를 일정한 주기를 갖는 교류 전원으로 변환합니다. 변환된 교류 전압은 가정용 기기나 산업용 기기에서 사용할 수 있습니다. • 인버터의 주요 용도 -태양광 발전 시스템: 태양광 패널에서 나오는 직류 전기를 인버터를 사용하여 교류 전기로 바꾸어, 가정용 전기나 전력망에 공급합니다. -UPS(무정전 전원 공급 장치): 전기가 끊겼을 때, 배터리에서 나오는 직류 전기를 인버터를 통해 교류 전기로 바꾸어 컴퓨터나 다른 기기들이 계속 작동하도록 도와줍니다. -전기차: 전기차에서는 배터리에서 나오는 직류 전기를 모터가 사용하는 교류 전기로 변환하는 역할을 합니다. • 인버터의 동작 방식 -DC 입력: 인버터는 직류 전원을 입력받습니다. 예를 들어, 배터리나 태양광 패널에서 나오는 직류 전기입니다. -전압 변환: 인버터는 직류 전압을 필요한 교류 전압으로 변환합니다. 이 과정에서 전압의 크기와 주파수를 조절할 수 있습니다. -AC 출력: 변환된 교류 전기가 인버터의 출력을 통해 흐르게 됩니다. 이 출력 전기는 가전 제품이나 다른 전기 장비에서 사용할 수 있습니다. • 인버터의 종류 -순시파 인버터: 출력되는 교류 전압의 형태가 순시파(정현파)입니다. 이는 가장 깨끗한 형태의 교류 전기로, 모든 전기 기기에서 안정적으로 작동합니다. -수정된 정현파 인버터: 출력 전압이 정현파에 가까운 수정된 형태입니다. 일반적으로 순시파 인버터보다는 효율이 떨어지지만, 간단한 기기에서는 사용할 수 있습니다. -변형된 정현파 인버터: 교류 전압의 형태가 완전한 정현파가 아닌 다른 형태로 출력됩니다. 주로 저렴한 가격의 인버터에서 사용됩니다. • 인버터의 주요 특징 -전압 조정: 인버터는 직류 전압을 교류 전압으로 변환하면서, 원하는 전압이나 주파수로 변환할 수 있습니다. -효율성: 인버터는 변환 효율이 중요합니다. 효율이 높을수록 더 적은 에너지 손실로 전기를 변환할 수 있습니다. -크기와 용량: 인버터의 크기와 용량은 변환할 수 있는 전력의 크기와 관련이 있습니다. 작은 인버터는 휴대용 기기나 작은 시스템에 사용되고, 큰 인버터는 산업용 기계나 발전 시스템에 사용됩니다. [정리] 인버터는 직류 전기를 교류 전기로 변환하는 중요한 장치입니다. 주로 태양광 발전, 전기차, UPS 등 다양한 분야에서 사용되며, 직류 전원으로부터 교류 전원을 만들어내는 역할을 합니다. 인버터의 종류와 효율은 사용 목적에 맞게 선택해야 하며, 그 효율이 높을수록 에너지 손실이 적어집니다.
인입개폐기	인입개폐기(입구 개폐기)는 전기 회로에서 전원이 시작되는 지점에 설치되는 스위치 또는 차단기입니다. 간단히 말하면, 전기를 연결하거나 차단하는 장치로, 주로 전기 시스템의 시작 지점에서 사용됩니다. • 인입개폐기의 역할: -전원 차단: 전기가 흐르는 주요 전원선에서 전기를 차단할 수 있게 해 줍니다. 예를 들어, 전기 기기나 전기 회로의 수리가 필요할 때 인입개폐기를 사용하여 전기를 안전하게 차단할 수 있습니다. -전원 연결: 전기가 필요한 곳에 전원을 연결하거나 차단하는 역할을 합니다. 건물이나 시설에 전기가 들어올 때 인입개폐기를 통해 전기를 연결하거나 끊을 수 있습니다.

	-안전성 제공: 전기 사고를 예방하기 위해, 과부하나 단락이 발생할 때 자동으로 전원을 차단해 주는 차단기 역할도 합니다. • 인입개폐기의 특징 -전원 연결 및 차단: 전기 회로를 연결하거나 차단하는 기능이 있습니다. 주로 전기설비나 가전기기의 전원을 제어할 때 사용됩니다. -보호 기능: 과전류나 단락이 발생하면, 인입개폐기는 자동으로 전기를 차단하여 장비를 보호합니다. -수동 및 자동: 인입개폐기는 수동으로 작동할 수도 있고, 자동으로 전원을 차단하는 기능을 가진 제품도 있습니다. 예를 들어, 전기 설비에 문제가 발생하면 자동으로 차단할 수 있습니다. • 인입개폐기의 사용 예 -가정용 전기 시스템: 가정에서 전기 차단기로 사용되어, 집에 들어오는 전기의 흐름을 제어하고, 수리나 점검이 필요할 때 전기를 차단하는 데 사용됩니다. -산업용 설비: 산업 현장에서 대형 기계나 시설의 전원을 차단하거나 연결할 때 사용됩니다. 이때 인입개폐기는 전원을 안전하게 제어하는 중요한 역할을 합니다. -태양광 시스템: 태양광 발전 시스템에서도 전기 흐름을 제어하기 위해 인입개폐기가 사용됩니다. [정리] 인입개폐기는 전기 회로의 전원 시작 지점에 설치되어, 전기를 연결하거나 차단하는 중요한 장치입니다. 전기 기기나 설비의 수리, 점검을 할 때 전기를 안전하게 차단하는 데 사용되며, 과부하나 단락이 발생했을 때 자동 차단 기능을 통해 안전을 보장합니다.
인장하중	인장하중(Tensile Load)은 물체를 잡아당길 때 발생하는 힘을 의미합니다. 즉, 물체가 늘어나는 방향으로 작용하는 힘을 말합니다. • 인장하중의 개념 -인장은 물체를 늘리거나 당기는 힘을 의미합니다. 예를 들어, 줄을 당길 때 줄이 길어지는 현상을 생각하면 됩니다. -인장하중은 이 당기는 힘의 크기입니다. 예를 들어, 밧줄을 당길 때 밧줄에 가해지는 힘이 인장하중에 해당합니다. • 인장하중이 발생하는 상황 -밧줄을 당길 때: 사람이 밧줄을 당길 때, 밧줄이 늘어나거나 스트레칭됩니다. 이때 밧줄에 가해지는 힘이 인장하중입니다. -강철 와이어나 철선: 철선을 당길 때, 철선이 늘어나거나 늘어날 때 발생하는 힘 역시 인장하중입니다. 이 힘을 견디지 못하면 철선이 끊어질 수 있습니다. -건축 구조물: 건물이나 다리의 구조물에서는 철근이나 강철이 인장하중을 받습니다. 예를 들어, 다리 위에 차가 지나가면, 다리의 철근이 당겨지는 힘을 받게 됩니다. • 인장하중의 단위 인장하중의 단위는 뉴턴(N)입니다. 이는 힘의 기본 단위로, 1N은 1kg의 물체를 1m/s²로 가속시킬 때의 힘입니다. • 인장하중의 예 -밧줄: 사람이 밧줄을 당길 때, 밧줄에 가해지는 힘이 바로 인장하중입니다. -강철 기둥: 건축 구조에서 강철 기둥은 상부의 무게를 지탱하면서 인장하중을 받습니다. -기계 부품: 로프나 체인 등에서 부품들이 당겨지는 힘이 인장하중에 해당합니다. • 인장하중의 중요성 -재료의 내구성: 인장하중을 받는 재료는 강도나 탄성이 중요한데, 재료가 인장하중을 버틸 수 있는 정도에 따라 그 재료가 적합한지 여부가 결정됩니다.

