



Universidade Estadual de Campinas

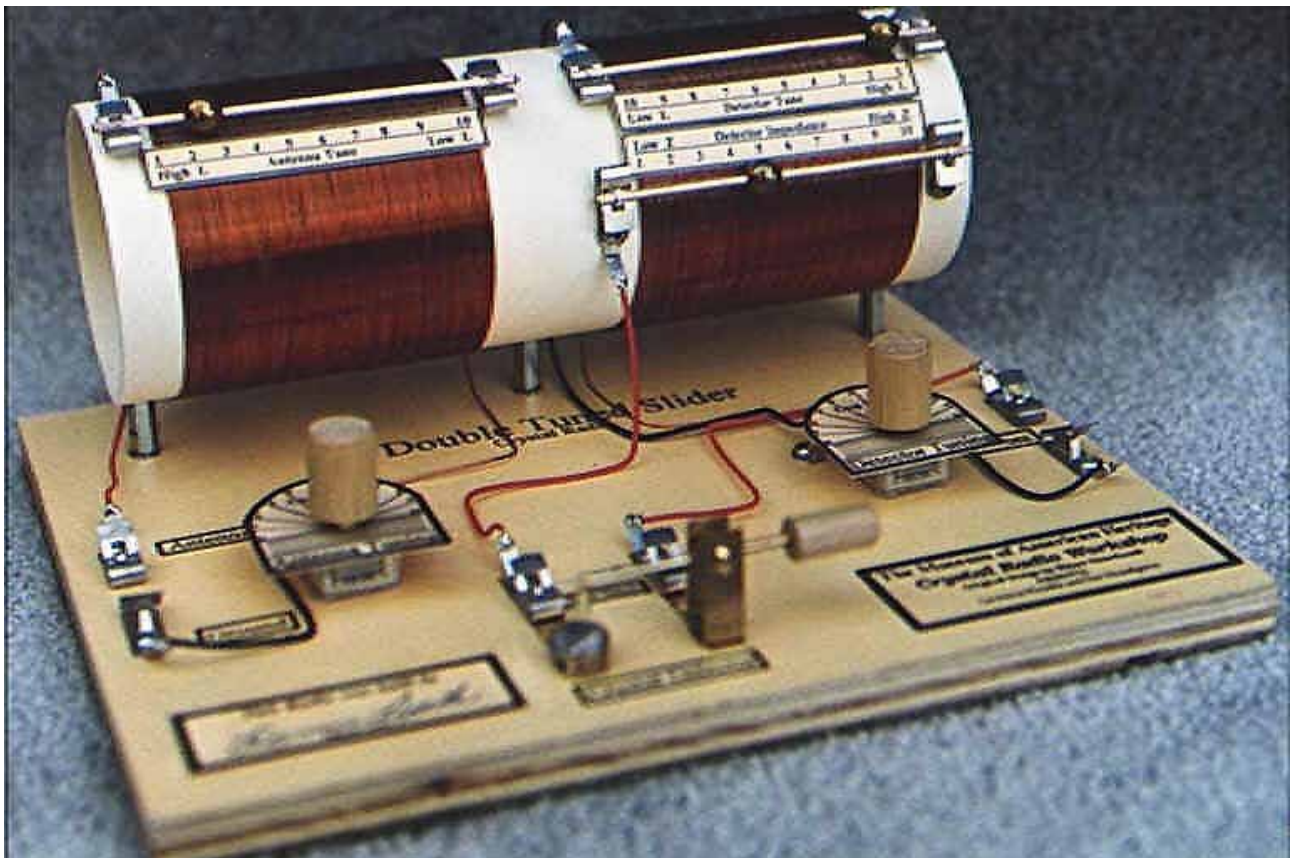


Instituto de Física Gleb Wataghin

Tópicos de Ensino de Física I
Coordenador: Prof. José J. Lunazzi

Projeto: Rádio de Galena

Relatório Parcial



Aluno: Felipe Magalhães Almendros
Orientador: Prof. David Mendez Soares

Descrição

Neste projeto temos como objetivo a construção de um charmoso rádio de Galena, sendo que sua montagem é tão simples que até um estudante de ensino médio pode fazer.

O rádio de Galena é um rádio a cristal, sendo que o cristal utilizado na montagem é a Galena, ou sulfeto de chumbo. O interessante é que não é necessário o uso de pilhas e nem de baterias para o funcionamento, pois a energia para o funcionamento é a energia transmitida pela onda do rádio.

