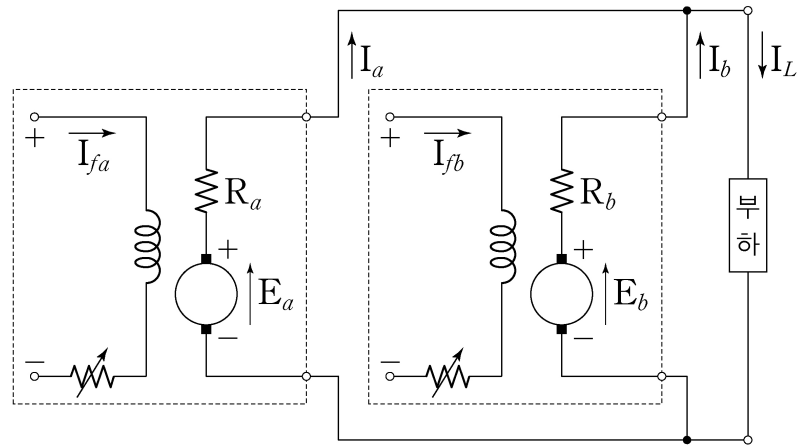


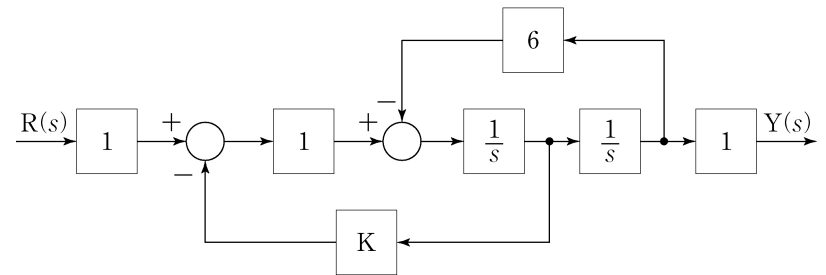
3. 그림은 병렬운전으로 정격부하에 전력을 공급 중인 직류 타여자 발전기 A와 B를 나타낸다. 발전기 A와 B가 1:2의 비율로 정격 부하에 전력을 공급할 때, 부하전류 I_L [A]와 부하에 공급하는 전력 P_L [kW]을 구하고 풀이과정과 함께 쓰시오. (단, 브러시의 접촉저항과 전기자 반작용에 의한 전압강하는 무시한다.) [4점]



발전기 A		발전기 B	
유도기전력 E_a	전기자저항 R_a	유도기전력 E_b	전기자저항 R_b
110[V]	0.4[Ω]	130[V]	0.6[Ω]

I_{fa}, I_{fb} : 발전기 A와 B의 계자전류
 I_a, I_b : 발전기 A와 B의 전기자전류

4. 그림은 어떤 선형시스템을 블록선도로 나타낸 것이다. 이 시스템의 단위 계단 응답이 임계감쇠(critically damped) 응답이 되도록 하는 상수 이득 K의 값을 제시된 <해석 절차>에 따라 구하고 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]



<해석 절차>

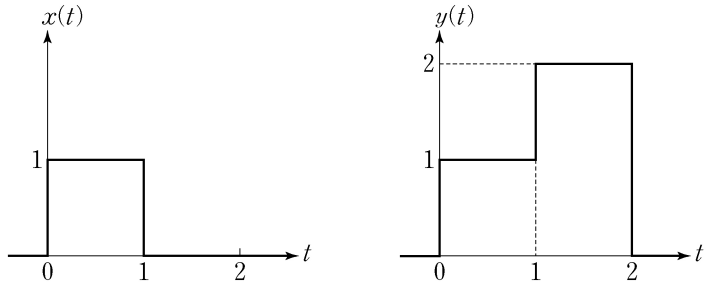
[단계 1] 메이슨(S. Mason)의 일반 이득 공식을 이용하여 전달함수

$$\frac{Y(s)}{R(s)}$$

를 구한다.

