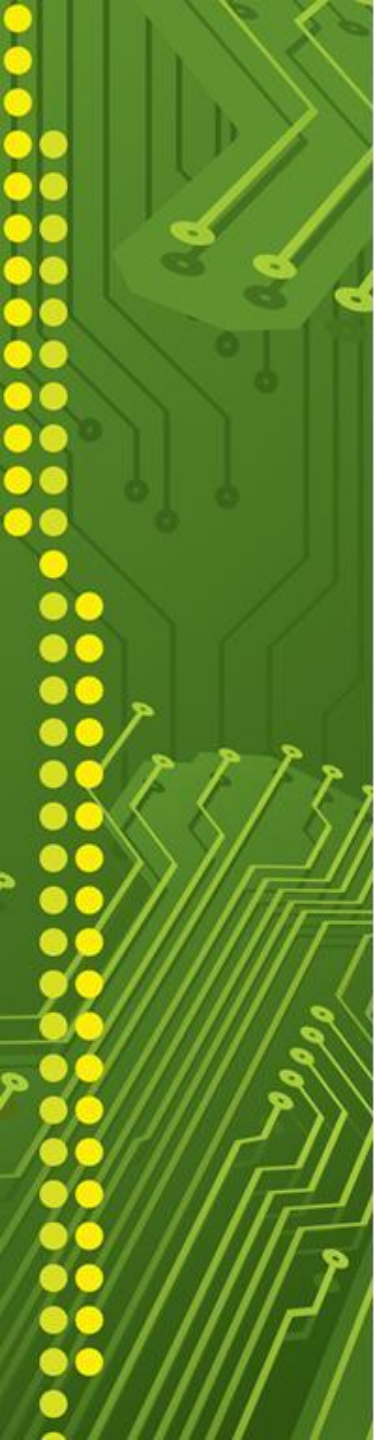


**Семинар 2:  
«Сопротивление,  
индуктивность, емкость.  
Резистор, дроссель,  
конденсатор и их  
паразитные параметры.»**

Плахтий А.А.

# План семинара:

- сопротивление, индуктивность, емкость и их свойства;
- переходные процессы в LC-цепях;
- схема замещения дросселя и его свойства;
- схема замещения конденсатора и его свойства;
- влияние паразитных параметров входного фильтра на его свойства подавления помех.

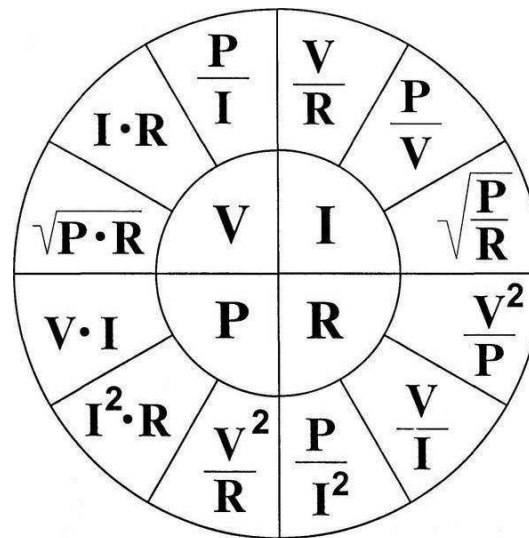


# Схемы замещения реальных электротехнических устройств.

В элементах реальных электротехнических устройств и цепях протекают достаточно сложные процессы протекания токов проводимости, токов смещения, выделения тепловой энергии, наведения ЭДС, накопления и перераспределения энергии электрического и магнитного полей и т. п. Для того чтобы можно было математически описать эти процессы, в теории цепей пользуются расчетными схемами (схемами замещения), вводя в них резистивные, индуктивные и емкостные элементы. С помощью **резистивного** элемента учитывают выделение теплоты в реальном элементе; с помощью **индуктивного** элемента — наведение ЭДС и накопление энергии в магнитном поле; с помощью **емкостного** элемента — протекание токов смещения и накопление энергии в электрическом поле.

# Сопротивление, удельное сопротивление, резистор.

Сопротивление и резистор.



**V** - НАПРЯЖЕНИЕ

**I** - СИЛА ТОКА

**P** - МОЩНОСТЬ

**R** - СОПРОТИВЛЕНИЕ

# Емкость, конденсатор и их свойства.

Емкость — характеристика проводника, мера его способности накапливать электрический заряд.

Основные свойства:

- Энергия накопленная в конденсаторе

$$W_c = \frac{CU^2}{2}$$

- В цепях постоянного тока – законы коммутации.

$$I_c = C \frac{dU}{dt}; \quad U_c = \frac{1}{C} \int I(t) dt$$

Дифференциальное и интегральное звено построенное на конденсаторе.

