

Handout zum Vortrag: Parasitäre Effekte von Bauelementen

1. Einführung

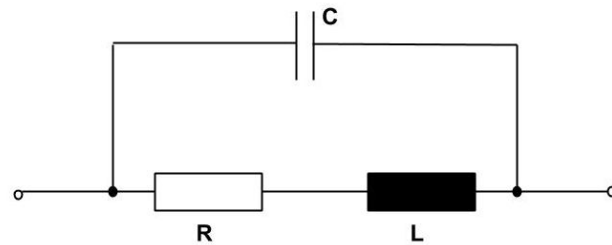
Was sind parasitäre Effekte?

- entstehen aufgrund von physikalischen Effekten die nicht in direktem Zusammenhang mit der gewünschten Funktion der Schaltung stehen

2. elektrische Bauelemente

2.1. passive Bauelemente

2.1.1. Widerstand



reales ESB:

Bauformen:

$$\underline{Z} = \frac{R}{1 + j\omega \cdot \frac{L}{R} + j\omega \cdot RC}$$

a. Schichtwiderstand

b. Drahtwiderstand

c. weitere Bauformen

- Folienwiderstände und massive Metallwiderstände
- Massewiderstände
- Potentiometer

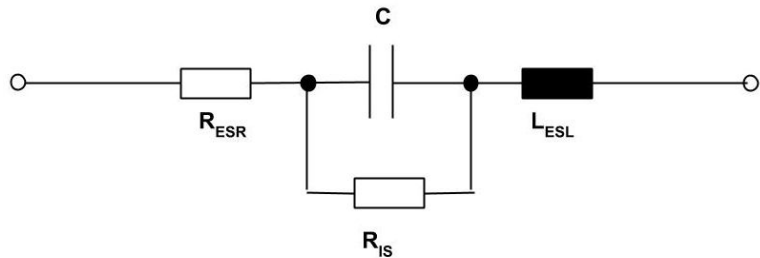
2.1.2. Kondensator

Bauformen & Einsatzbereiche:

Eigenschaft	Keramik-K.	Folien-K.	Elko
ϵ_r	Klasse 1: 6...200 Klasse 2: 200...14000	3	Al: 8,4 Ta: 28
Schichtdicke	1 μm	1 μm	0,01 μm
SMD	ja	selten	ja
durchschlagsfest impulsstromfest	gut bis sehr gut	sehr gut	gut
Wertebereich	0,1 pF ... μF	pF ... μF	0,1 μF ... F
Toleranzen	bei Klasse 1 sehr gut	gut	mäßig
ESR	mittel	klein	mittel

reales ESB:

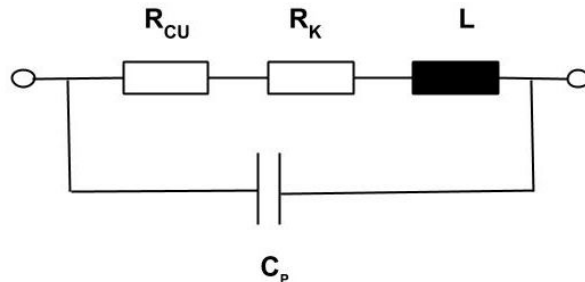
$$Z \approx \frac{1}{j\omega C} + ESR + j\omega L$$



2.1.3. Spule

reales ESB:

$$f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C_p}}$$



2.2. aktive Bauelemente

2.2.1. Halbleiter (bspw. Dioden und Transistoren)

- Leitbahnparasiten
- aktive Parasiten im Halbleiter
- passive Parasiten im Halbleiter

3. Rauschen

3.1. Allgemein

- elektrische Signale sind immer von regellosen Schwankungen überlagert, werden in Anlehnung an Akustik "Rauschen" genannt

3.2. Thermisches Rauschen

- entsteht durch thermische "Wimmelbewegung" der Elektronen an den Klemmen eines ohmschen Widerstandes >> regellose Rauschspannung
- weitgehend weißes Rauschen

3.3. Schrotrauschen

- entsteht, da bei einem makroskopisch fließenden Strom die einzelnen Stromimpulse der Elektronen nicht unbedingt gleichmäßig sondern zu voneinander unabhängigen Zeiten auftreten
- ein solcher Stromfluss tritt auf beim Austritt von Elektronen aus Metallen (daher auch der Name) oder bei Rekombination/Generation von Ladungsträgern in Halbleitern