[단계 2] [단계 1]에서 구한 전달함수를 이용하여 주어진 조건을 만족하는 상수 이득 K의 값을 구한다.

5. 신호 $x(t)$ 와 $y(t)$ 가 그림과 같을 때, 구간 $2 < t < 3$ 에서 컨벌루션(convolution)을 계산한 결과는 $at+b$ 이다. <해석 절차>에 따라 상수 a 와 b 를 구하고 풀이과정과 함께 쓰시오. (단, $x(t)$ 와 $y(t)$ 의 컨벌루션은 $x(t) * y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau)y(t-\tau)d\tau$ 로 정의된다.) [4점]

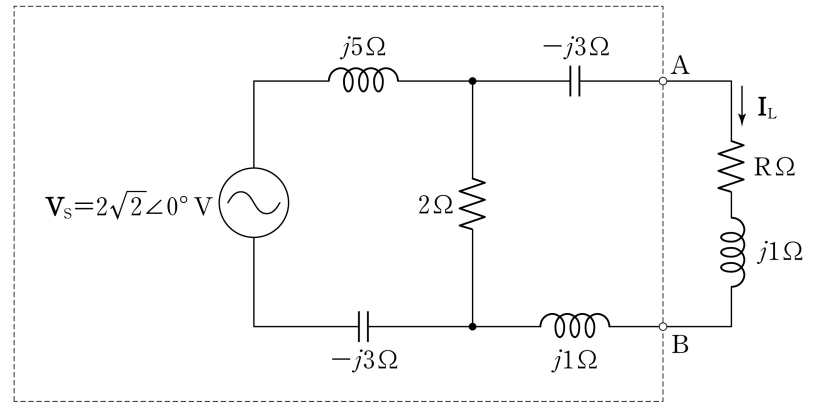


—<해석 절차>—

[단계 1] $2 < t < 3$ 일 때 τ 축에 대하여 $x(\tau)$ 와 $y(t-\tau)$ 의 그래프를 겹쳐 그린다.

[단계 2] $2 < t < 3$ 일 때 컨벌루션 적분식을 표현하여 상수 a 와 b 를 구한다.

6. 그림의 RLC 회로에서 저항 R 에 흐르는 페이지 전류 I_L 이 $1\angle -45^\circ$ [A]가 되도록 하는 R [Ω]의 값을 제시된 <해석 절차>에 따라 구하고 풀이과정과 함께 쓰시오. [5점]

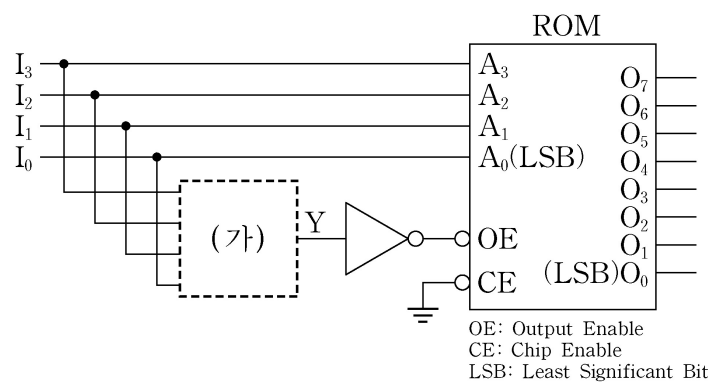


—<해석 절차>—

[단계 1] 점선으로 표시한 부분의 회로에 대한 테브난 등가 전압 V_{TH} 와 등가 임피던스 Z_{TH} 를 단자 A와 B에 대해 구한다.

[단계 2] [단계 1]에서 구한 V_{TH} 와 Z_{TH} 를 이용하여 주어진 조건을 만족하는 R [Ω]의 값을 구한다.