	-구조물 설계: 건물, 교량, 기계 등의 구조물 설계에서 인장하중을 계산해 재료가 과도한 힘을 받지 않도록 설계합니다. [정리] 인장하중은 물체를 당기거나 늘릴 때 발생하는 힘입니다. 밧줄, 철선, 건축 구조물 등에서 자주 발생하며, 재료가 이 하중을 견딜 수 있는지 여부는 강도나 내구성에 따라 다릅니다. 인장하중을 잘 계산하고 적절하게 설계하면, 안전하고 튼튼한 구조물을 만들 수 있습니다.
임피던스	임피던스(Impedance)는 교류(AC) 회로에서 전류의 흐름을 방해하는 총합적인 저항입니다. 직류(DC)에서는 저항만이 전류의 흐름을 방해하지만, 교류에서는 저항뿐만 아니라 인덕턴스(코일)와 커패시턴스(콘덴서)도 전류의 흐름을 방해합니다. 이 모든 요소를 합친 것이 바로 임피던스입니다. • 임피던스의 주요 개념 -저항(Resistance, R): 물질이 전류의 흐름을 방해하는 정도를 나타냅니다. 교류나 직류 모두에서 전류의 흐름을 방해하는 성질을 말합니다. -리액턴스(Reaktance, X): 교류에서는 인덕터(코일)나 커패시터(콘덴서)가 전류의 흐름을 방해하는 역할을 합니다. 이때의 저항을 리액턴스라고 부릅니다. 리액턴스는 교류의 주파수에 따라 달라집니다. -인덕턴스: 전류의 변화를 방해하는 성질입니다. 주파수가 높아지면 인덕턴스는 더 큰 영향을 미칩니다. -커패시턴스: 전압의 변화를 방해하는 성질입니다. 주파수가 높아지면 커패시턴스는 전류의 흐름을 더 많이 방해합니다. • 임피던스의 단위 임피던스의 단위는 옴(Ω)입니다. 이는 저항의 단위와 동일합니다. 다만, 임피던스는 저항과 리액턴스를 모두 포함한 개념이라, 실제로는 주파수에 따라 변할 수 있습니다. • 임피던스의 중요성 -전류의 흐름 제어: 교류 회로에서는 임피던스를 통해 전류가 얼마나 흐를 수 있는지 결정됩니다. 임피던스가 크면 전류가 적게 흐르고, 임피던스가 작으면 전류가 많이 흐릅니다. -회로 설계: 임피던스를 고려하여 교류 회로를 설계하면, 원하는 전류와 전압을 얻을 수 있습니다. 예를 들어, 스피커와 앰프는 정확한 임피던스 일치를 요구하여 최적의 성능을 냅니다. -전력 전송: 임피던스는 교류 회로에서 전력을 효율적으로 전송하기 위해 중요합니다. 적절한 임피던스 매칭이 이루어지면 전력 손실을 줄이고 효율적인 전력 전달이 가능합니다. [정리] 임피던스는 교류 회로에서 전류의 흐름을 방해하는 총합적인 저항입니다. 저항뿐만 아니라, 회로에 포함된 인덕터와 커패시터의 특성도 반영되기 때문에, 교류 회로에서는 임피던스를 고려한 설계가 매우 중요합니다. 임피던스를 잘 이해하면 효율적인 전력 전송과 안정적인 회로 동작을 구현할 수 있습니다.
자기인덕턴스	자기임피던스(Magnetic Impedance)는 자기 회로에서 전류의 흐름에 대한 저항을 의미합니다. 일반적인 전기 회로에서 전류는 저항에 의해 방해받지만, 자기 회로에서는 자기장에 의해 전류의 흐름이 방해받습니다. 자기임피던스는 자기 회로에서 전류의 흐름을 방해하는 자기적 저항이라고 할 수 있습니다. • 자기임피던스의 개념 -자기 회로는 전자기학에서 전류가 흐르는 도선과 그 주위에 형성되는 자기장이 상호작용하는 회로입니다. -자기임피던스는 이 자기장이 전류의 흐름을 방해하는 정도를 나타냅니다. 즉, 자기 회로에서 자기적 저항을 나타내는 값입니다.