- В цепях переменного тока емкость обладает реактивным сопротивлением

$$X_c = \frac{1}{\omega C}$$

# Емкость, конденсатор и их свойства.

Физическим элементом обладающим постоянной либо переменной емкостью является КОНДЕНСАТОР.

Первый прототип конденсатора был изобретен еще в 1745 году Эвальдом Юргеном фон Клейстом.

Виды конденсаторов:

- Бумажные и металлобумажные;
- Электролитические;
- Танталовые;
- Алюминиевые конденсаторы;
- Полимерные конденсаторы;
- Пленочные конденсаторы;
- Керамические конденсаторы
- Пленочные конденсаторы.

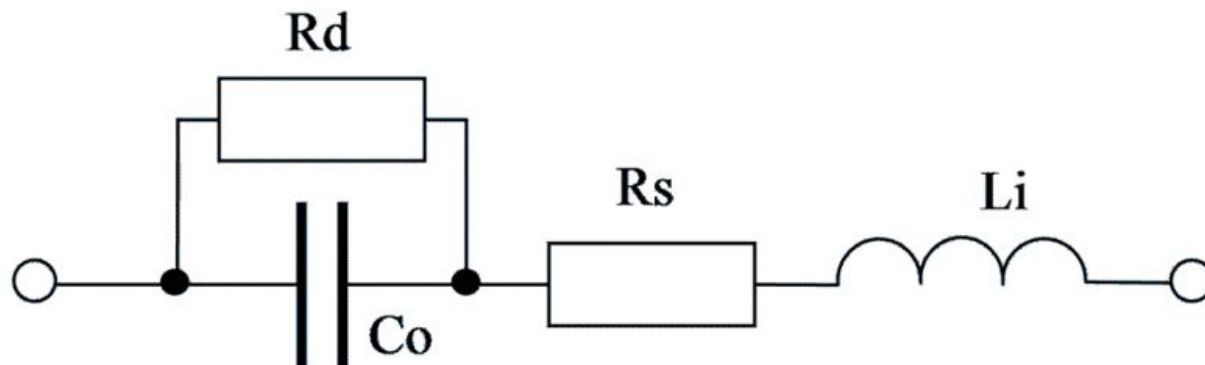


# Основные свойства реальных конденсаторов

- Величина емкости и ее точность;
- Плотность энергии (важен для накопителей)
- Номинальное напряжение;
- Диапазон рабочих температур;
- Полярность (электролиты и тантал - однополярные)
- Температурный коэффициент емкости
- Опасность взрыва



