

© Prof. Eng^o esp Luiz Antonio Vargas Pinto www.vargasp.com Editado em 11/2022

Capacitores

Descrição

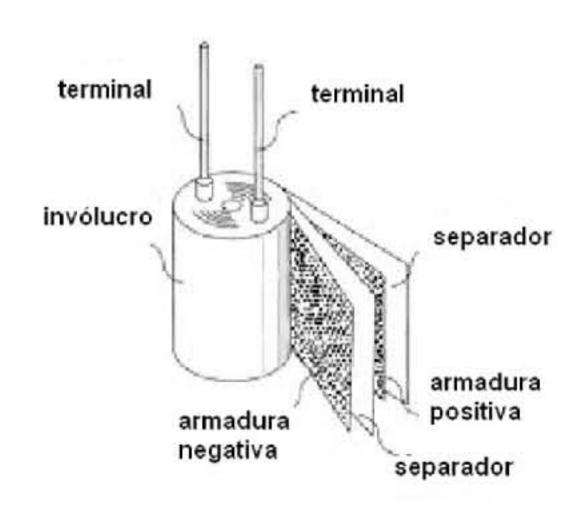


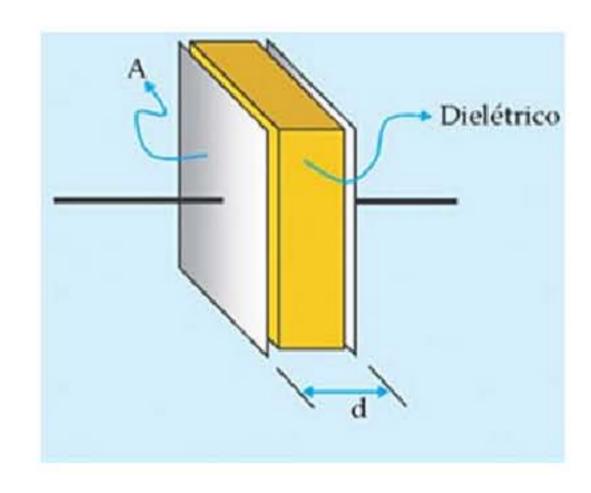
Características

$$C = \varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

 $\varepsilon_0 = \text{Permissividade elétrica do vácuo}$ $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} F/m$

 $A = \text{Área em } m^2$

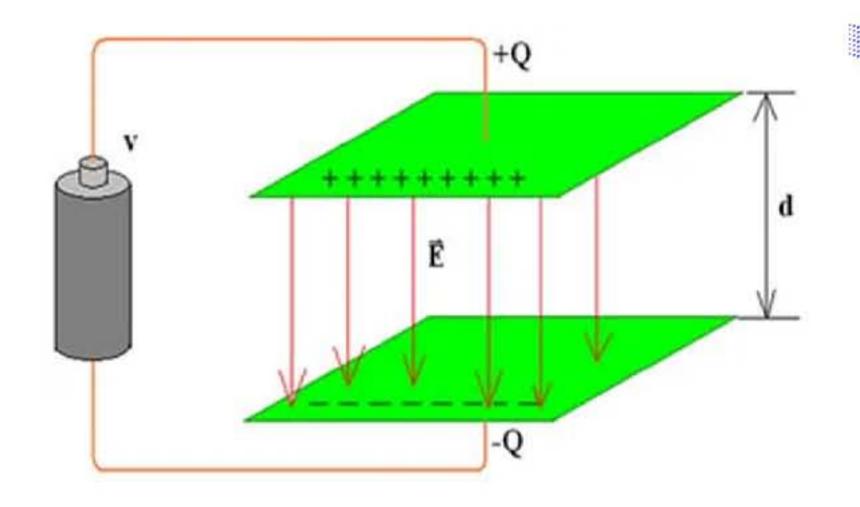




- Dielétrico é a característica de um material que determina a capacidade de impedir a passagem das cargas elétricas mas "permitir" que as mesmas sejam atraídas e acabem se acumulando nas placas
- Poderíamos ainda dizer que é a capacidade de "atrair" cargas

Funcionamento

Aplicando uma ddp entre as placas, as cargas elétricas serão atraídas e acumularão nas placas criando um campo elétrico entre elas conforme a figura.



Definimos capacitância a capacidade de atração das cargas e a unidade, em homenagem a Michael Faraday, significa que:

1 F = 1 Coulomb/Volt
Logo:
$$C = \left(\frac{Q}{V}\right)$$

$$\square$$
 [C] = Farad (F)



Ainda sobre Farad; trata-se de uma unidade relativamente grande. Daí utilizarmos submúltiplos:

FATOR	PREFIXO	SIMBOLO
1 000 000 000 000 = 1012	tera	T
1 000 000 000 = 10 ⁹	giga	G
1 000 000 = 10 ⁶	mega	M
$1000 = 10^3$	quilo	k
$0.001 = 10^{-3}$	mili	m
0,000 001 = 10-8	micro	μ
0,000 000 001 = 10-9	nano	n
$0.000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-12}$	pico	p