As ondas de rádio podem ser captadas por receptores elétricos simples e reproduzidas por um fone magnético de alta impedância ou simplesmente um fone de cristal, é claro que não será um som muito intenso contudo será audível.

Importância didática

É dos primeiros rádio utilizados no mundo, não havendo necessidade de se usar pilhas ou baterias, sendo que tem uma montagem simples e funcional. Com isso podemos transmitir este conhecimento adiante seja para o pessoal da escola fundamental até mesmo para o ensino superior.

Originalidade

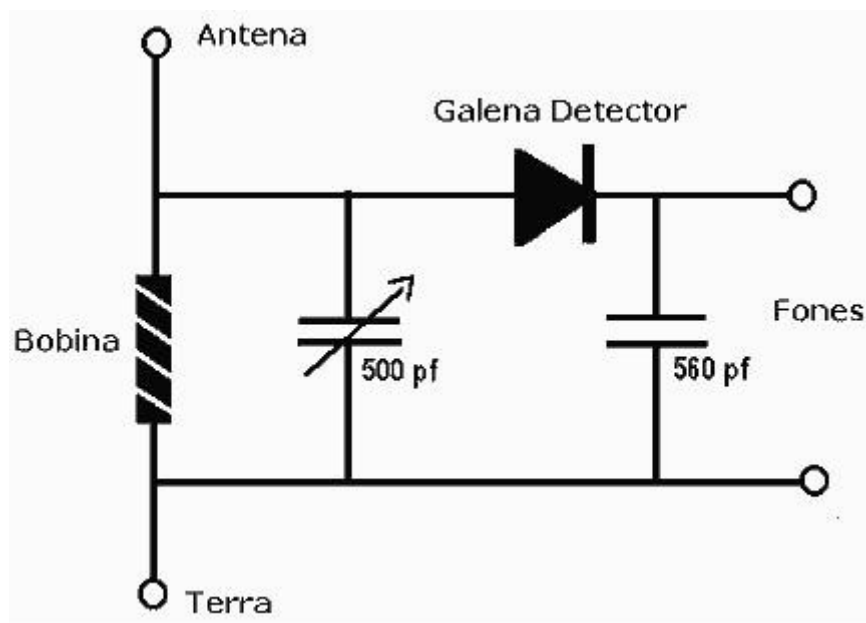
O rádio de Galena é de conhecimento público, sem rigores para sua construção, nesta disciplina ainda não foi apresentado.

Lista de Materiais

- Uma base para a construção do rádio, que seja de material isolante como madeira, plástico; com dimensões de 30cm por 30cm;
- Um cano de pvc, papelão, papel, ou qualquer outro material isolante (afim de se fazer a bobina), com diâmetro de 3cm e comprimento de 15cm;
- Para a antena será necessário no mínimo 46,60 metros (1.61MHz) e no máximo 144,30 metros (0.52MHz) de fio de cobre (um quarto do comprimento de onda, lembrando que as frequências de AM variam de 0.52Mhz a 1.61Mhz);
- um fone magnético de alta impedância ou fone de cristal;
- dois capacitores, sendo um deles variáveis;
- A Galena ou sulfeto de chumbo, ou podemos utilizar diodos de germânico ou de silício;
- Estanho para solda;

- Ferro de solda;
- alguns parafusos;
- entre outros poucos materiais;
- um bom Terra.

A montagem realizada será próxima desta abaixo:



<http://www.qtcbrasil.com.br/galena/default.asp>

O andamento do projeto

Resultados obtidos até agora

Fez-se a montagem do circuito acima utilizando diodo de silício e fone amplificado (devido à ausência do fone de alta impedância), o resultado foi muito satisfatório, este seria no caso o rádio a cristal e a base para o projeto. Como mostraremos a seguir em um dos tópicos.

O próximo passo será desenvolver o diodo de Galena, nesta mesma linha mecânica caso não encontrarmos um capacitor variável desenvolveremos o nosso próprio capacitor variável de 500pF aproximadamente.