	• 자기임피던스와 자기회로 자기임피던스는 전기 회로에서의 전기적 임피던스와 유사하지만, 자기 회로에서 작용하는 개념입니다. 자기회로에서는 자기장과 자기장에 의한 전류의 흐름이 관련됩니다. 자기임피던스는 이러한 자기회로에서 전류의 흐름을 방해하는 정도를 측정하는 값입니다. • 자기임피던스의 중요성 -자기 회로에서의 전류 흐름 제어: 자기임피던스는 자기 회로에서 자기장에 의한 전류 흐름을 제어하는 중요한 역할을 합니다. 자기임피던스가 크면 전류가 잘 흐르지 않게 되고, 작으면 전류가 더 쉽게 흐르게 됩니다. -변압기 및 전자기기 설계: 자기임피던스는 변압기, 전자기기 등에서 효율적인 자기 회로 설계에 중요한 영향을 미칩니다. 예를 들어, 변압기의 코일이 자기임피던스를 가지므로, 이 값을 고려해 설계해야 효율적인 성능을 낼 수 있습니다. -전력 전송: 자기임피던스를 고려한 설계는 전자기기나 변압기에서 전력 손실을 줄이는 데 중요한 역할을 합니다. [정리] 자기임피던스는 자기 회로에서 전류의 흐름을 방해하는 저항을 나타냅니다. 전기 회로에서의 임피던스와 비슷하지만, 자기 회로에서 작용하는 자기장에 의한 영향을 반영하는 개념입니다. 자기임피던스를 이해하면 변압기나 전자기기 설계에서 중요한 역할을 하며, 효율적인 전력 전송을 도울 수 있습니다.
전압강하	전압강하(Voltage drop)는 전기가 회로를 흐를 때 전선이나 전기 부품을 지나면서 전압이 감소하는 현상을 말합니다. 쉽게 말해서, 전류가 전선이나 기기 등 여러 가지 장애물을 지나면서 전압이 줄어드는 것입니다. • 전압강하가 발생하는 이유 전류가 전선이나 다른 전기 부품을 지나갈 때, 그 부품이나 전선은 전류의 흐름에 저항을 일으킵니다. 이 저항으로 인해 전기가 흐르면서 일부 에너지가 열로 변환되고, 그 결과 전압이 줄어듭니다. 이 현상을 전압강하라고 합니다. • 전압강하가 발생하는 원리 -저항: 전선이나 부품에 저항이 있을 때, 전류가 흐를 때 전압이 감소합니다. 전선의 길이가 길거나 두께가 얇을수록 저항이 커지며, 전압강하가 더 많이 일어납니다. -전류: 전류의 세기가 클수록 전압강하도 커집니다. 많은 전류가 흐르면 그만큼 더 많은 에너지가 저항으로 변환되기 때문에 전압이 더 많이 감소합니다. • 전압강하의 예시 -전기 기기: 가전제품이나 조명이 켜지면서 전선에 저항이 있다면 전압이 조금 줄어들게 됩니다. 이로 인해 기기에서 필요한 전압이 부족하면 기기가 제대로 작동하지 않을 수 있습니다. -긴 전선: 긴 전선을 사용하면 전선 자체의 저항이 커져서 전압이 강하할 수 있습니다. 예를 들어, 집에서 멀리 떨어진 곳에 있는 전등을 켤 때 전선 길이가 길면 전압강하가 더 발생할 수 있습니다. • 전압강하의 중요성 -기기 고장 방지: 지나치게 큰 전압강하는 전기 기기나 시스템이 제대로 작동하지 않게 만들 수 있습니다. 예를 들어, 전압이 너무 떨어지면 전기 기기가 고장 날 수 있습니다. -전력 손실: 전압강하는 전력 손실을 의미하기도 합니다. 전압이 떨어지면, 원래 예상한 양의 전력은 기기에서 사용되지 않고 열로 변환됩니다. -효율적인 전력 전송: 전압강하를 최소화하려면 전선을 두껍게 하거나, 전선 길이를 줄이거나, 전류를 적절히 조절하는 등의 방법을 사용합니다.

	• 전압강하를 줄이는 방법 -전선 굵기 늘리기: 두꺼운 전선은 저항이 적어 전압강하를 줄여줍니다. -전선 길이 줄이기: 전선의 길이가 길수록 저항이 커지므로, 가능한 한 짧은 전선으로 전력을 전송하는 것이 좋습니다. -전류 제한: 전류가 지나치게 많이 흐르지 않도록 조절하면 전압강하를 줄일 수 있습니다. [정리] 전압강하는 전기가 흐를 때 전선이나 부품에서 전압이 줄어드는 현상입니다. 이는 전선의 저항과 전류의 크기에 따라 결정됩니다. 전압강하가 너무 크면 전기 기기가 제대로 작동하지 않거나 효율이 떨어질 수 있으므로, 이를 최소화하려면 전선의 굵기나 길이를 잘 조절해야 합니다.
절연성	절연성(Insulating property)은 전기를 전도하지 않는 성질을 의미합니다. 즉, 절연체는 전류가 흐를 수 없도록 막아주는 물질의 특성을 말합니다. 우리가 일상에서 흔히 접하는 절연체로는 고무, 플라스틱, 유리, 목재 등이 있습니다. 이들은 전기를 흐르게 하지 않아서, 전기가 위험하게 흐르는 것을 방지하고 안전을 제공합니다. • 절연성의 특징 -전류 차단: 절연체는 전기를 잘 전도하지 않아서 전류가 흐를 수 없습니다. 전기 회로나 전자 기기에서 전선이 절연체로 감싸여 있는 이유는 전기가 밖으로 새어나가지 않도록 보호하기 위해서입니다. -안전성: 절연성 물질은 전기 충격으로부터 사람을 보호하는 데 중요한 역할을 합니다. 예를 들어, 전선의 겉을 고무나 플라스틱으로 감싸는 것은 전기가 새어나와 사람에게 전기가 흐르는 것을 막기 위함입니다. • 전기 절연체의 예 -고무: 전선의 절연재로 많이 사용됩니다. -플라스틱: 전선의 외피, 전기기기의 보호 덮개 등 다양한 전기 기기에서 사용됩니다. -유리: 고온에서도 절연성을 유지하여, 전기기기나 고압 전선에서 사용됩니다. • 절연체vs도체 -도체: 전기를 잘 전달하는 물질로, 구리, 알루미늄 등이 있습니다. 도체는 전기가 흐를 수 있어 전선으로 많이 사용됩니다. -절연체: 전기를 잘 흐르지 않게 하는 물질로, 고무, 플라스틱, 유리 등이 있습니다. 절연체는 전기적 안전을 위해 사용됩니다. • 절연성의 중요성 -안전: 절연체는 전기를 다루는 과정에서 전기 쇼크나 사고를 예방하는 데 중요한 역할을 합니다. 예를 들어, 전선이나 기계에서 전기가 새어나오는 것을 막을 수 있습니다. -전기 기기 보호: 전자기기에서 중요한 부품들이 절연성 덕분에 전기적 간섭이나 손상 없이 안전하게 작동할 수 있습니다. -효율적인 전력 전송: 전력선을 절연체로 덮으면, 전기가 안전하게 전송될 수 있고, 외부 환경과의 접촉을 차단하여 에너지 손실을 줄일 수 있습니다. [정리] 절연성은 전기를 전도하지 않는 성질로, 주로 고무, 플라스틱, 유리와 같은 재료에서 발견됩니다. 절연체는 전기가 흐르지 않도록 차단하여, 사람을 보호하고 기기나 전선을 안전하게 보호하는 중요한 역할을 합니다. 전기 회로에서 절연성은 매우 중요한 요소로, 안전하고 효율적인 전기 사용을 돕습니다.
정공	정공(Hole)은 전자가 결핍된 자리를 의미합니다. 즉, 전자가 원자 내에서 빠져나간 자리를 말하는데, 전기적 성질상 정공은 양전하를 가진 것처럼 행동합니다.