Formas

Poliéster não polarizado



Cerâmicos não polarizado

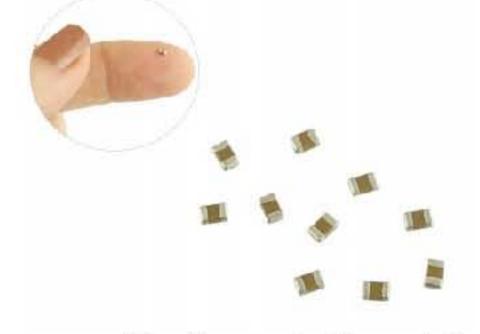


https://www.fvml.com.br/2019/02/como-fazer-leitura-de-capacitores-de.html

Variável



Cerâmico SMD 100nF 50V



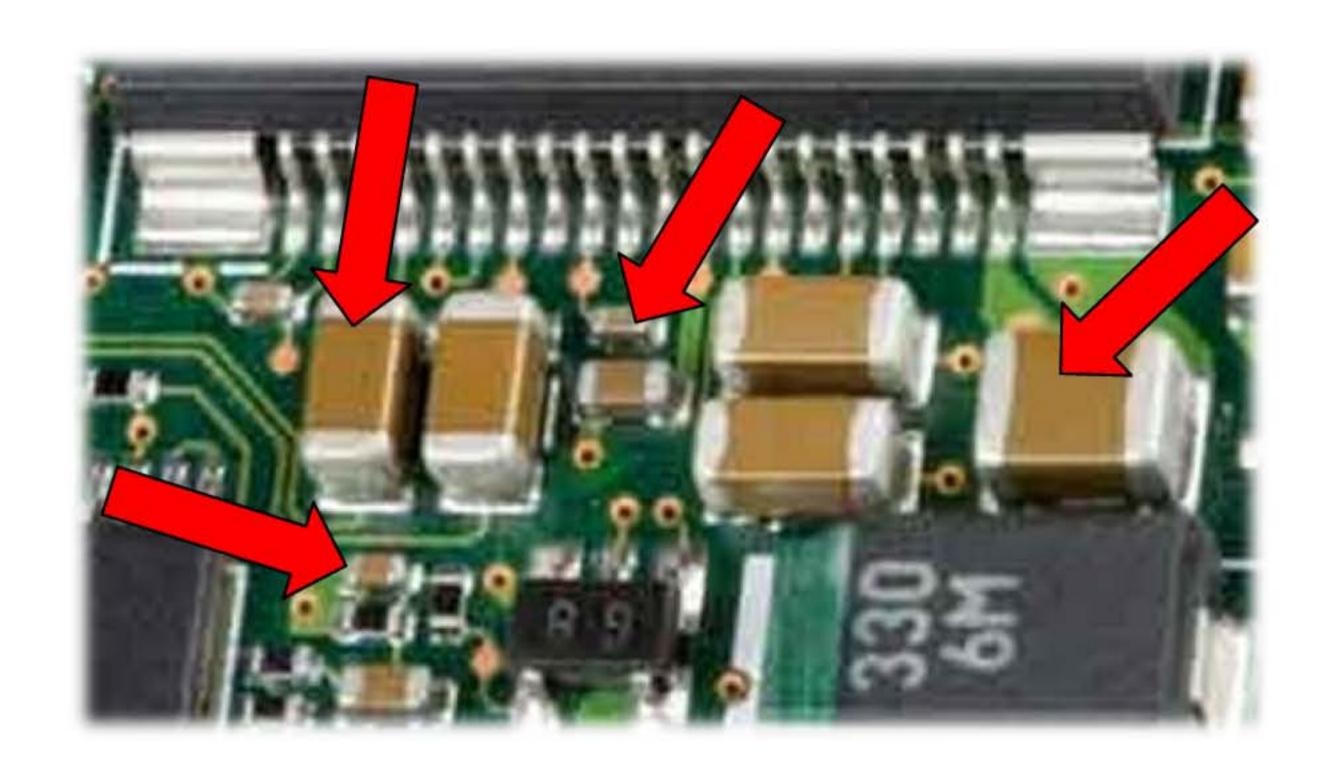
https://www.usinainfo.com.br/

Eletrolítico polarizado



https://webautomacaoindustrial.blogspot.com/2016/04/tipos-de-capacitores.html

SMD -Surface Mountage Device



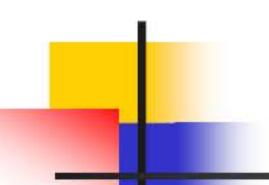
Faixas de medidas

Capacitância	Tensão	Freqüência	Tipos de Capacitores
baixa		baixa e CC	cerâmicos e poliéster não metalizados
	baixa	média	cerâmicos e plate
		alta	plate
		baixa e CC	cerâmicos e poliéster metalizado
	média	média	poliéster metalizado
		alta	polistirol e poliestireno
	alta	baixa e CC	plate
		média	poliéster e plate
		alta	poliéster metalizado
média	baixa	baixa e CC	eletrolítico de tântalo e poliéster
		média	poliéster
		baixa	poliéster
		baixa e CC	eletrolítico de alumínio
	média	média	poliéster metalizado
		alta	poliéster Schiko
	alta	baixa e CC	cerâmicos e poliéster metalizado
		média	cerâmicos e poliéster metalizado
		alta	poliéster metalizado
		baixa e CC	eletrolítico de alumínio
alta	baixa	média	polipropileno
		alta	polipropileno
	média	baixa e CC	eletrolítico de alumínio
		média	polipropileno
		alta	<u>u</u>
		baixa e CC	
	alta	média	-
		alta	-