7. 그림은 어떤 ROM에 저장된 데이터를 출력하기 위한 회로이다. 점선으로 표시된 부분 (가)는 ROM에 저장된 데이터 중에서 소수 (prime number)만을 출력시키도록 동작하는 회로이다. 제시된 <해석 절차>에 따라 출력 Y에 대한 불 함수를 구하여 쓰고, 논리 게이트를 이용하여 회로도를 그리시오. (단, 모든 소자는 이상적으로 동작하며, ROM의 0번지부터 15번지까지는 순서대로 정수 20부터 35까지 1씩 증가하여 2진 데이터로 저장되어 있다.) [5점]



OE는 논리값이 0일 때 $A_3A_2A_1A_0$ 번지의 데이터를 $O_7O_6O_5O_4O_3O_2O_1O_0$ 으로 출력되게 한다.

ROM 주소/데이터 값	
주소	데이터 값
0000	00010100
0001	00010101
0010	00010110
⋮	⋮
1101	00100001
1110	00100010
1111	00100011

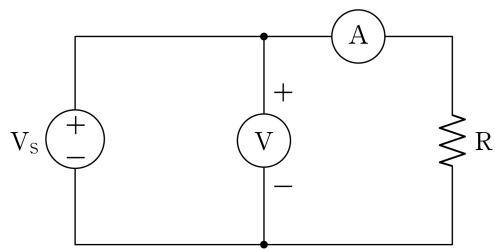
<해석 절차>

[단계 1] (가)의 출력 Y에 대한 카르노 도(Karnaugh map)를 작성하여 제시하고 곱의 합 형태로 최소화하여 표현한다.
[단계 2] NOT, 2입력 OR, 3입력 AND 논리게이트를 각각 1개씩 사용하여 (가)의 회로를 구성한다.

8. 다음은 ○○공업고등학교 김 교사가 ‘전기 회로’ 과목의 ‘직류 전압 및 전류 측정하기’에 대한 실습지시서를 작성하기 위해 수집한 자료이다. 이를 바탕으로 실습지시서를 <작성 방법>에 따라 작성하시오. 그리고 김 교사가 작성한 실습지시서에 기술된 지시 내용이 너무 상세할 경우 발생할 수 있는 문제점을 제시하고, 이를 보완할 수 있는 해결 방안에 대하여 논술하시오. [10점]

1. 직류 전압 및 전류의 측정

[그림 1]은 직류 전원 V_s [V]와 직렬로 연결된 부하(저항) $R[\Omega]$ 의 직류 전압과 직류 전류를 측정하기 위한 회로를 나타낸 것이다. 직류 전압은 전압계(V)를 부하(저항)와 병렬로 연결하여 측정하고, 직류 전류는 전류계(A)를 부하(저항)와 직렬로 연결하여 측정한다.



[그림 1] 회로도

직류전원공급장치, 전압계, 전류계 등은 (+), (-) 극성을 반드시 확인하여 극성에 유의하여 연결한다. 특히, 측정 계기의 소손을 방지하기 위하여 부하(저항)에 인가하는 직류전원 공급장치의 전압은 낮은 값에서 높은 값으로 서서히 증가시킨다. 또한, 측정 계기의 측정 범위는 예상되는 측정값보다 높은 범위부터 시작하여 적절한 범위에 도달할 때까지 조절해 간다.

... (하략) ...

<작성 방법>

- 실습지시서의 구성은 실습명, 실습 목표, 재료 및 기자재, 안전 및 유의 사항, 실습 절차로 한다.
- 실습명은 ‘직류 전압 및 전류 측정하기’로 작성한다.
- 실습 목표는 메이거(R. Mager)의 행동목표 진술형으로 작성한다.
- 재료 및 기자재는 [그림 1]의 회로도 구성을 위하여 필요한 5가지를 제시한다.
- 안전 및 유의 사항은 측정 계기와 관련된 유의 사항 1가지를 작성한다.
- 실습 절차는 ‘회로 구성 및 연결’과 ‘측정’의 2단계로 작성한다.

<수고하셨습니다.>