



2023

6. Circuitos Paralelos e em Série

R2: SCRAPY Guide

Número do projeto: **2021-1-FR01-KA220-SCH-000031617**



 Co-funded by
the European Union

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um endosso do conteúdo, que reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nele contidas.

ECAM EPMI
30/04/2023



Índice

1 Introdução	2
2 Circuitos da série	2
2.1 Série de Circuitos Definidos.....	3
3. Circuitos Paralelos	3
3.1 Série e circuitos paralelos trabalhando juntos	4
3.2 Calculando resistências equivalentes em circuitos de série	5
3.3 Cálculo de Resistências Equivalentes em Circuitos Paralelos	5
4. Conclusão	6

1 Introdução

Circuitos simples (aqueles com apenas alguns componentes) são geralmente bastante simples para iniciantes entenderem. Mas as coisas podem ficar complicadas quando outros componentes vêm para a festa. Para onde vai a corrente? O que a tensão está fazendo? Isso pode ser simplificado para facilitar a compreensão? Não temas, intrépido leitor. Seguem-se informações valiosas.

Nesta lição, discutiremos primeiro a diferença entre circuitos de série e circuitos paralelos, usando circuitos contendo os componentes mais básicos (resistências e baterias) para mostrar a diferença entre as duas configurações. Em seguida, exploraremos o que acontece em circuitos em série e paralelos quando você combina diferentes tipos de componentes, como capacitores e indutores.

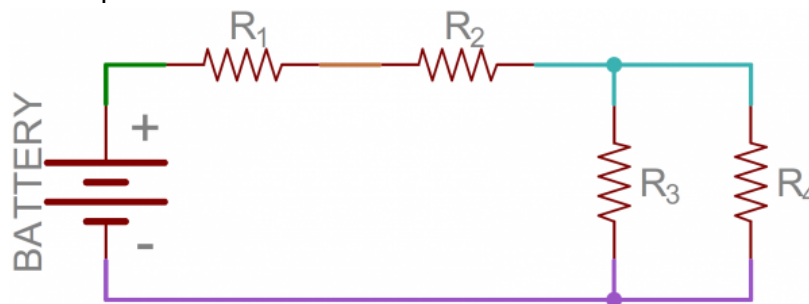
Abordado nesta lição

- Qual é o aspeto das configurações de circuitos paralelos e em série
- Como os componentes passivos atuam nessas configurações
- Como uma fonte de tensão atuará sobre componentes passivos nesta configuração

2 Circuitos da série

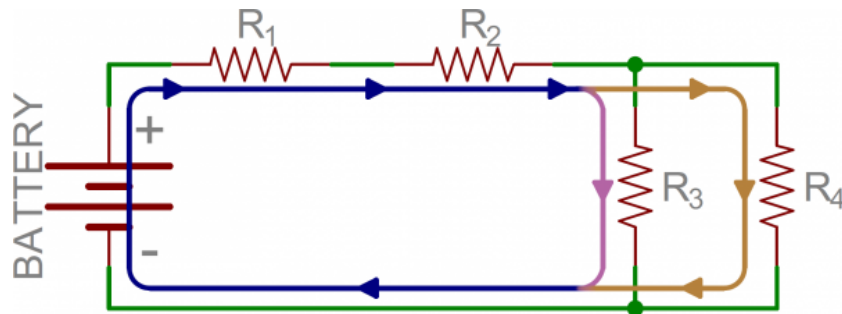
Nós e fluxo de corrente

Antes de nos aprofundarmos muito nisso, precisamos mencionar o que é um nó. Não é nada extravagante, apenas uma representação de uma junção elétrica entre dois ou mais componentes. Quando um circuito é modelado em um esquema, esses nós representam os fios entre os componentes.



Exemplo esquemático com quatro nós de cores exclusivas.