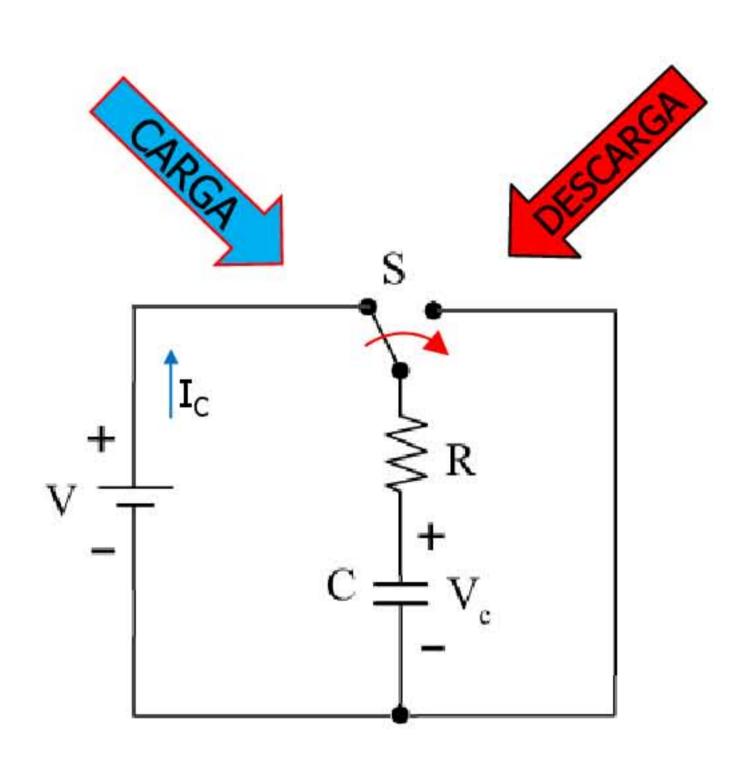
Dielétricos

CONSTANTE DIELÉTRICA (K) PARA DIVERSOS MATERIAIS

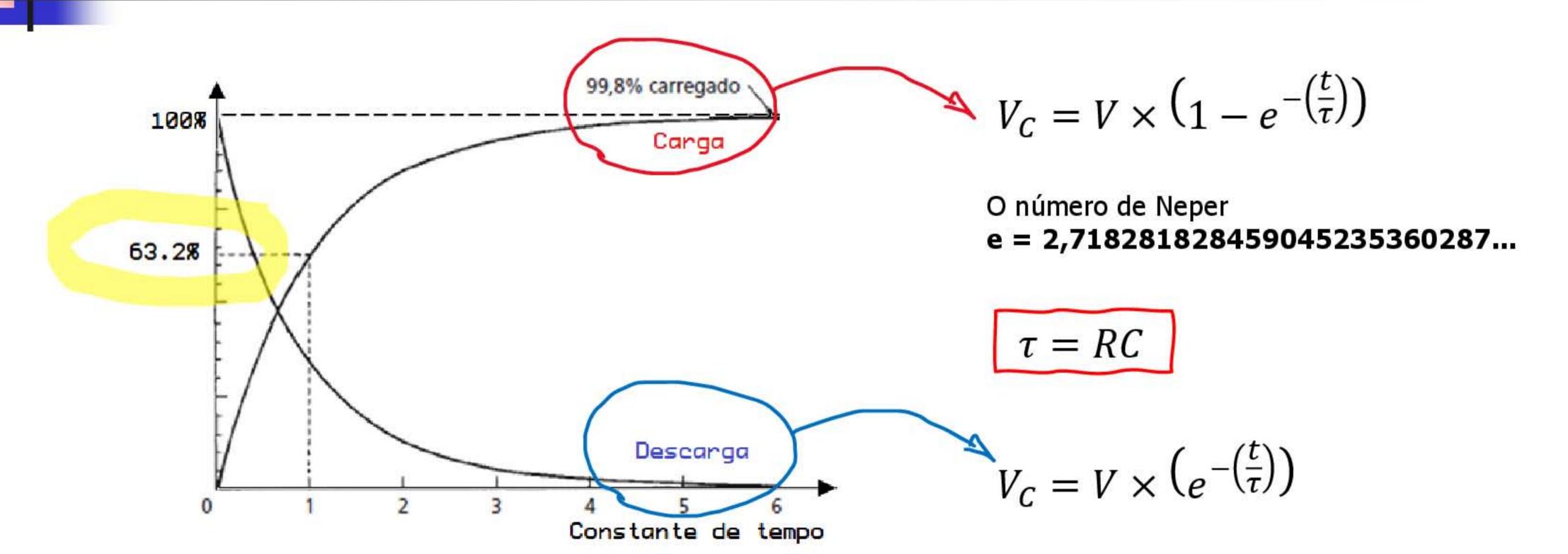
Material	Constante Dielétrica K	K Usual
Vácuo	1	1
Ar	1,0001	1
Água	78,0	78
Óxido de Alumínio	7 a 8	
Cerâmica	≥ 10	
Vidro	4 a 10	8
Vidro Pyrex	4,5	4,5
Mica	6 a 8	6
Papel	2 a 5	3,5
Pertinax	5	5
Policarbonato (MKC ou MAC)	3	3
Poliéster (MKT)	3,0 a 3,2	
Polipropileno (MKP)	2,1 a 2,3	
Poliestireno (MKS)	2,5	2,5
Porcelana	4 a 8	6,5
Óxido de Tântalo	11	11
Teflon	2,0 a 2,1	
Baquelite	4,8	4,8



Carga e descarga de capacitores



Carga e descarga de capacitores



É o tempo necessário para que a carga do capacitor cresça até uma fração (1-e-1) ou seja, 63 % do seu valor de equilíbrio.

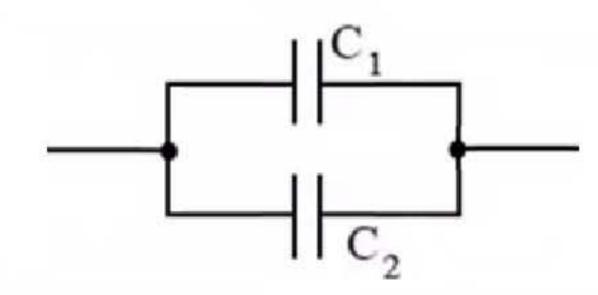
http://www.uel.br/pessoal/fmelquiades/pages/arquivos/2FIS064/11%20ELE_carga_descarga_capacitor.pdf

Interessante

$$\tau = RC = \frac{V}{I} \times \frac{Q}{V} = \frac{Q}{I} = \frac{Q}{V} = \frac{1}{\frac{1}{t}} = t \text{ (tempo em segundos)}$$