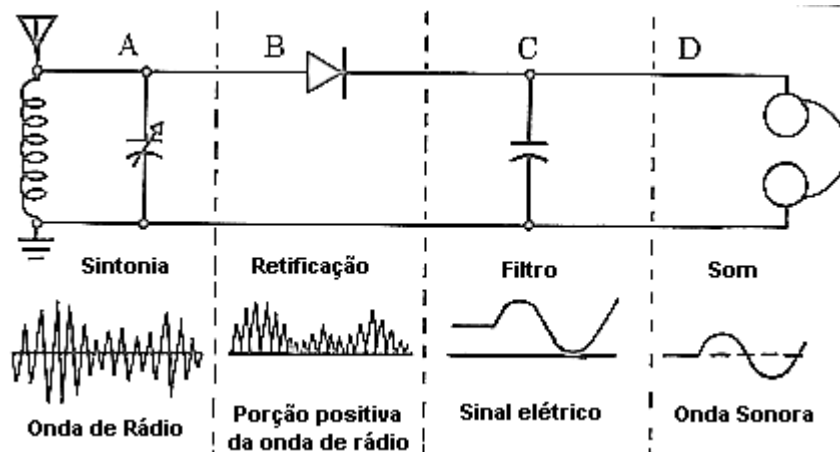
As dificuldades do projeto

- encontrar a Galena no seu estágio bruto,
- desenvolver o diodo de Galena que é uma tarefa complexa,
- encontrar um capacitor variável de aproximadamente 500pF (pois são muito antigos e os que

tem no mercado são muito caros), ou construir um capacitor variável de 500pF a melhor opção, pois será melhor para o aluno no sentido de experiência e conhecimento na atividade de pesquisa.

Sobre a pesquisa

Neste estágio do experimento do Rádio de Galena já estamos compreendendo seu funcionamento bem como as partes do circuito envolvidos desde a captação das ondas de rádio, a sintonização, a retificação, a filtração e o som emitido que mostramos resumidamente a seguir.



www.getec.cefetmt.br/~luizcarlos/Tele/Receptor%20AM%20FM/R%E1dio%20Galena.doc

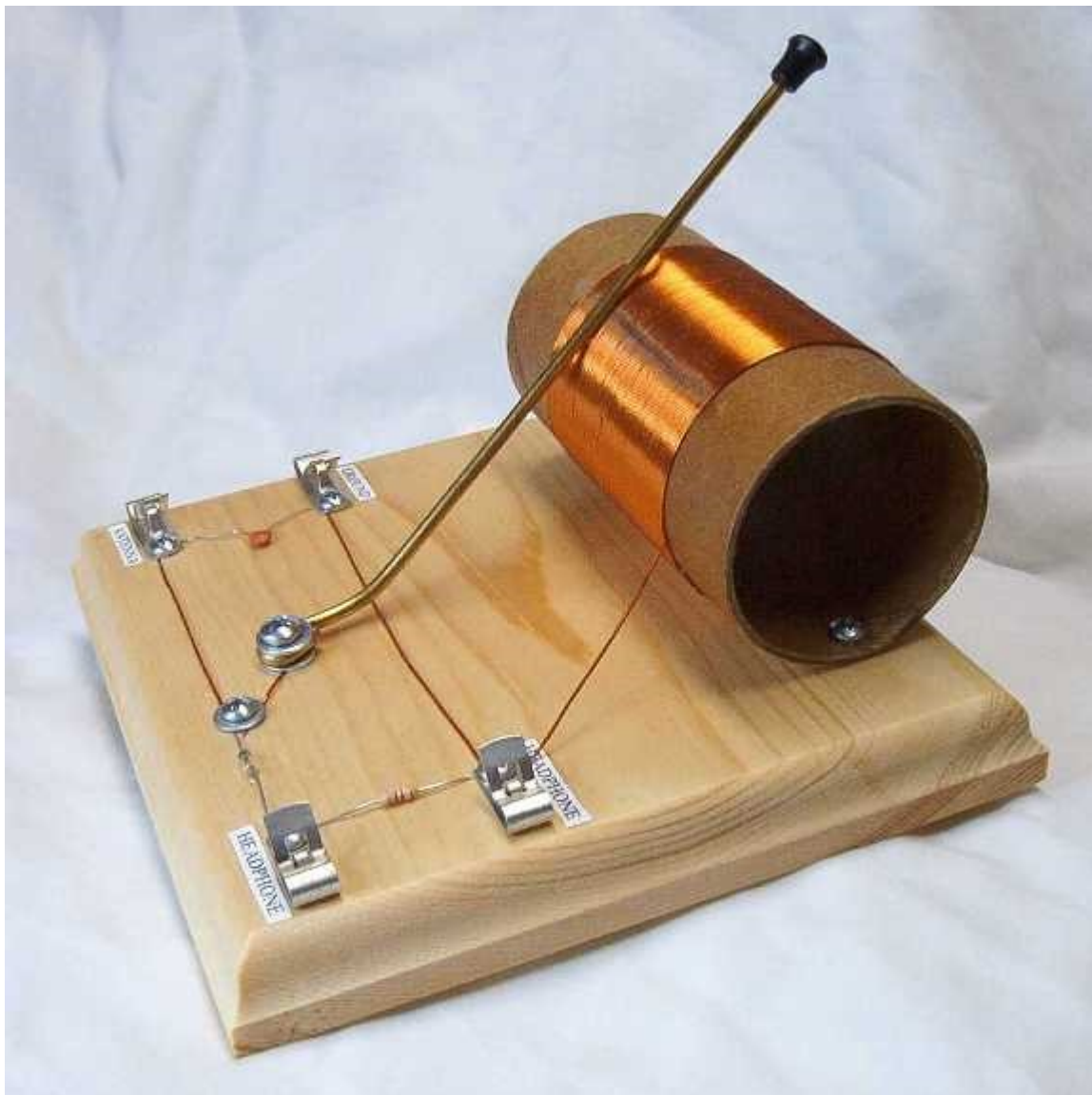
A sintonia como mostra o diagrama está no indutor e no capacitor variável, afim de se sintonizar uma certa estação é necessário alterar ou o comprimento do indutor, ou seja, a quantidade de voltas ou alterar a área das placas do capacitor na figura a seguir apresentada, traremos alguns modos de se variar o capacitor e o indutor logo abaixo.



