

電子回路論 Electronic Circuit 3rd.

Shingo Katsumoto ISSP University of Tokyo

2014.10.16

Circuit Simulator

Download LTSpice from the web site of Linear Technology

+Shingoさん Gmail 画像



Google 日本語



What is Spice?

SPICE: Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis

A language which describes electronic circuits (corresponding to circuit diagrams).

ex) a CR circuit and a dc power source

```
* 0---R1---1---C1---2---V1---0  
R1 0 1 10  
C1 1 2 20  
V1 2 0 5  
.END
```

Graphical user interface: Circuit diagram

Linear Technology
web site

The screenshot shows the homepage of the Linear Technology website. At the top, there is a navigation bar with links for "国内ニュースサイト", "ENGLISH", "中文网站", "品質", "採用", "問い合わせ", and "MyLinear". Below the navigation bar, there is a search bar and a "LTspice IV" section with links for download and documentation. The main content area features a large image of an LTC6430 operational amplifier with its technical specifications listed: 利得ブロック : 15dB, OIP3 : +50dBm, and 3.3dB NF. To the left, there is a sidebar with a "製品" menu containing categories like "シグナル・コンディショニング", "データ変換", "パワー・マネージメント", etc. On the right, there are sections for "LTspice IV" and "ビデオ", each with a list of links.

Operation example

[国内ニュースサイト](#)[ENGLISH](#)[中文网站](#)[品質](#)[採用](#)[問い合わせ](#)[製品](#)[ソリューション](#)[デザインサポート](#)[購入](#)[会社](#)[Home](#) > [デザインサポート](#) > [ソフトウェア](#)

Design Simulation and Device Models

リニアテクノロジーは高性能なスイッチング・レギュレータやアンプ、データ・コンバータ、フィルターなどを使用した回路を、初めての設計者でも短時間に容易に評価できるよう、デザイン・シミュレーション・ツールを提供しています。

- LTspice IV
- LTpowerCAD
- LTpowerPlay
- Amplifier Simulation & Design
- Filter Simulation & Design
- Timing Simulation & Design
- Data Converter Evaluation Software
- Dust Networks Starter Kits

LTSPICE IV

LTspice IV

LTspice IVは高性能なSpice IIIシミュレータと回路図入力、波形ビューワに改善を加え、スイッチング・レギュレータのシミュレーションを容易にするためのモデルを搭載しています。Spiceの改善により、スイッチング・レギュレータのシミュレーションは、通常のSpiceシミュレータ使用時に比べて著しく高速化され、ほとんどのスイッチング・レギュレータにおいて波形表示をほんの数分で行なうことができます。Spiceとりニアテクノロジーのスイッチング・レギュレータの80%に対応するMacro Model、200を超えるオペアンプ用モデルならびに抵抗、トランジスタ、MOSFETモデルをここからダウンロードできます。

- LTspice IV(Windows用)をダウンロード(2014年5月5日更新)
- LTspice IV(Mac OS X 10.7+用)をダウンロード
- 関連情報 & ショートカット
- Mac OS X用ショートカット
- スタート・ガイド
- ユーザ・ガイド(ヘルプ・ファイル参照)
- トランスの使用
- デモ回路集
- セミナーの開催予定を見る

LTspiceのツイッターをフォロー

LTspiceに関するビデオを見る

[MYLINEAR ログイン](#)

LTPOWERCAD



2.4 General Properties of Resonance and Resonance Circuits

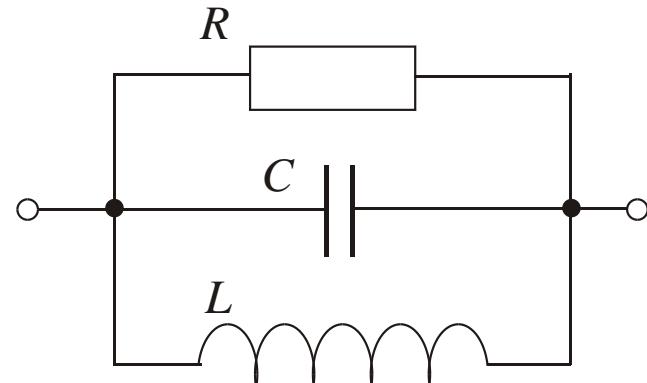
2.4.1 Resonance Phenomena

Harmonic oscillator: $\frac{dq}{dt} = -\omega_0^2 q$

Kirchhoff's law

$$L \frac{dJ_L}{dt} = -L \frac{d^2q_L}{dt^2} = \frac{q}{C} = R J_R = R \frac{dq_R}{dt}$$