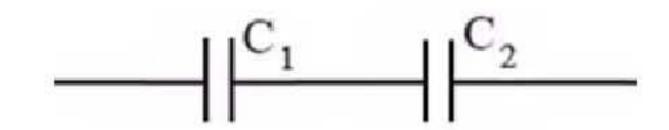
Associação de capacitores

Paralelo



$$C_{eq}=C_1+C_2+\ldots+C_N$$

Série

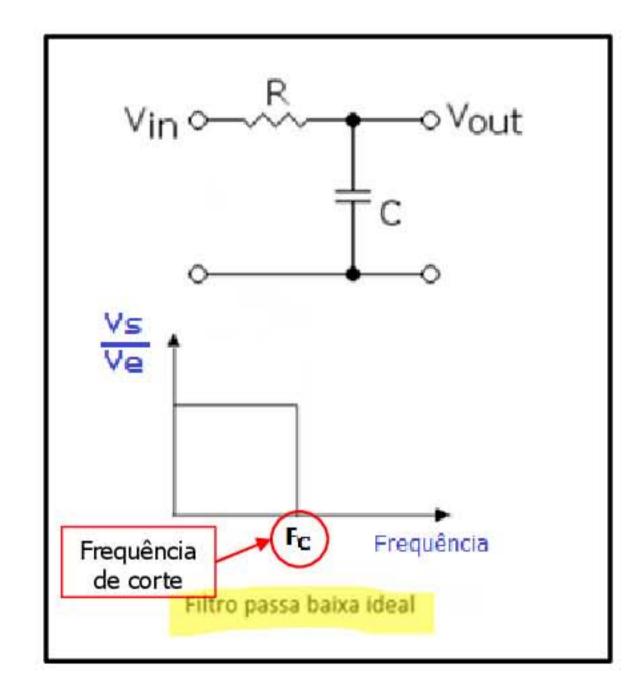


Ceq =
$$\frac{1}{\frac{1}{C1} + \frac{1}{C2}}$$

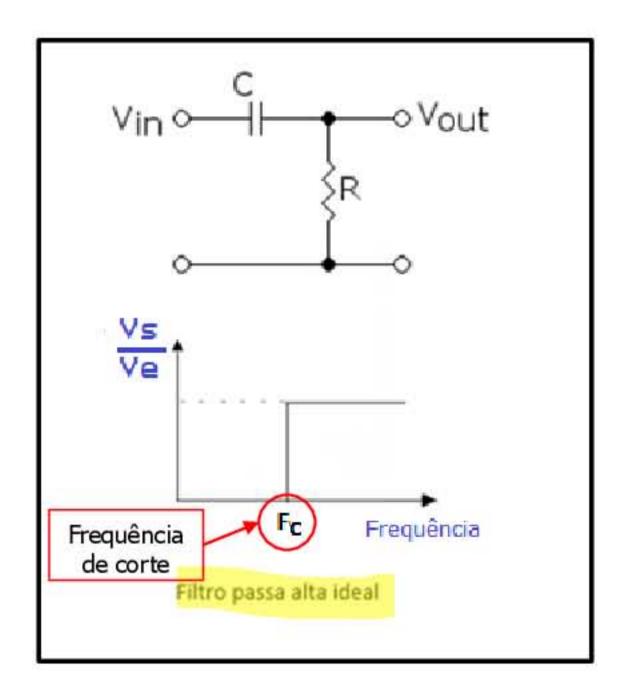


Uma das mais comuns é como filtro Passivo

Passa Baixa

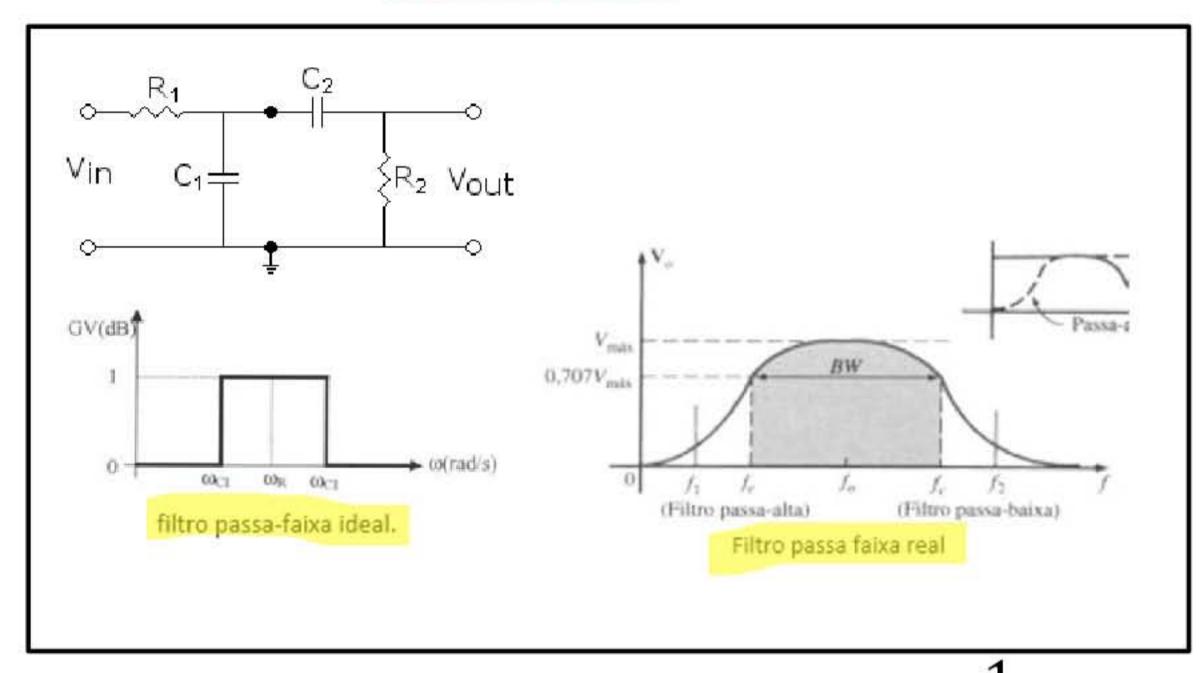


Passa Alta



Aplicações

Passa Faixa

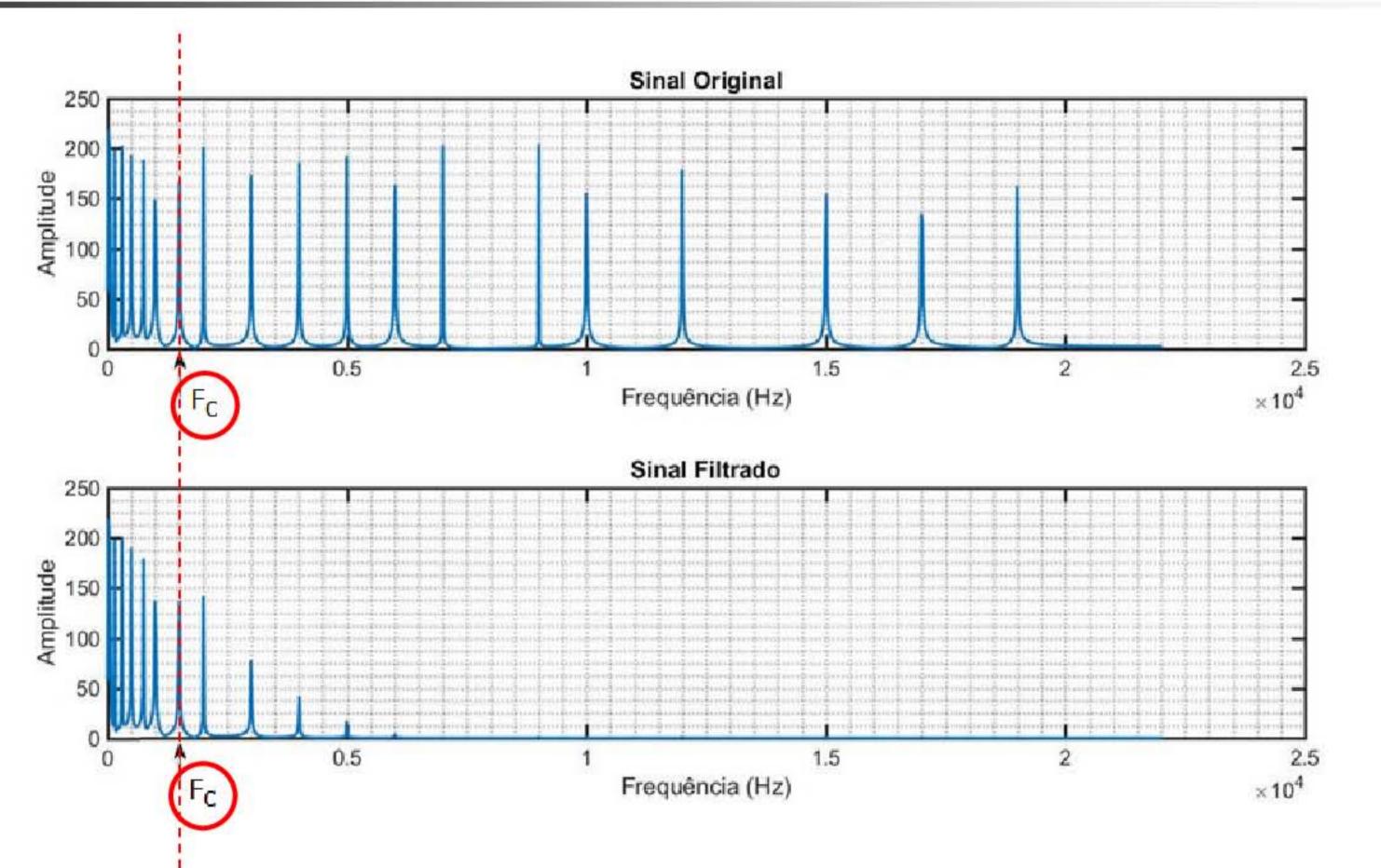


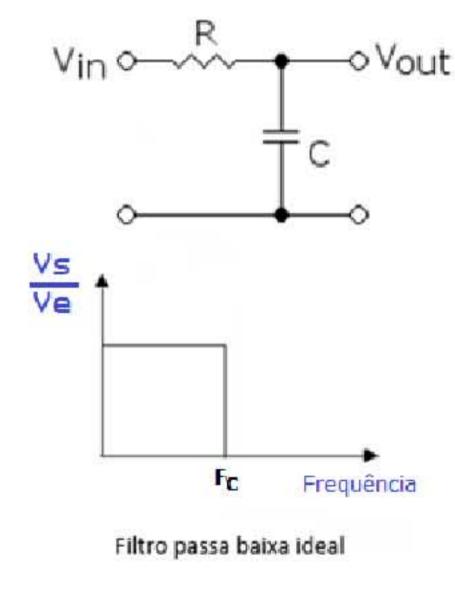
$$f_{inferior} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

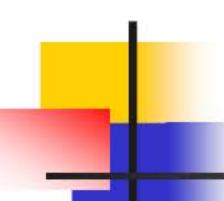
$$f_{superior} = \frac{1}{2\pi R_2 C_2}$$

$$X_C$$
 (reatância capacitiva) = $\frac{1}{2\pi fC}$

Efeito da filtragem







Considerações

- Conforme já explicado, NÃO ocorre passagem de cargas pelo dielétrico. Caso isto ocorra o capacitor estará inutilizado e dizemos que: "houve rompimento do dielétrico".
- Nas especificações do capacitor temos referência á Tensão esta se refere a máxima tensão suportada pelo dielétrico sem romper.