http://www.alongama.oi.com.br/eletronica/capacit1_variavel.gif

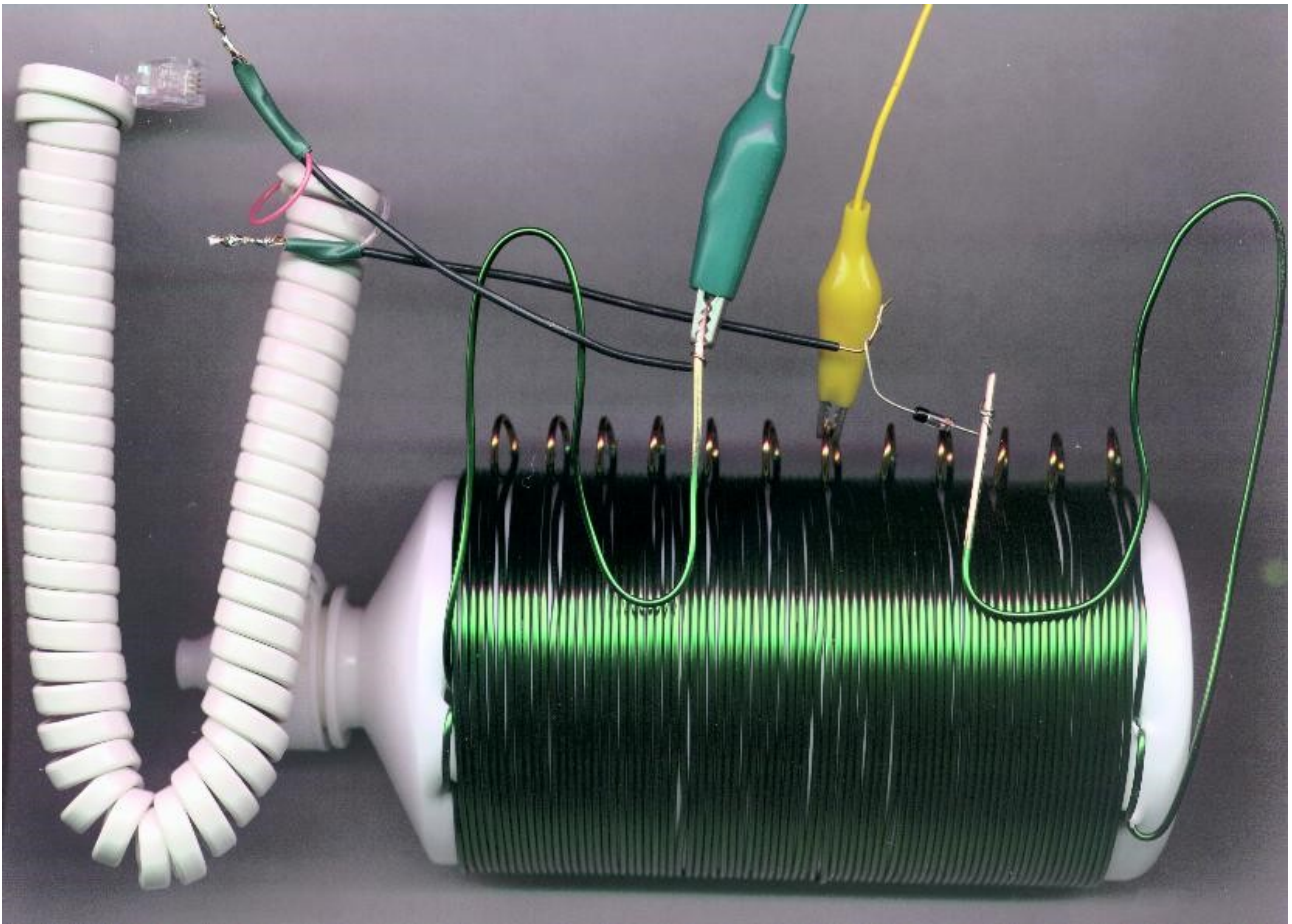
Acima vemos uma representação gráfica de um capacitor variável, quando você gira no sentido anti-horário temos que a área entre as placas diminuem, diminuindo assim a capacitância do capacitor, quando você gira no sentido horário aumenta-se a área entre as placas aumentando assim a capacitância que vão interferir na sintonização das ondas eletromagnéticas.