$$dq_L + dq_R + dq = 0$$

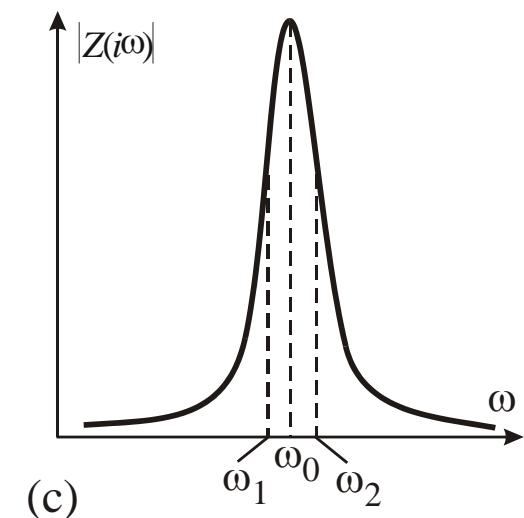
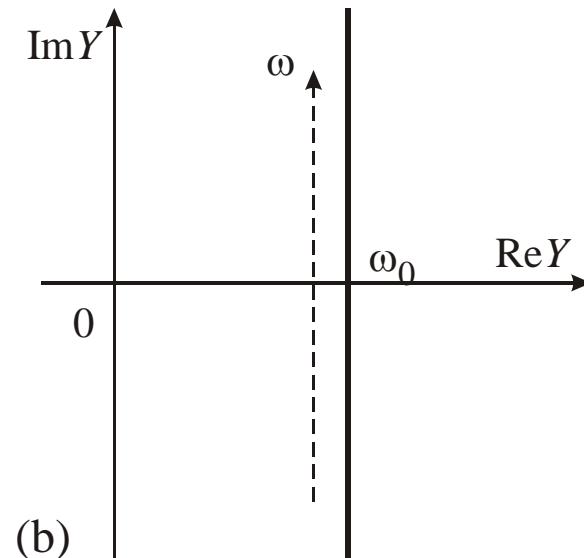
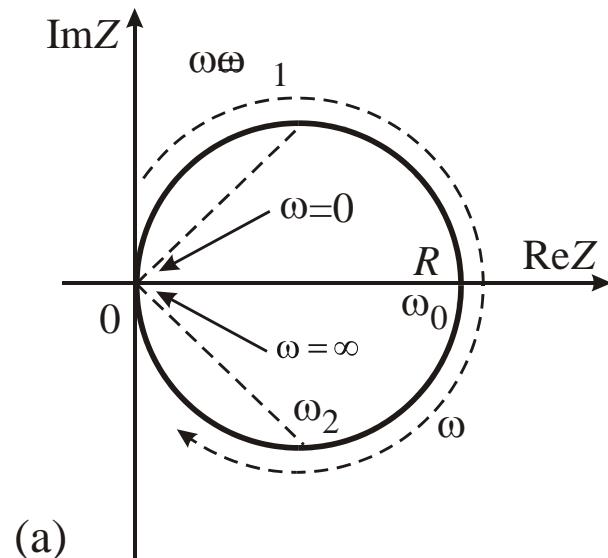


$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{CR} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{\tau} \frac{dq}{dt} + \omega_0^2 q = 0$$

$$q = \exp(\lambda t) \quad \lambda = \frac{1}{2\tau} \left[-1 \pm \sqrt{1 - 4(\omega_0\tau)^2} \right] \approx -\frac{1}{2\tau} \pm i\omega_0 \quad (\omega_0\tau \gg 1)$$