Indutores

Descrição



Definição

- Considerando um fio envernizado de cobre enrolado na forma de uma espiral tal como aparece na figura ao lado
- Esse dispositivo é conhecido como indutor, solenoide ou bobina.
- O interesse por este dispositivo bipolo dá-se pelo fato deste ser capaz de armazenar energia em um campo magnético.
- Este dispositivo tem comportamento diferenciado se usado em corrente contínua (CC) ou em corrente alternada (CA)



Principio

Já estudado na apostila de EB2, foi durante uma aula de eletricidade em 1819, que Hans Christian Oersted ao aproximar uma bússola de um fio percorrido por corrente, surpreso, observou a agulha se posicionando perpendicularmente ao fio.

EDedução que corrente elétrica produz campo magnético.

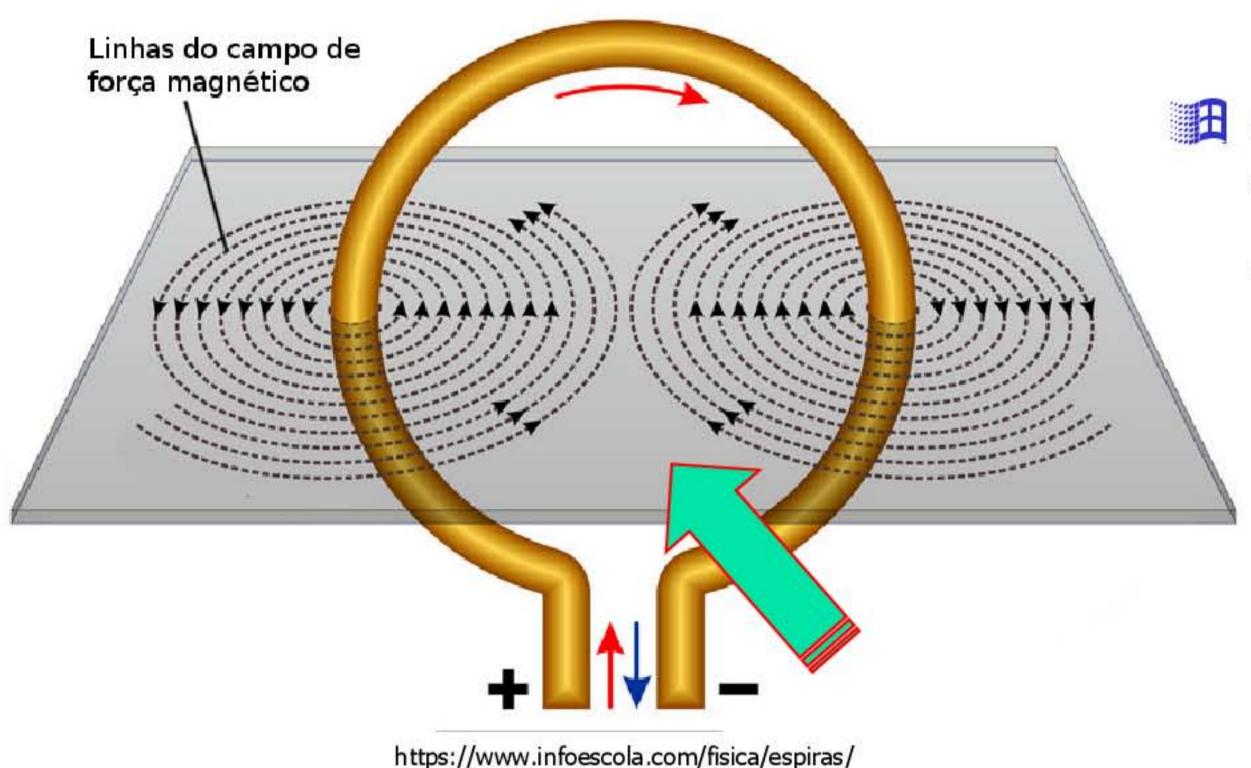




© Prof. Vargasp

Uma espira

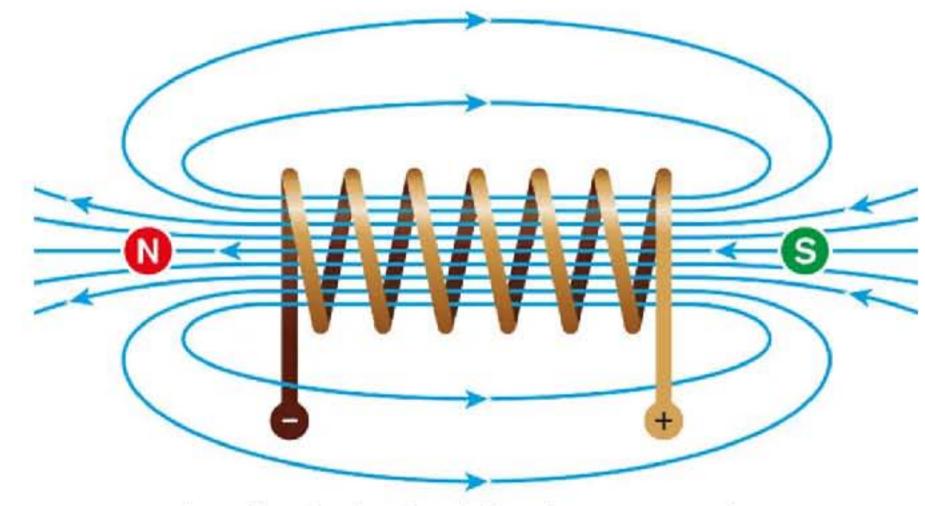
Quando criamos um anel com o condutor, acontece alguma coisa diferente:



O campo magnético induzido tem sua força ampliada no centro do anel.