	• 정공의 이해 -전자의 움직임: 전자는 원자 내부에서 음전하를 가진 입자로, 전기 회로에서 전류를 흐르게 합니다. 전자가 전도체를 통해 이동할 때, 전자가 이동한 자리는 빈자리가 됩니다. 이 빈자리를 우리는 정공이라고 부릅니다. -정공의 역할: 정공은 전자처럼 실제로 움직이지 않지만, 정공이 이동하는 것으로 전류가 흐르는 효과가 발생합니다. 전자가 이동할 때, 마치 정공이 그 자리를 대신해서 이동하는 것처럼 행동합니다. • 정공의 개념을 쉽게 설명 -전자가 빠져나간 자리: 전자가 원자 내에서 빠져나가면 그 자리는 빈 공간이 생기게 되는데, 이 빈공간을 정공이라고 합니다. -전류의 흐름: 전자가 이동하면서 빈공간(정공)이 다른 곳으로 이동하는 것처럼 보입니다. 실제로는 전자가 이동하지만, 이 현상을 정공의 이동처럼 설명할 수 있습니다. • 정공의 중요성 -반도체의 전류 흐름: 반도체에서는 전자와 정공이 모두 중요한 역할을 합니다. 반도체에서 전자는 음전하를 가지고, 정공은 양전하를 가진 것처럼 행동합니다. 전자와 정공이 이동하면서 전류가 흐르게 됩니다. -정공과 전자: 반도체에서는 전자가 전류를 운반하는데, 정공도 전류의 흐름에 기여합니다. 예를 들어, PN 접합 다이오드에서 전자는 N형 반도체에서 P형 반도체로 이동하고, 이때 정공은 P형에서 N형으로 이동하는 것처럼 보입니다. • 정공의 역할 예시 -반도체 소자: 반도체 소자에서는 전자와 정공이 함께 전류를 전달합니다. 예를 들어, 트랜지스터나 다이오드에서 전자와 정공의 상호작용을 통해 전류가 흐릅니다. -전기 회로: 정공은 전자가 이동할 때 그 자리를 대신해 이동하는 것처럼 보이므로, 전기 회로에서 중요한 역할을 합니다. [정리] 정공은 전자가 빠져나간 자리에 생기는 빈자리로, 전자와 함께 전류의 흐름을 만들어냅니다. 전자와 정공이 함께 움직이며, 반도체에서 중요한 역할을 하며 전류를 흐르게 하는 핵심 요소입니다.
정전용량	정전용량(Capacitance)은 축전기나 콘덴서가 전기를 저장할 수 있는 능력을 나타내는 물리적 성질입니다. 쉽게 말해, 전기 에너지를 저장할 수 있는 용량을 의미합니다. 전기 회로에서 두 개의 도체(전극) 사이에 전기가 저장될 수 있는데, 이때 전기를 저장하는 능력을 정전용량이라고 합니다. • 정전용량의 기본 개념 축전기(콘덴서)는 두 개의 도체(보통 금속판) 사이에 전기적인 에너지를 저장하는 장치입니다. 이 두 도체 사이에 전압을 가하면 한 도체는 양전하를, 다른 도체는 음전하를 가지게 되며, 이 전하를 저장하는 능력을 정전용량이라고 합니다. • 전압과의 관계 정전용량은 전압에 비례하여 저장되는 전하의 양이 달라집니다. 즉, 전압이 높을수록 더 많은 전하를 저장할 수 있게 되는데, 이때 전하를 저장할 수 있는 능력을 정전용량으로 나타냅니다. • 정전용량에 영향을 미치는 요소들 -전극의 면적: 전극의 면적이 클수록 저장할 수 있는 전하의 양이 많아져서 정전용량이 커집니다. -전극 사이의 거리: 두 전극 사이의 거리가 가까울수록 전하가 더 많이 저장되므로 정전용량이 커집니다.

	-유전체의 종류: 전극 사이에 있는 물질, 즉 유전체의 종류에 따라 정전용량이 달라집니다. 유전체가 전기적인 성질이 좋은 물질일수록 정전용량이 더 커집니다. • 정전용량의 단위 정전용량의 단위는 패럿(Farad, F)입니다. 하지만 실제 전자기기에서는 보통 마이크로패럿(μF), 나노패럿(nF), 피코패럿(pF)와 같이 더 작은 단위를 많이 사용합니다. • 정전용량의 예시 -콘덴서: 전자 회로에서 콘덴서는 전기를 저장하거나 필터링하는 데 사용됩니다. 예를 들어, 전원 공급 장치에서 콘덴서는 전압 변동을 안정시키는 역할을 합니다. -배터리: 배터리도 전기를 저장하지만, 콘덴서는 빠르게 전기를 저장하고 방출할 수 있는 특징이 있습니다. 그래서 전기를 빠르게 저장하고 빠르게 방출할 수 있는 능력을 정전용량으로 표현할 수 있습니다. [정리] 정전용량은 전기를 저장할 수 있는 능력을 나타내며, 전기 회로에서 콘덴서가 전하를 저장하는 능력을 나타냅니다. 정전용량이 크면 더 많은 전기를 저장할 수 있으며, 이는 전자기기에서 전압을 안정시키거나 전력을 조절하는 중요한 역할을 합니다.
제동권선	제동권선(Braking winding)은 전동기나 모터에서 모터를 멈추게 하거나 속도를 줄이기 위해 추가적으로 설치된 권선을 말합니다. 주로 직류 모터나 유도 모터에서 사용됩니다. 제동권선은 모터가 작동 중일 때, 회전 운동을 멈추게 하는 데 중요한 역할을 합니다. • 제동권선의 원리 -전동기의 회전: 전동기가 회전하면, 그 회전하는 속도나 운동 에너지를 제어해야 할 때가 있습니다. 이를 위해 전동기를 멈추거나 속도를 줄이는 방법이 필요한데, 이때 제동권선이 사용됩니다. -제동 과정: 제동권선은 전동기의 회전자(로터)에 역으로 전류를 흐르게 만들어 모터의 회전 속도를 낮추거나 멈추게 합니다. 이를 역회전 또는 제동 전류로 유도하여 운동 에너지를 전기 에너지로 변환시키거나, 열로 소모시켜 속도를 감속시킵니다. • 제동권선의 사용 방법 -직류 모터에서는 제동권선이 모터의 전류 흐름을 조정하여 회전을 멈추게 합니다. 직류 모터의 경우, 제동권선을 통해 모터의 회전을 빠르게 멈출 수 있습니다. 제동권선은 역방향 전류를 만들어 회전 운동을 감속시킵니다. -유도 모터에서는 제동권선이 모터에 추가적인 전기 저항을 연결하거나, 제동용 전류를 유도하여 모터를 정지시킵니다. 유도 모터에서 제동권선은 전기적 제동을 통해 회전 속도를 줄입니다. • 제동권선의 역할 -회전 속도 감소: 제동권선은 모터가 회전하는 속도를 조절하거나 멈추게 하는 기능을 합니다. 이는 특히, 전동차, 기계 장비 등에서 빠르게 멈추어야 할 경우 유용합니다. -속도 제어: 모터가 일정 속도 이하로 내려갈 수 있도록 도와줍니다. 예를 들어, 자동차나 엘리베이터에서 모터의 속도를 빠르게 줄이기 위해 사용됩니다. -비상 정지: 제동권선은 비상 정지를 할 때도 유용합니다. 만약 장비가 갑자기 멈추어야 할 상황이라면, 제동권선이 빠르게 작동하여 기계의 운동을 멈출 수 있습니다. • 제동권선의 장점 -빠른 정지: 제동권선은 모터가 빠르게 멈추게 하여, 장비나 시스템이 갑자기 멈추는 데 유리합니다. -안전성 향상: 모터가 갑자기 멈춰야 하는 상황에서 빠른 제동을 통해 사고를 예방할 수 있습니다. -운동 에너지 제어: 제동권선은 회전하는 운동 에너지를 효율적으로 제어하고 소모할 수 있어, 기계의 안전성과 효율을 높여줍니다.