Isso é metade da batalha para entender a diferença entre série e paralelo. Também precisamos entender como a corrente flui através de um circuito. A corrente flui de uma alta tensão para uma tensão mais baixa em um circuito. Alguma quantidade de corrente fluirá através de todos os caminhos que pode levar para chegar ao ponto de menor tensão (geralmente chamado de terra). Usando o circuito acima como exemplo, aqui está como a corrente fluiria à medida que vai do terminal positivo da bateria para o negativo:

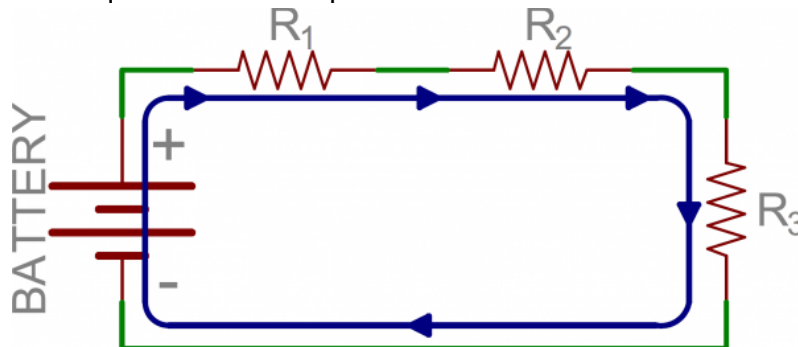


Corrente (indicada pelas linhas azul, laranja e rosa) fluindo através do mesmo circuito de exemplo acima. Correntes diferentes são indicadas por cores diferentes.

Observe que em alguns nós (como entre R_1 e R_2) a corrente é a mesma que entra e sai. Em outros nós (especificamente a junção de três vias entre R_2 , R_3 e R_4) a corrente principal (azul) se divide em duas diferentes. Essa é a principal diferença entre série e paralelo!

2.1 Série de Circuitos Definidos

Dois componentes estão em série se partilharem um nó comum e se a mesma corrente fluir através deles. Aqui está um exemplo de circuito com três séries de resistores:



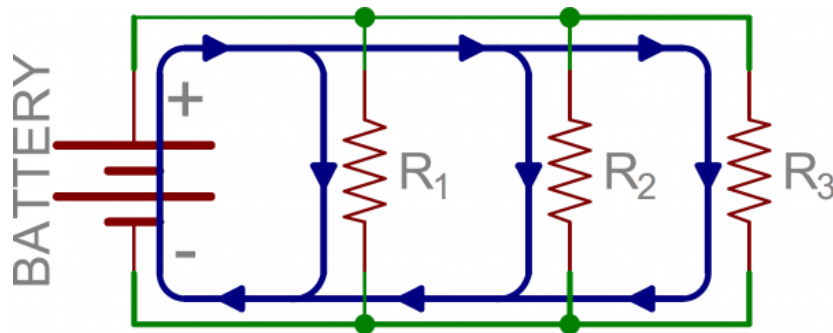
Série de Circuitos Definidos

Há apenas uma maneira de a corrente fluir no circuito acima. A partir do terminal positivo da bateria, o fluxo de corrente encontrará primeiro R_1 . A partir daí, a corrente fluirá diretamente para R_2 , depois para R_3 e, finalmente, de volta para o terminal negativo da bateria. Observe que há apenas um caminho a ser seguido pela corrente. Estes componentes estão em série.

3. Circuitos Paralelos

Circuitos paralelos definidos

Se os componentes compartilham dois nós comuns, eles estão em paralelo. Aqui está um exemplo esquemático de três resistores em paralelo com uma bateria:



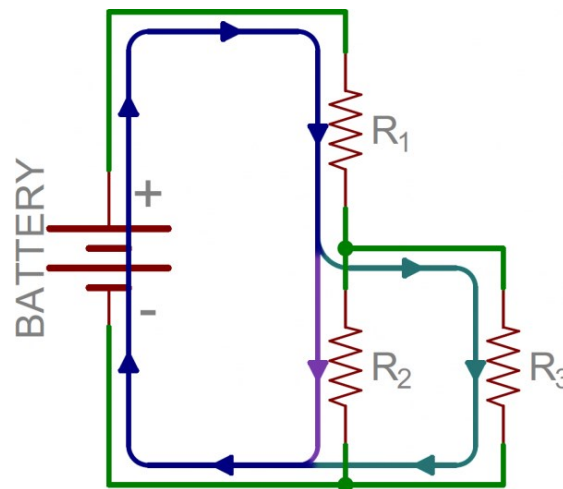
Circuitos paralelos definidos

A partir do terminal de bateria positivo, a corrente flui para R_1 ... e R_2 , e R_3 . O nó que conecta a bateria ao R_1 também é conectado aos outros resistores. As outras extremidades destes resistores são igualmente amarradas entre si e, em seguida, ligadas de volta ao terminal negativo da bateria. Existem três caminhos distintos que a corrente pode tomar antes de retornar à bateria, e os resistores associados são ditos estar em paralelo.