Eigen frequency ω_0

2.4.2 Resonance and Phase shift



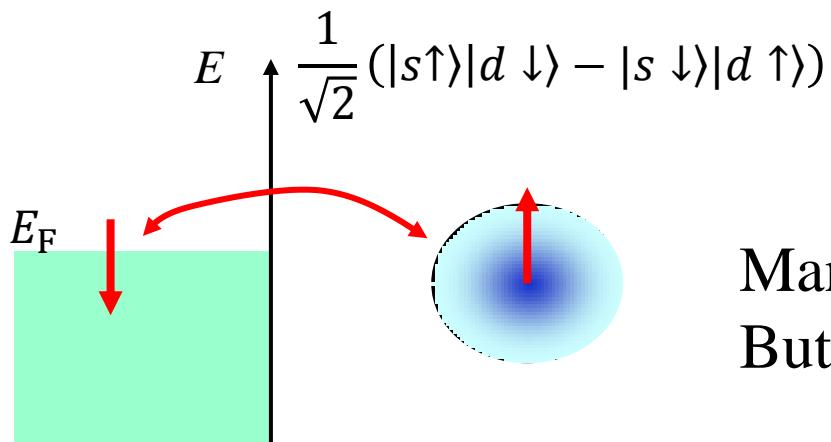
多聞丸



Resonance:
Reactance = 0

Total Phase Shift
Change: π

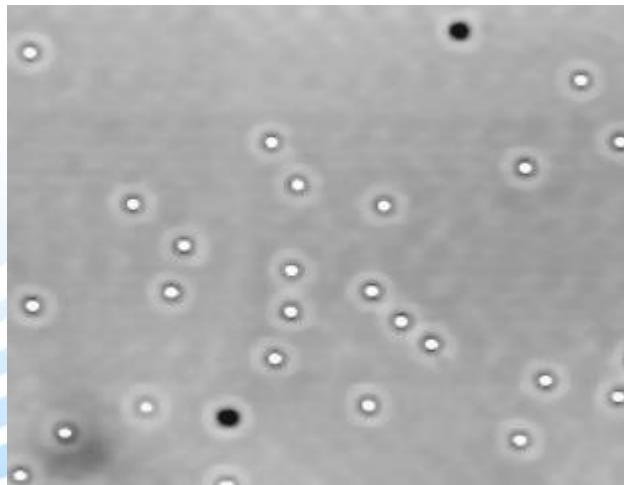
Kondo Resonance and Phase shift



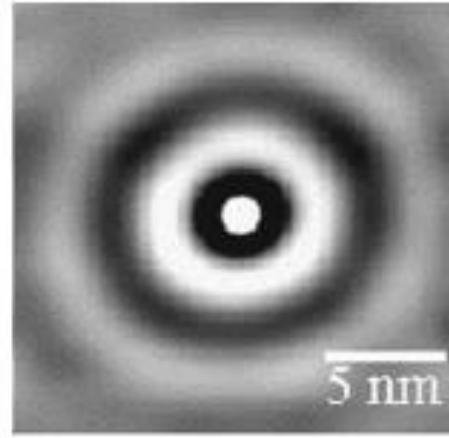
Many body resonance.

But still has the phase shift of $\pi/2$!

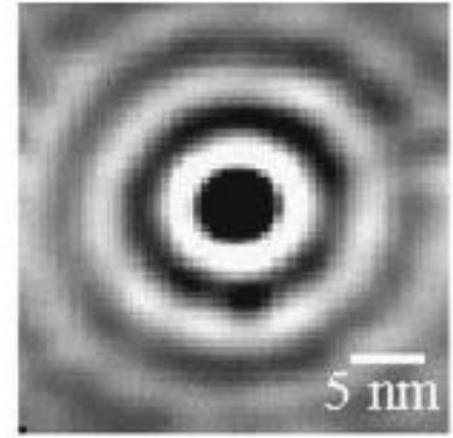
Co atoms on Ag (111) surface



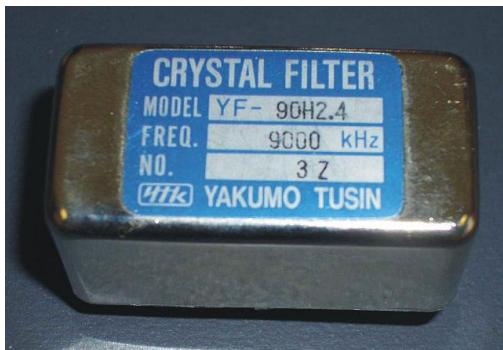
Co (magnetic)