	[정리] 제동권선은 모터의 회전 속도를 줄이거나 멈추게 하는 역할을 하는 중요한 부품입니다. 직류 모터나 유도 모터에서 사용되며, 역전류를 통해 모터를 멈추게 하거나 속도를 제어합니다. 특히 빠른 정지가 필요한 상황에서 유용하며, 기계 안전을 높이는 데 도움을 줍니다.
철손	철손(iron loss)은 전기 기기, 특히 변압기나 전동기에서 발생하는 에너지 손실 중 하나입니다. 이 손실은 자기장이 철심을 지나면서 발생하는데, 주로 히스테리시스 손실과 와전류 손실로 나뉩니다. • 철손의 두 가지 주요 원인 -히스테리시스 손실: 히스테리시스는 자석의 성질을 말하는데, 철심에 교류 전압이 가해지면 자기장의 방향이 계속 바뀝니다. 철은 자기장을 따라 자성이 변하는 성질을 가지는데, 이 과정에서 자석의 성질이 바뀌는 동안 에너지가 손실됩니다. 이 손실이 바로 히스테리시스 손실입니다. 쉽게 말해, 자기장의 변화에 따라 철심이 자성을 바꾸는데 그 과정에서 에너지가 낭비되는 현상입니다. -와전류 손실: 전기 기기에서 자기장이 변할 때, 철심 내부에 전류가 발생합니다. 이 전류는 와전류라고 부르며, 철심 내부를 순환하는 전류가 발생하면 그에 따른 열이 발생하여 에너지가 손실됩니다. 이를 와전류 손실이라고 합니다. 와전류는 자기장 변화에 의해 유도된 전류로, 철심 내부에서 흐르며 열을 발생시킵니다. 이 열은 결국 에너지 손실로 이어집니다. • 철손이 발생하는 원리 -교류 전압: 변압기나 전동기에서 사용하는 교류(AC) 전압은 계속해서 방향을 바꾸기 때문에, 자기장도 계속 변화합니다. 이때, 자기장의 변화가 철심을 지나면서 에너지를 소모하게 됩니다. -철심의 특성: 철심은 자기장을 잘 전달하지만, 자기장이 바뀔 때마다 일정한 에너지를 소모합니다. 이 소모된 에너지가 열로 변환되어 철손을 일으킵니다. • 철손의 영향 -효율 감소: 철손은 에너지 손실의 한 종류이기 때문에, 전기 기기의 효율을 떨어뜨립니다. 예를 들어, 변압기나 모터가 철손으로 인해 에너지를 낭비하면, 그만큼 전력 소비가 커지고 기기가 덜 효율적으로 작동합니다. -열 발생: 철손에서 발생한 에너지는 열로 변환되어 기기 내부 온도를 높일 수 있습니다. 이는 기기의 과열을 유발할 수 있으며, 기기의 수명에 영향을 미칠 수 있습니다. • 철손을 줄이는 방법 -고품질의 철심 사용: 히스테리시스 손실은 철심의 성질에 따라 달라지므로, 고품질의 철이나 규격에 맞는 철심을 사용하면 손실을 줄일 수 있습니다. -철심 두께 조절: 와전류 손실은 철심의 두께에 비례하므로, 철심의 두께를 얇게 하면 와전류 손실을 줄일 수 있습니다. 이를 위해 실리콘 강철 같은 재료를 사용하여 와전류 손실을 최소화할 수 있습니다. [정리] 철손은 전기 기기에서 자기장의 변화로 인해 철심에서 발생하는 에너지 손실입니다. 주요 원인으로는 히스테리시스 손실과 와전류 손실이 있으며, 이로 인해 효율이 떨어지고 열이 발생합니다. 이를 줄이기 위해서는 고품질의 재료와 적절한 설계가 필요합니다.
컨덕턴스	컨덕턴스(Conductance)는 전기의 흐름(전류)에 대한 저항의 반대를 나타내는 물리적 성질입니다. 쉽게 말해, 전류가 얼마나 잘 흐를 수 있는지를 나타내는 값입니다. • 기본 개념 -전도성이라고도 불리며, 전류가 흐를 수 있는 능력을 나타냅니다. 저항이 전류 흐름을 방해하는 정도라면, 컨덕턴스는 그 반대로, 전류가 흐를 수 있는 정도입니다.