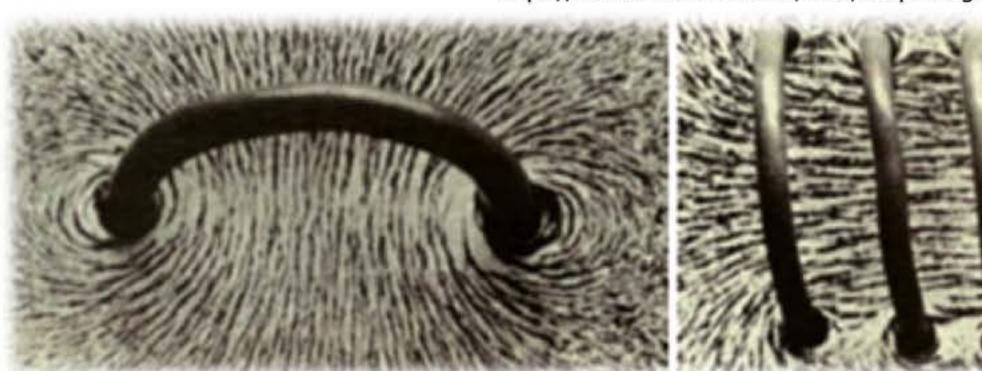
Com múltiplas espirais

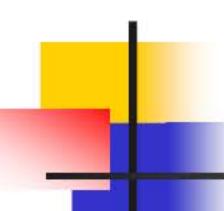
O que finalmente se observa é a alta intensidade do campo magnético no centro das espiras. Agora a chamamos de Bobina ou Solenóide



https://brasilescola.uol.com.br/fisica/campo-magnetico.htm







A afetação do núcleo da bobina

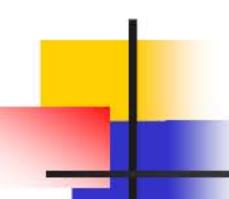
- Conforme as figuras vistas, o núcleo mais comum é o de ferro ou de ferrite. Por que ?
- Existe uma propriedade do meio ambiente que já é conhecida pelos cientistas que explica que alguns meios, em particular, os meios ferrosos ou ferromagnéticos facilitam a condução, concentração das linhas magnéticas reforçando as linhas de campo magnético. Chamamo-la de permeabilidade magnética.
- $\mu_0 = 4 \pi \times 10^{-7}$ T.M/A
- 🕮 O ar não é dos melhores meios de propagação dos campos magnéticos.

Meios magnéticos

Para efeito comparativo usa-se μ_R = μ / μ_0

Material	Permeabilidade magnética relativa (µ _R)	Classificação magnética
Bismuto	0,999833	diamagnética
Água	0,999991	diamagnética
Cobre	0,999995	diamagnética
Ar	1,000000	paramagnética
Oxigênio	1,000002	paramagnética
Alumínio	1,000021	paramagnética
Cobalto	170	ferromagnética
Níquel	1.000	ferromagnética
Ferro	7.000	ferromagnética
Permalloy1	100.000	ferromagnética

⁽¹⁾ Liga composta por ferro (17%), molibdênio (4%) e niquel (79%).



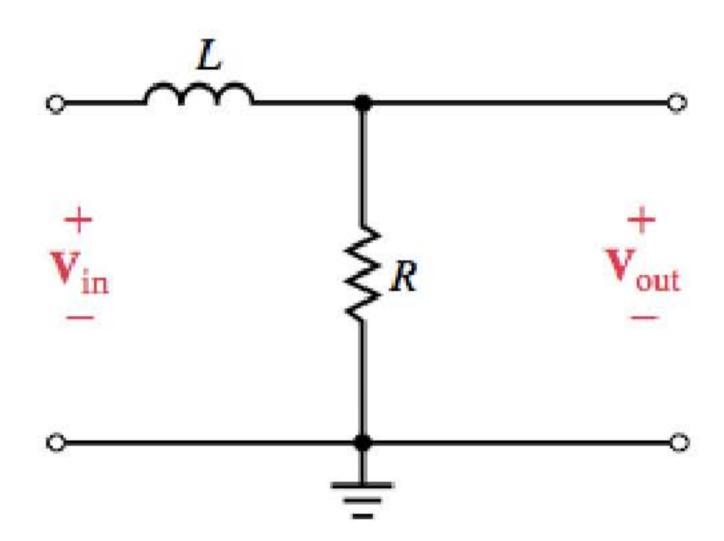
Indutor em Corrente Alternada

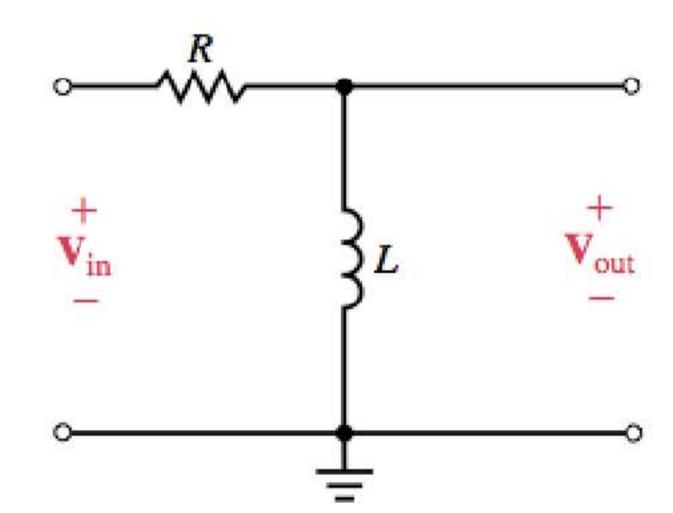
- O comportamento do indutor em corrente alternada é muito diferente daquele em corrente contínua.
- Bua representação elétrica é a letra L
- Indutância mede-se em Henry (e submúltiplos)
- Aqui definimos $X_L = 2 \pi f L$
- ** Que chamamos de REATÂNCIA INDUTIVA medida em OHM (Ω)
 - ☑Tem muito mais informações em www.vargasp.com na seção de download, na prateleira de Eletrotécnica, na apostila de "Análise circuitos elétricos em CA"