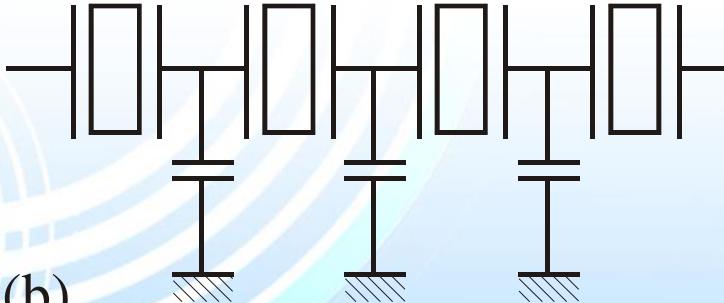
Defect (non-magnetic)



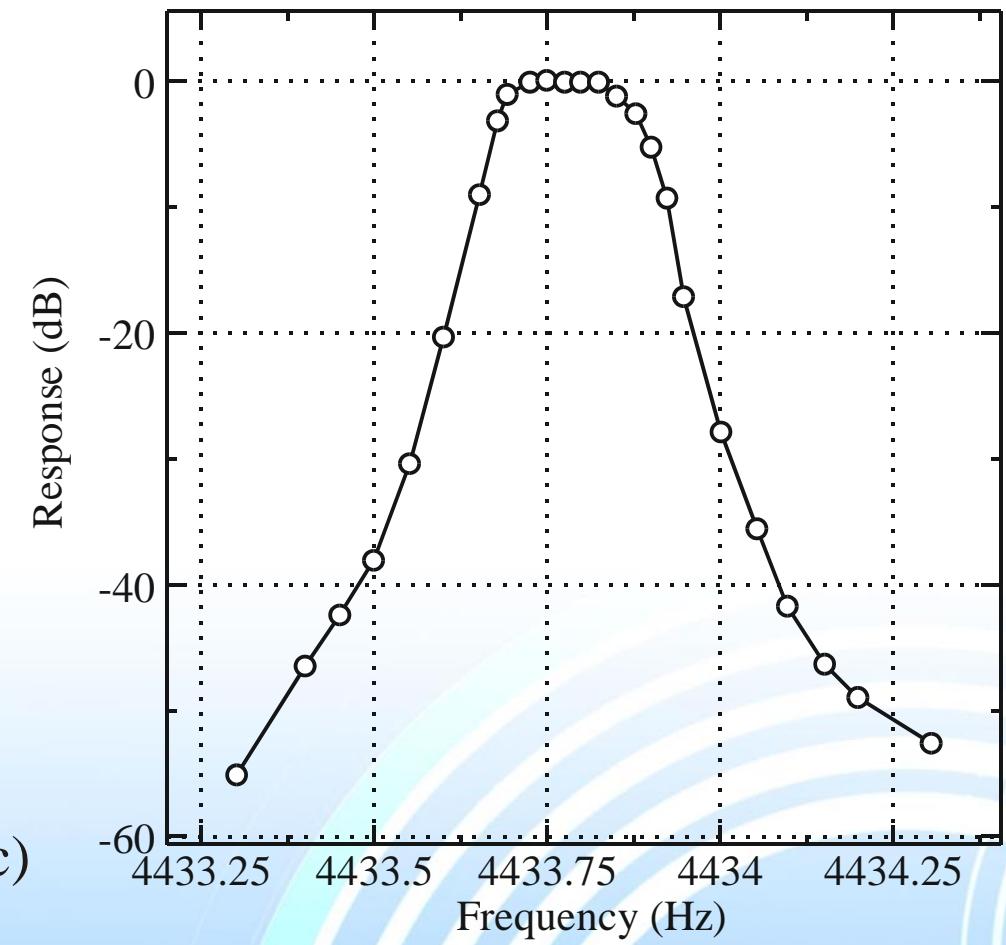
Quartz crystal filter



(a)



(b)



(c)