	-전도성이 높으면 전기가 잘 흐르고 전도성이 낮으면 전기가 잘 흐르지 않습니다. • 컨덕턴스와 저항의 관계 저항이 높으면 전류 흐름이 어려워지고, 이때 컨덕턴스는 낮습니다. 반대로, 저항이 낮으면 전류가 잘 흐르므로, 컨덕턴스는 높습니다. • 컨덕턴스의 단위 컨덕턴스의 단위는 Siemens(S)입니다. 예를 들어, 1Siemens는 저항이 1Ω일 때의 컨덕턴스입니다. • 예시 -구리와 같은 금속은 전기가 잘 흐르기 때문에 컨덕턴스가 매우 높습니다. -반면, 고무와 같은 절연체는 전기가 잘 흐르지 않아서 컨덕턴스가 매우 낮습니다. [정리] 컨덕턴스는 전류가 흐를 수 있는 정도를 나타내며, 저항의 반대 개념입니다. 전류가 잘 흐르면 컨덕턴스가 높고, 전류가 흐르기 어렵다면 컨덕턴스가 낮습니다.
콘덴서	콘덴서(또는 캐패시터)는 전기 에너지를 저장하는 장치입니다. 전기를 저장할 수 있는 능력을 가진 소자로, 전자기기에서 아주 중요한 역할을 합니다. • 기본 개념 -콘덴서는 두 개의 금속판(전극) 사이에 전기가 저장되는 장치입니다. 이 두 금속판은 절연체로 분리되어 있고, 전기를 저장할 때 두 금속판 사이에 전하가 축적됩니다. -전기가 흐르면, 콘덴서의 한쪽 전극은 양전하를, 다른 전극은 음전하를 가지게 되어 전기가 저장됩니다. • 콘덴서의 동작 원리 -전압을 가하면 전하가 저장됩니다. 콘덴서에 전압이 가해지면, 전극에 전하가 축적되어 전기 에너지를 저장하게 됩니다. -전압을 제거하면 저장된 전하가 방출됩니다. 콘덴서가 충전된 후, 전압을 제거하거나 회로가 바뀌면 저장된 전하가 방출되어 전기 에너지를 다른 곳으로 전달할 수 있습니다. • 콘덴서의 주요 특성 -정전용량: 콘덴서의 정전용량은 얼마나 많은 전기를 저장할 수 있는지를 나타냅니다. 정전용량이 클수록 더 많은 전기를 저장할 수 있습니다. -전압: 콘덴서는 전압에 비례해 전하를 저장합니다. 더 높은 전압이 가해지면 더 많은 전하를 저장할 수 있습니다. -에너지 저장: 콘덴서는 전기 에너지를 저장하고, 필요할 때 다시 방출하여 회로에서 사용합니다. • 콘덴서의 용도 -전압 안정화: 전원 공급 장치에서 전압의 변동을 안정시키기 위해 사용됩니다. -필터링: AC(교류) 신호에서 DC(직류) 신호를 분리하거나, 필터링하는 데 사용됩니다. 예를 들어, 라디오나 TV에서는 신호를 필터링하는 데 사용됩니다. -에너지 저장: 예를 들어, 플래시 카메라나 전자 장치에서 빠르게 방출되는 전기 에너지를 저장하는 데 사용됩니다. -시그널 처리: 오디오나 통신 시스템에서 주파수 필터로 사용될 수 있습니다. [정리] 콘덴서는 전기를 저장하는 장치로, 전기를 빠르게 저장하고 방출할 수 있는 특성을 가지고 있습니다. 전압과 전하를 통해 에너지를 저장하고, 다양한 전자기기에서 전압 안정화, 필터링, 에너지 저장 등 다양한 역할을 합니다.
콘서베이터	콘서베이터(Conservator)는 주로 변압기나 압력 용기와 같은 장비에서 사용되는 장치로, 내부의 기름이나 액체의 변화하는 부피를 보상하고, 압력 변화를 조절하는 역할을 합니다.

	• 기본 개념 변압기나 다른 기계장비 내부에서 기름 또는 액체가 열에 의해 팽창하거나 수축하는데, 이로 인해 내부 압력이 변할 수 있습니다. 콘서베이터는 이 압력 변화를 보상하기 위해 설계된 장치입니다. 주로 변압기 기름을 저장하고 관리하는 데 사용됩니다. • 콘서베이터의 역할 -기름의 부피 변화 조절: 변압기나 다른 기계장비에서 기름은 열을 받으면 팽창하고, 차가워지면 수축합니다. 이때, 기름의 부피 변화를 콘서베이터가 흡수하여 압력 상승을 방지합니다. -압력 방지: 변압기 내부의 기름이 팽창할 때, 기름이 콘서베이터에 흘러 들어가게 됩니다. 이로 인해 변압기 내부 압력이 너무 높아지는 것을 막을 수 있습니다. 반대로 기름이 수축하면 콘서베이터가 기름을 다시 변압기 내부로 밀어넣어 기름이 부족해지지 않도록 합니다. • 콘서베이터의 구조 -콘서베이터는 주로 철제 통처럼 생긴 외관을 가지고 있습니다. 내부에는 기름이 들어있고, 기름이 변압기나 다른 장비 내부에서 팽창하거나 수축할 때 그 부피를 조절해줍니다. -공기와 기름이 접촉하지 않도록 설계되어 있으며, 기름이 공기와 섞이지 않게 밀폐된 시스템 구조를 가지고 있습니다. • 콘서베이터의 중요성 -변압기 보호: 변압기 내부의 기름이 과도하게 팽창하면 기름이 넘치거나 내부 압력이 상승하여 변압기의 손상을 초래할 수 있습니다. 콘서베이터는 이 문제를 방지하는 중요한 장치입니다. -기름의 오염 방지: 기름은 콘서베이터에서 공기와 접촉하지 않도록 하여, 기름의 오염을 방지하고 장비가 오래 잘 작동할 수 있게 합니다. [정리] 콘서베이터는 변압기와 같은 장비에서 기름의 부피 변화로 인해 발생하는 압력 변화를 조절하는 장치입니다. 변압기의 기름이 팽창하거나 수축할 때, 콘서베이터는 이 부피 변화를 흡수하여 압력 상승을 막고 장비의 안전을 보장합니다.
토크	토크(Torque)는 물체를 회전시키는 힘입니다. 즉, 물체가 회전하도록 만드는 힘의 크기를 나타내는 물리량입니다. • 기본 개념 -토크는 회전력이라고도 하며, 물체가 돌아가게 하는 힘입니다. 예를 들어, 문을 열 때 손잡이를 돌리는 힘, 자동차 바퀴를 돌리는 힘 등이 모두 토크에 해당합니다. -물체를 회전시키려면 힘이 작용하는 위치와 힘의 방향도 중요합니다. 즉, 힘이 물체의 회전 중심에서 얼마나 떨어져 있는지도 토크의 크기를 결정짓는 중요한 요소입니다. • 직관적으로 이해하기 -힘이 가해지는 위치가 중요합니다. 예를 들어, 스패너(렌치)의 끝부분에 힘을 가하는 것과 스패너의 중간 부분에 힘을 가하는 것은 효과가 다릅니다. 끝부분에 힘을 가할 때 더 큰 토크가 발생합니다. -토크의 크기는 힘을 가하는 위치와 각도에 따라 달라지기 때문에, 힘이 작용하는 지점이 멀리 있을수록 더 큰 토크가 발생합니다. • 토크의 예시 -자동차: 자동차 엔진은 토크를 발생시켜 바퀴를 회전시킵니다. 엔진의 토크가 클수록, 차는 더 빨리 가속할 수 있습니다. -문을 열 때: 손잡이에 힘을 가해 문을 열 때, 손잡이에 가해지는 힘이 회전축(문 힌지)을 중심으로 회전시킵니다. 손잡이가 멀리 있을수록 문을 여는 것이 더 쉬워집니다.