Abaixo temos um rádio Galena que sintoniza as estações variando o indutor, sendo que ao trazer a alavanca para a esquerda diminui-se as espiras, diminuindo a indutância e ao trazer a alavanca para a direita aumenta o número de espiras, aumentando assim a indutância.



<http://blog.ebrandi.eti.br/2006/06/radio-galena/>

Uma outra maneira de se criar um indutor variável contudo muito menos sensível do que o acima é mostrado na figura a seguir, que tem o mesmo princípio de sintonização que o anterior, baseado na variação da indutância; ao trazer a garra de jacaré amarela(TERRA) para a esquerda diminui-se as espiras, diminuído a indutância e ao trazer garra de jacaré amarela(TERRA) para a direita aumenta o número de espiras, aumentando assim a indutância.



<http://scitoys.com/scitoys/scitoys/radio/radio.html>

Para o estágio de retificação, processo no qual só passa a parte positiva da onda, utilizaremos o díodo de Galena que é conhecida como sulfeto de chumbo natural que é a rocha a mostrada a seguir.



<http://www.mii.org/Minerals/Minpics1/Galena%202.jpg>

Para se fazer este díodo de Galena, usaremos uma agulha ou algum material condutor para dar contato superficial, o outro contato faremos com solda de estanho. A seguir um Rádio de Galena de verdade, com o cristal e o contato aparente.



<http://radiogalena.fotoblog.uol.com.br/photo20040810171714.html>

Na figura acima estamos vendo a parte de cima do rádio, que tem ajuste fino que é pelo indutor variável e pelo capacitor variável. Na figura abaixo vemos a parte interna do rádio de Galena.



<http://radiogalena.fotoblog.uol.com.br/photo20040818130029.html>

Após o diodo de Galena é posto um capacitor de aproximadamente 1nF, cujo objetivo é utilizá-lo como filtro, para melhores detalhes temos a explicação em anexo. Em seguida o fone transforma o sinal elétrico em onda sonora.

Palavras chaves:

rádio a cristal, rádio galena, galena

Apresentação: 11 de Novembro

Referências bibliográficas

<http://www.qtcbrasil.com.br/galena/default.asp>

<http://www.crystalradio.net>

<http://scitoys.com/scitoys/scitoys/radio/radio.html#crystal>

<http://paginas.terra.com.br/educacao/radio/>

<http://www.feiradeciencias.com.br>

<http://br.geocities.com/py2ohh/trx/galena/galena.htm>

<http://www.bn.com.br/radios-antigos/frame.htm>

<http://www.schmarder.com/radios/crystal/>

<http://www.qth.com>

http://www.rst.qsl.br/radiocrystal/rst_radio_crystal_antena_galena_1.htm

Anexos

Uso do Capacitor como Filtro

www.cefetsc.edu.br/~mussoi/sistemas_digitais/capacitores-apostila-3ed.pdf

Os Capacitores podem ser definidos basicamente da seguinte maneira:

- São componentes que armazenam energia na forma de Campo Eletrostático;
- São componentes que se opõem às variações de tensão em seus terminais;
- São componentes capazes de deixar passar sinais elétricos de frequências elevadas e de se opor à passagem de sinais de baixas frequências.

