

기술 노트

일자

2020-11-11

작성자

ACUSYS

멀티심을 을 이용한 병렬저항 회로 시뮬레이션

Ohm's law 에 따라 전기 회로에 흐르는 전류 I 는 전압 v 에 비례한다.

직렬 저항의 접속에는 전류는 일정하지만 전압은 각 저항의 값에 따라 전압 강하가 생긴다.

병렬 저항의 접속에는 각 분로 저항에 전압은 상시 일정하고 저항에 따라 전류가 반비례한다.

전기 회로의 전체 전류가 $I_t = 5A$ 이고, 병렬로 연결된 3 개의 각 저항이 각각

$$R_1 = 2 \Omega$$

$$R_2 = 3 \Omega$$

$$R_3 = 5 \Omega$$

인 경우 R_x 저항에 흐르는 전류 I_x 는

$$\frac{V}{R_x} = I_x$$

이므로,

병렬 저항 시험:

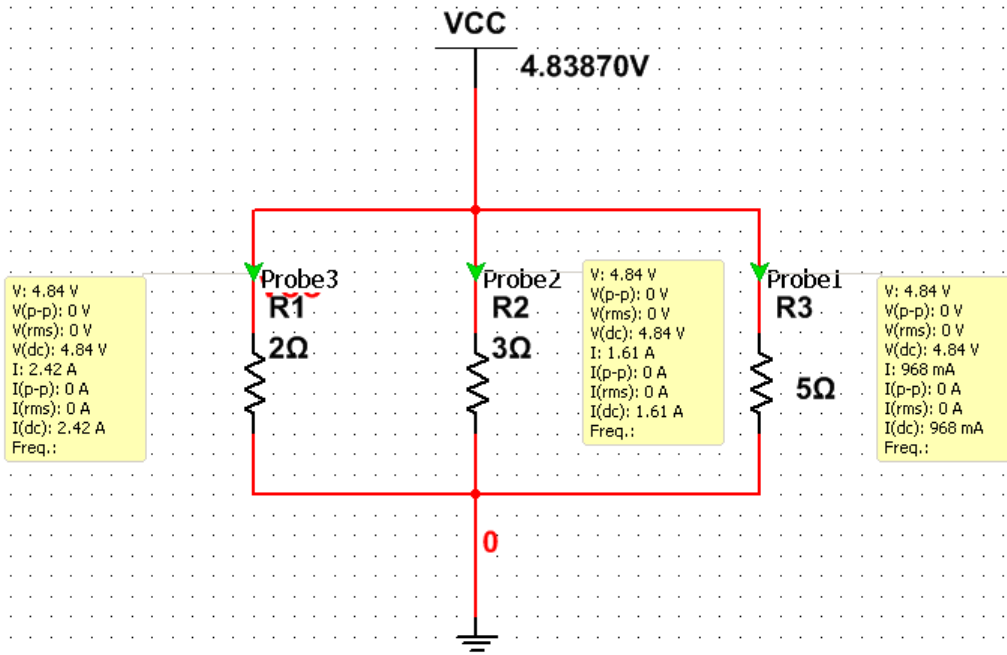


그림 1 National Instruments 사의 MultiSim에서 시뮬레이션한 병렬 저항 회로

각 분로 저항에 흐르는 전류는

$$R_1 \text{ } 2\Omega \text{ 에 흐르는 전류} = \frac{4.83870}{2} = 2.41935 \text{ A (2.42A)}$$

$$R_2 \text{ } 3\Omega \text{ 에 흐르는 전류} = \frac{4.83870}{3} = 1.61290 \text{ A (1.61A)}$$

$$R_3 \text{ } 5\Omega \text{ 에 흐르는 전류} = \frac{4.83870}{5} = 0.96774 \text{ A (968mA)}$$

그림 1 National Instruments 사의 MultiSim에서 시뮬레이션한 병렬 저항 회로에서 처럼 각 분로 저항에 전압은 모두 동일 (약 4.84V) 하다.

만일 전압 4.83870 V가 주어지지 않고 전체 입력 전류 $I_T = 5$ A 만 주어졌을 경우,

$$V = IR \text{ 이므로}$$

상기 3개의 병렬 저항에 대한 합성 저항을 산출해야 한다.

합성 저항의 산출 식은 $\frac{V}{\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)} V$ 이므로,

$\frac{1}{\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)}$ 으로 간단하게 표현이 가능하다.

따라서,

$$\frac{1}{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5}\right)} = \frac{1}{\frac{15}{30} + \frac{10}{30} + \frac{6}{30}} = \frac{1}{31} \text{ 이고, } \frac{1}{31} \text{ 은 } \frac{30}{31} \text{ 이다.}$$

이에 합성 저항 R_T 는 0.967741935483871 이다.

전체 회로의 저항을 구했으므로,

$$R_T \times I_T = 0.967741935483871 \times 5$$

$$V_T = 4.838709677419355 V$$

$$V_T = 4.83870$$

이다.

- 끝 (이하여백)