	-스패너로 나사를 돌릴 때: 스패너의 끝부분에 힘을 가하면 더 큰 토크를 발생시켜 나사를 더 쉽게 돌릴 수 있습니다. [정리] 토크는 회전시키는 힘으로, 물체를 회전시키는 능력을 나타내는 물리량입니다. 토크는 힘의 크기, 힘이 작용하는 위치, 그리고 각도에 따라 달라집니다. 일상생활에서 문을 열 때나 자동차를 운전할 때 등 여러 상황에서 토크가 중요한 역할을 합니다.
트롤리선	트롤리선은 전차나 전기버스 같은 전기차량에 전기를 공급하는 전선입니다. 주로 도시철도나 트램, 전기버스와 같은 대중교통 시스템에서 사용됩니다. • 기본 개념 -트롤리선은 전차나 트램이 전기를 받아서 움직일 수 있도록 하는 선입니다. 이 선은 지상에 설치된 전선으로, 차량의 전기 장치와 연결됩니다. -차량에는 트롤리폴이라는 장치가 있어, 이 장치가 트롤리선에 접촉하면서 전기를 차량으로 공급합니다. • 작동 원리 -전기 공급: 트롤리선은 전기를 흐르게 하는 전선입니다. 도시철도나 트램 같은 전기차량은 트롤리선에서 전기를 끌어와서 모터를 돌려 움직입니다. -트롤리폴: 전차나 트램에는 트롤리폴이라는 장치가 차량 상단에 있습니다. 이 장치는 트롤리선에 접촉하여 전기를 차에 전달합니다. -전력 공급: 차량이 이동하면서, 트롤리폴이 트롤리선과 계속 접촉을 유지해 전기가 차량에 지속적으로 공급됩니다. • 트롤리선의 주요 특징 -높은 전압: 트롤리선은 대개 높은 전압의 전기를 공급하기 때문에, 트롤리선과 관련된 시스템은 안전하게 설계되어야 합니다. -지속적인 전력 공급: 차량이 지속적으로 전력을 공급받을 수 있도록 트롤리선은 연속적으로 연결되어 있습니다. 도로 위에 길게 이어져 있는 전선입니다. -선의 종류: 트롤리선은 보통 단선이나 이중선이 있을 수 있으며, 고정된 선로에 설치되거나 도로 위에 걸쳐져 차량에 전기를 전달합니다. • 예시 -트램이나 전차는 전기를 얻기 위해 트롤리선 위를 지나가며, 그 위의 전기를 받아 모터를 구동시켜서 움직입니다. -전기버스의 경우, 도로 위에 설치된 트롤리선에서 전기를 공급받아 배터리 충전 없이도 장거리 운행이 가능합니다. [정리] 트롤리선은 전기차량에 전기를 공급하는 전선입니다. 전차나 트램 같은 대중교통 수단에서 차량이 트롤리폴을 통해 트롤리선에 접촉하여 전기를 받아 움직이는 시스템입니다. 고정된 전선을 통해 전기를 지속적으로 공급할 수 있기 때문에, 차량이 전력 문제 없이 계속해서 운행할 수 있습니다.
합성수지관	합성수지관은 합성수지(플라스틱)로 만든 배관입니다. 배수, 급수, 전선 보호 등 다양한 용도로 사용됩니다. • 기본 개념 합성수지는 플라스틱 재료로, 이를 이용해 만든 관이 바로 합성수지관입니다. 플라스틱은 가볍고, 내구성이 좋고, 부식에 강한 특징이 있기 때문에 배관에 많이 사용됩니다. • 특징 -가벼움: 합성수지관은 금속관에 비해 훨씬 가볍고, 이동이나 설치가 용이합니다. -내식성: 금속과 달리 부식에 강해 습기가 많은 곳이나 물이 흐르는 곳에 적합합니다.