Quando todos os componentes da série têm correntes iguais que os atravessam, todos os componentes paralelos têm a mesma queda de tensão através deles (série: corrente: paralelo: tensão).

3.1 Série e circuitos paralelos trabalhando juntos

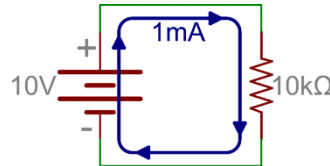
A partir daí podemos misturar e combinar. Na imagem seguinte, vemos novamente três resistências e uma bateria. A partir do terminal de bateria positivo, o atual primeiro encontra R_1 . Mas, do outro lado do R_1 , o nó se divide e a corrente pode ir para R_2 e R_3 . Os caminhos atuais através de R_2 e R_3 então se uniram novamente, e a corrente volta para o terminal negativo da bateria.



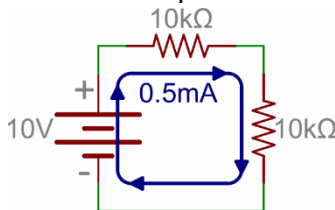
Neste exemplo, R_2 e R_3 estão em paralelo um com o outro, e R_1 está em série com a combinação paralela de R_2 e R_3 .

3.2 Calculando resistências equivalentes em circuitos de série

Aqui estão algumas informações que podem ser de alguma utilidade mais prática para você. Quando juntamos resistências assim, em série e em paralelo, mudamos a forma como a corrente flui através delas. Por exemplo, se temos uma fonte de 10V através de uma resistência de 10kΩ, a lei de Ohm diz que temos 1mA de fluxo de corrente.



Se colocarmos outro resistor de 10kΩ em série com o primeiro e deixarmos o fornecimento inalterado, cortamos a corrente pela metade porque a resistência é dobrada.



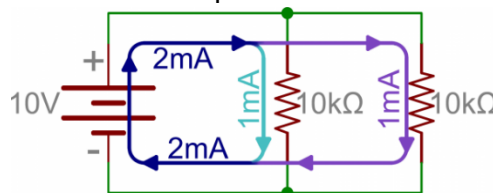
Em outras palavras, ainda há apenas um caminho para a corrente tomar e nós apenas tornamos ainda mais difícil para a corrente fluir. Quanto mais difícil? $10k\Omega + 10k\Omega = 20k\Omega$. E é assim que calculamos resistores em série, basta adicionar seus valores.

Para colocar esta equação de forma mais geral: a resistência total de N (algum número arbitrário de) resistores é a sua soma total.



3.3 Cálculo de Resistências Equivalentes em Circuitos Paralelos

E as resistências paralelas? Isso é um pouco mais complicado, mas não muito. Considere o último exemplo onde começamos com uma fonte de 10V e uma resistência de 10kΩ, mas desta vez adicionamos mais 10kΩ em paralelo em vez de série. Agora, há dois caminhos para a corrente tomar. Como a tensão de alimentação não mudou, a Lei de Ohm diz que o primeiro resistor ainda vai desviar 1mA. Mas assim é o segundo resistor, e agora temos um total de 2mA vindo do fornecimento, dobrando o 1mA original. Isto implica que reduzimos a resistência total para metade.



Embora possamos dizer que $10k\Omega \parallel 10k\Omega = 5k\Omega$ ("||" traduz para "em paralelo com"), nem sempre teremos 2 resistências idênticas. E então?

A equação para adicionar um número arbitrário de resistências em paralelo é:

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_{N-1}} + \frac{1}{R_N}$$

Se os recíprocos não são a sua praia, também podemos usar um método chamado "produto sobre soma" quando temos duas resistências em paralelo:

$$R_{tot} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

No entanto, este método só é bom para duas resistências em um cálculo. Podemos combinar mais de 2 resistências com este método tomando o resultado de $R_1 \parallel R_2$ e calcular esse valor em paralelo com uma terceira resistência (novamente como um produto sobre soma), mas o método recíproco pode ser menos trabalhoso.

4. Conclusão

Agora que você está familiarizado com os conceitos básicos de circuitos seriais e paralelos, tente conferir algumas destas lições:

- Introdução aos Sensores
- Analógico vs. Digital
- Binário
- Lógica Digital