A capacidade de armazenamento do capacitor é usada para obter-se bons efeitos em filtros. Um retificador de meia onda oferece um bom exemplo, como indica a figura 13. Este retificador fornece uma tensão de saída (isto é, a tensão sobre uma carga, aqui representada como um resistor) que é contínua pulsante, como indica a figura 14.

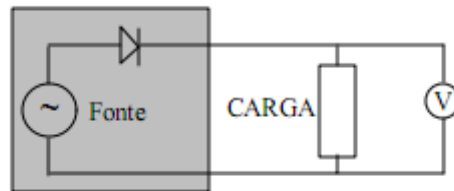


Figura 13 - Medição de uma tensão de uma fonte

A figura 14 mostra que, apesar da tensão variar desde zero até um valor máximo, ela cai completamente a zero durante um intervalo de tempo. O objetivo é uma linha reta sobre este gráfico representando uma tensão contínua permanente.

Adicionando um capacitor ao circuito, em paralelo com a carga, como mostra a figura 15, se amortecerão estas flutuações e a tensão de saída se aproximará da linha reta desejada.

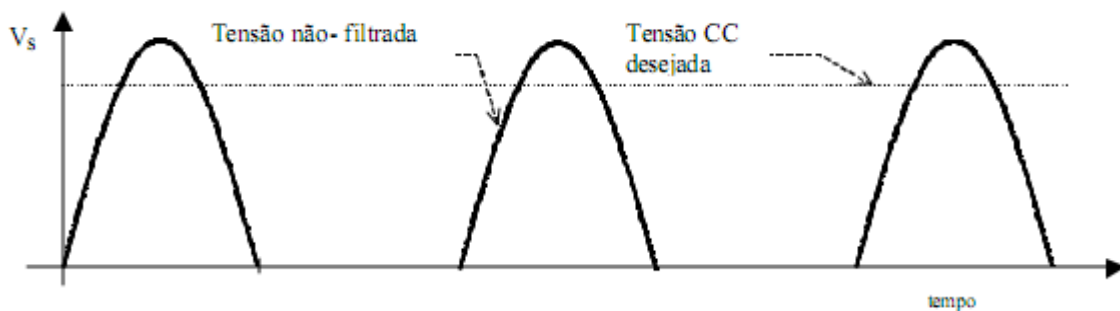


Figura 14 - Tensão contínua flutuante de um retificador de meia onda

Começando com a tensão em zero e o capacitor descarregado, a fonte é ligada. Enquanto a tensão começa a crescer, alguma corrente fluirá para carregar o capacitor enquanto a restante passa através do resistor. Algum tempo antes de o capacitor estar completamente carregado, a tensão da fonte começa a diminuir: tão logo a tensão da fonte estiver abaixo da tensão do capacitor, o capacitor começará a descarregar e a corrente fluirá do capacitor, mantendo a tensão sobre o resistor. Se o valor da capacitância for escolhido corretamente, o capacitor não pode ser totalmente descarregado durante o tempo disponível, e o capacitor se rá carregado novamente quando o tensão da fonte exceder a tensão do capacitor.

O resultado de um filtro simples deste tipo não produzirá a tensão contínua permanente desejada (uma linha reta perfeita no gráfico), mas produzirá uma forma de onda semelhante à mostrada na figura 16, mas bem mais próxima de uma tensão CC permanente que da figura 14.

Nesta aplicação, o capacitor age como um armazenador de energia da onda de entrada e libera esta energia para a saída, conforme necessário. Podemos também dizer que o capacitor se opõe à variação da tensão de entrada.

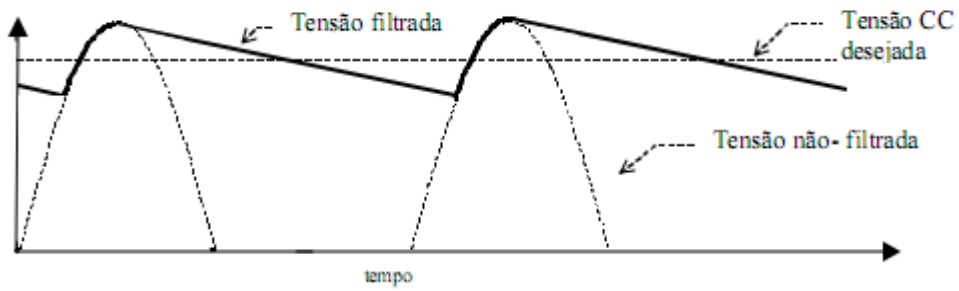


Figura 16 - Forma de onda da corrente contínua filtrada.