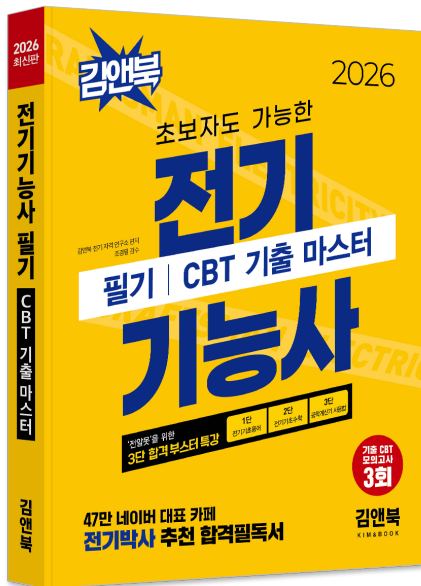
	-내구성: 합성수지관은 기후 변화나 화학물질에도 강한 저항력을 보여, 장기간 사용 가능합니다. -전기 절연성: 합성수지관은 전기를 통하지 않기 때문에 전선 보호용으로 많이 사용됩니다. • 주요 종류 -PVC(폴리염화비닐)관: 가장 흔한 합성수지관으로, 배수, 급수, 전선 보호에 많이 사용됩니다. 내화학적, 내구성이 뛰어나고, 가격이 비교적 저렴합니다. -PE(폴리에틸렌)관: 유연성이 뛰어나 굴곡이 필요한 곳에 적합하며, 가스, 수도 공급 등에 사용됩니다. 내구성도 좋고 유연성 덕분에 설치가 용이합니다. -PP(폴리프로필렌)관: 고온에 강하며, 내열성이 뛰어나 온수 배관에 적합합니다. 내화학적도 뛰어나 산성, 알칼리성 물질을 다룰 때 유용합니다. • 용도 -배수관: 주로 주택, 빌딩 등의 배수 시스템에 사용됩니다. 예를 들어, 하수도나 빗물 배수 등에 적합합니다. -급수관: 물을 공급하는 배관으로 음용수나 산업용수 등을 운반하는 데 사용됩니다. -전선 보호관: 전선을 보호하는 역할을 하며, 전기시설에서 전선이 외부 충격이나 습기로부터 보호되도록 합니다. -산업용 파이프: 합성수지관은 화학공장, 산업용 배관 시스템에서 화학물질이나 가스를 운반하는 데에도 사용됩니다. [정리] 합성수지관은 플라스틱으로 만들어져 가볍고 내구성이 뛰어나며, 부식에 강한 장점이 있어 다양한 분야에서 사용됩니다. 배수, 급수, 전선 보호 등 다양한 용도로 널리 사용되며, 설치가 쉽고 유지보수가 간편한 장점이 있습니다.
합성저항	합성저항은 여러 개의 저항을 연결하여 만든 하나의 저항입니다. 여러 저항을 결합하여 전체 저항을 계산할 수 있는데, 이때 연결 방식에 따라 합성저항이 달라집니다. • 기본 개념 저항은 전기회로에서 전류의 흐름을 방해하는 요소입니다. 합성저항은 여러 개의 저항이 병렬이나 직렬로 연결되었을 때, 그 전체 저항을 의미합니다. 여러 개의 저항이 있을 때, 그들의 효과가 어떻게 합쳐지는지 이해하는 것이 중요합니다. • 직렬 연결 저항들이 직렬로 연결되면, 합성저항은 각 저항을 모두 더한 값입니다. 즉, 직렬로 연결된 모든 저항 값들을 더한 값이 합성저항입니다. $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$일 때 직렬 연결된 합성저항은 $R = 10 + 20 = 30\Omega$이다. • 병렬 연결 저항들이 병렬로 연결되면, 합성저항은 각 저항의 역수($1/R$)를 더한 뒤, 그 값을 다시 역수로 계산합니다. 즉, 병렬로 연결된 저항들의 역수를 더하고, 그 값의 역수를 구하면 됩니다. $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$일 때 병렬 연결된 합성저항은 $\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{3}{20}\Omega \rightarrow R = \frac{20}{3}\Omega$이다. [정리] 합성저항은 여러 개의 저항을 직렬 또는 병렬로 연결했을 때 그들의 전체 저항을 구하는 것입니다. 직렬 연결은 저항 값을 더하고, 병렬 연결은 역수를 더한 후 역수를 구하는 방식으로 계산됩니다.

[본 자료의 암기용 오디오북 다운로드 경로] mp3를 이용하여 들으면서 암기할 수 있습니다.

https://cafe.naver.com/kimnbook?iframe_url_utf8=%2FArticleRead.nhn%253Fclubid%3D31403864%2526articleid%3D86%2526menuid%3D30%2526boardtype%3DL



전기기능사 필기 신간 출간



메가스터디교육그룹 아이비김영 출판브랜드
김앤북 화제의 신간!

2026 초보자도 가능한
전기기능사 필기
CBT 기출 마스터

- 1 긴 이론을 20개 테마 구성으로 간결하게 정리
- 2 어려운 전기 분야, 초보 맞춤 콘텐츠로 시작
- 3 정확한 CBT 복원 및 기출 중심 단기 학습 제공

교재 구매링크

예스24 | <https://www.yes24.com/product/goods/145568238>

교보문고 | <https://product.kyobobook.co.kr/detail/S000216344962>

알라딘 | <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=362762032>



김앤북 카페 활용법



01

신간 이벤트 및 학습 자료 제공

- 신간 이벤트 등 다양한 이벤트에 참여하고, 상품을 받아보세요.
- 무료로 제공되는 자격증 관련 학습 자료를 받아보고, 활용해 보세요.
- 교재 구매 후 구매자에게만 제공되는 서비스를 받아 볼 수 있어요.

02

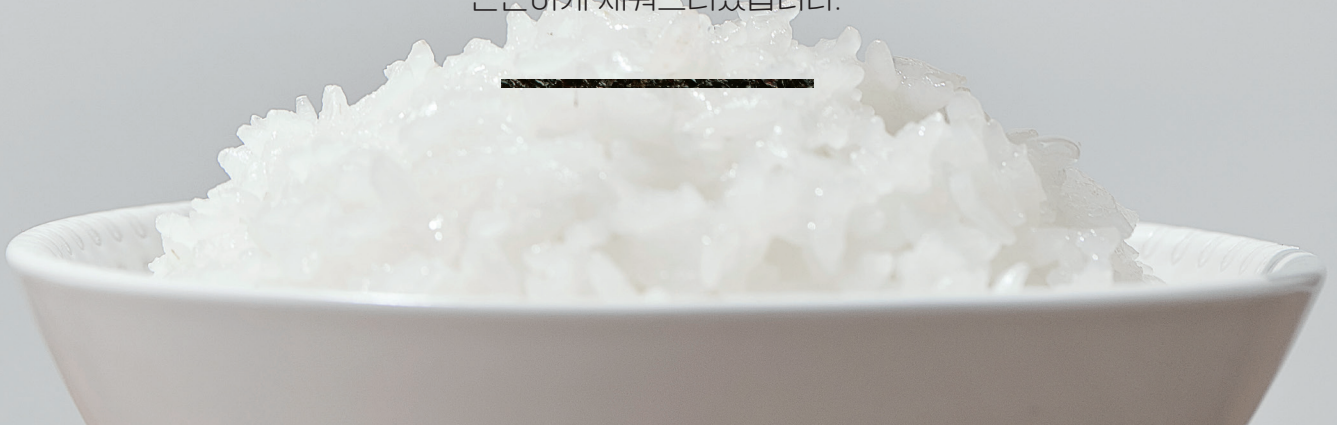
자격증에 대한 정보 교류

- 준비하고 계시는 자격증에 대한 궁금증을 올리고, 답변을 들어보세요.
- 시험 후기 정보를 공유하면서 기출에 대한 정보를 얻어보세요.
- 자격증 취득 및 같은 관심사를 가진 사람들과 교류해 보세요.



김앤북

꿈을 향한 도전,
교육전문 출판사 김앤북이 합격으로 가는 길
든든하게 채워드리겠습니다.



꿈을 향한 도전, 교육전문 출판사 김앤북

김앤북은 메가스터디교육그룹 아이비김영의 도서출판 브랜드로, 편집, 자격증, IT 분야를 다룹니다.
즐거움과 만족을 느낄 수 있는 책, 예비 합격생들이 함께 교감하는 책을 만들기 위해 노력합니다.
합격으로 가는 길, 마음 속에 오래도록 깊이 남는 좋은 콘텐츠를 만들어가겠습니다.



kimnbook.co.kr