O indutor como Filtro Passivo

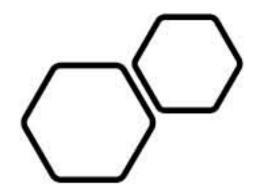
Passa Baixa







$$f_C = \frac{R}{2\pi L}$$



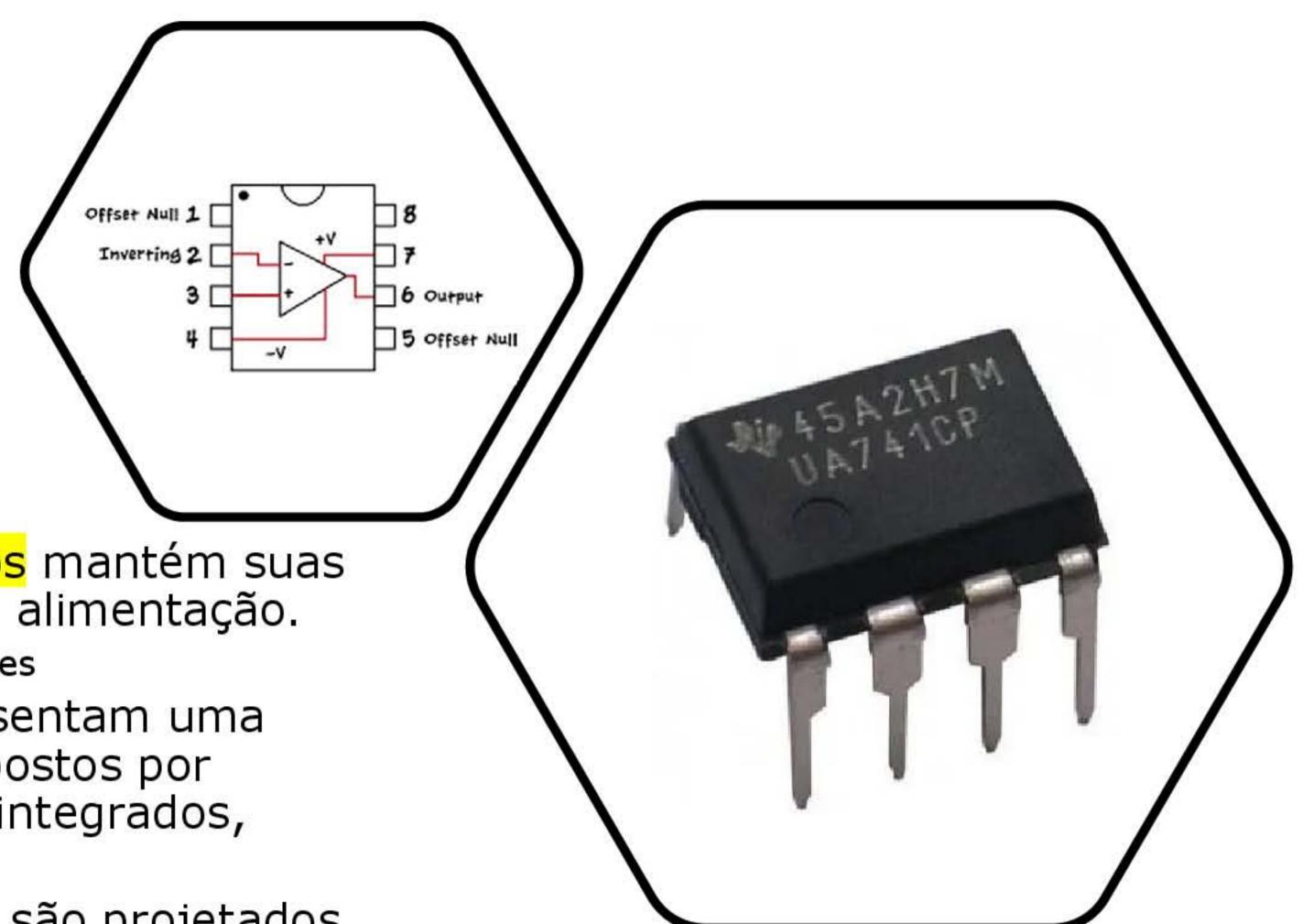
Por que Passivo

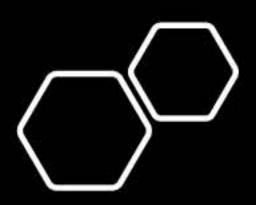
Componentes ditos Passivos mantém suas características mesmo sem alimentação.

Exemplo: Indutores e capacitores

Componentes Ativos representam uma grande maioria e são compostos por Semicondutores, Circuitos integrados, etc...

Em particular, filtros ativos são projetados utilizando circuitos integrados tipo Amplificadores Operacionais





Referências

- Site
 http://www.learningaboutelectronics.com/Artigos/Calculad
 ora-de-filtro-passa-baixa.php em 17/11/2022
- Site https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-um-indutor/ em 17/11/2022
- Ladvanzsky, Jorge F. Filtros passivos 2021
- Mussoi, Fernando L.; Villaça, Marco V. Capacitores -CEFET/SC - Gerência Educacional de Eletrônica, 3ª Ed. -2000