# Схема замещения конденсатора

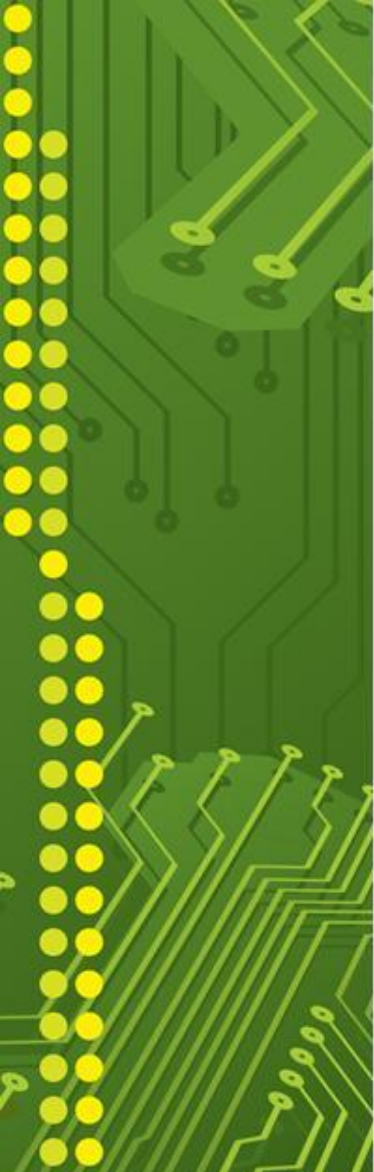
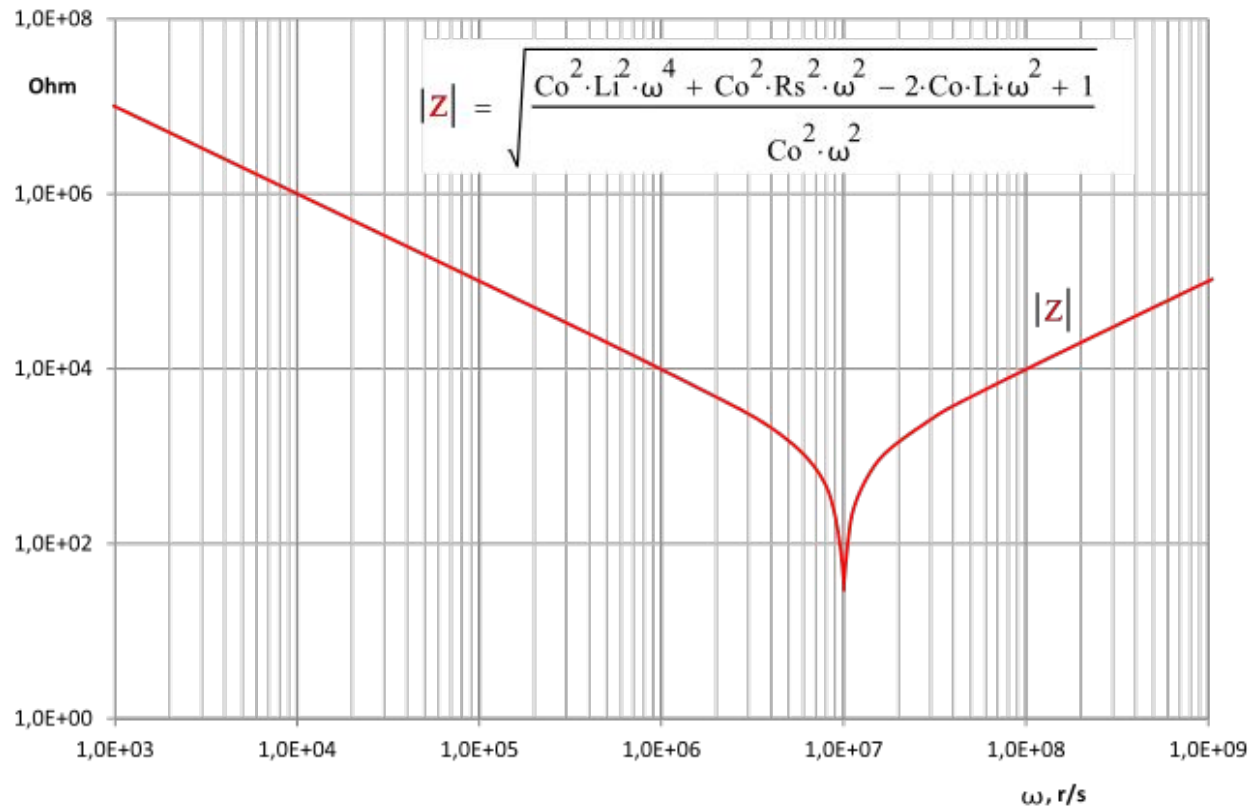


$C_0$  — собственная ёмкость конденсатора;  
 $R_d$  — сопротивление изоляции конденсатора;  
 $R_s$  — эквивалентное последовательное сопротивление;  
 $L_i$  — эквивалентная последовательная индуктивность





# Зависимость импеданса реального конденсатора от частоты



Выше определенной (резонансной) частоты емкость «теряет» свои параметры

# Индуктивность и дроссель

Емкость — характеристика проводника, мера его способности накапливать электрический заряд.

Основные свойства:

- Энергия накопленная в конденсаторе

$$W_L = \frac{LI^2}{2}$$

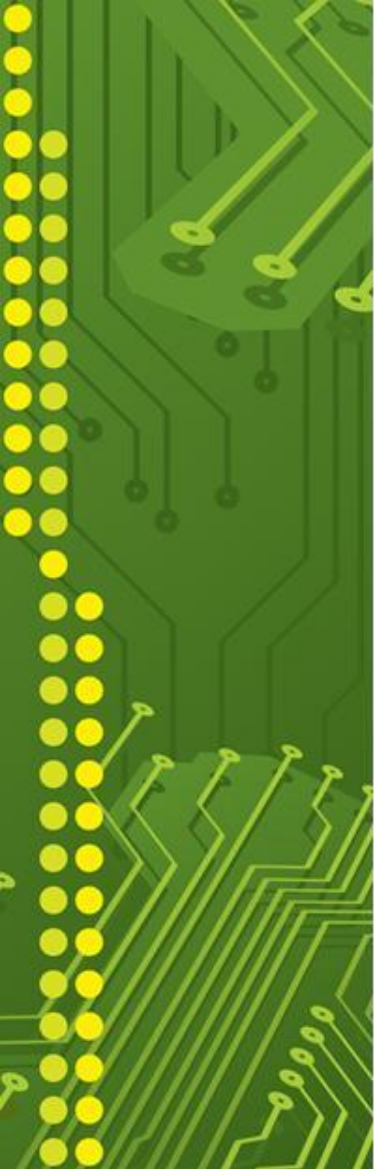
- В цепях постоянного тока – законы коммутации.

$$U_L = -L \frac{dI}{dt} ;$$

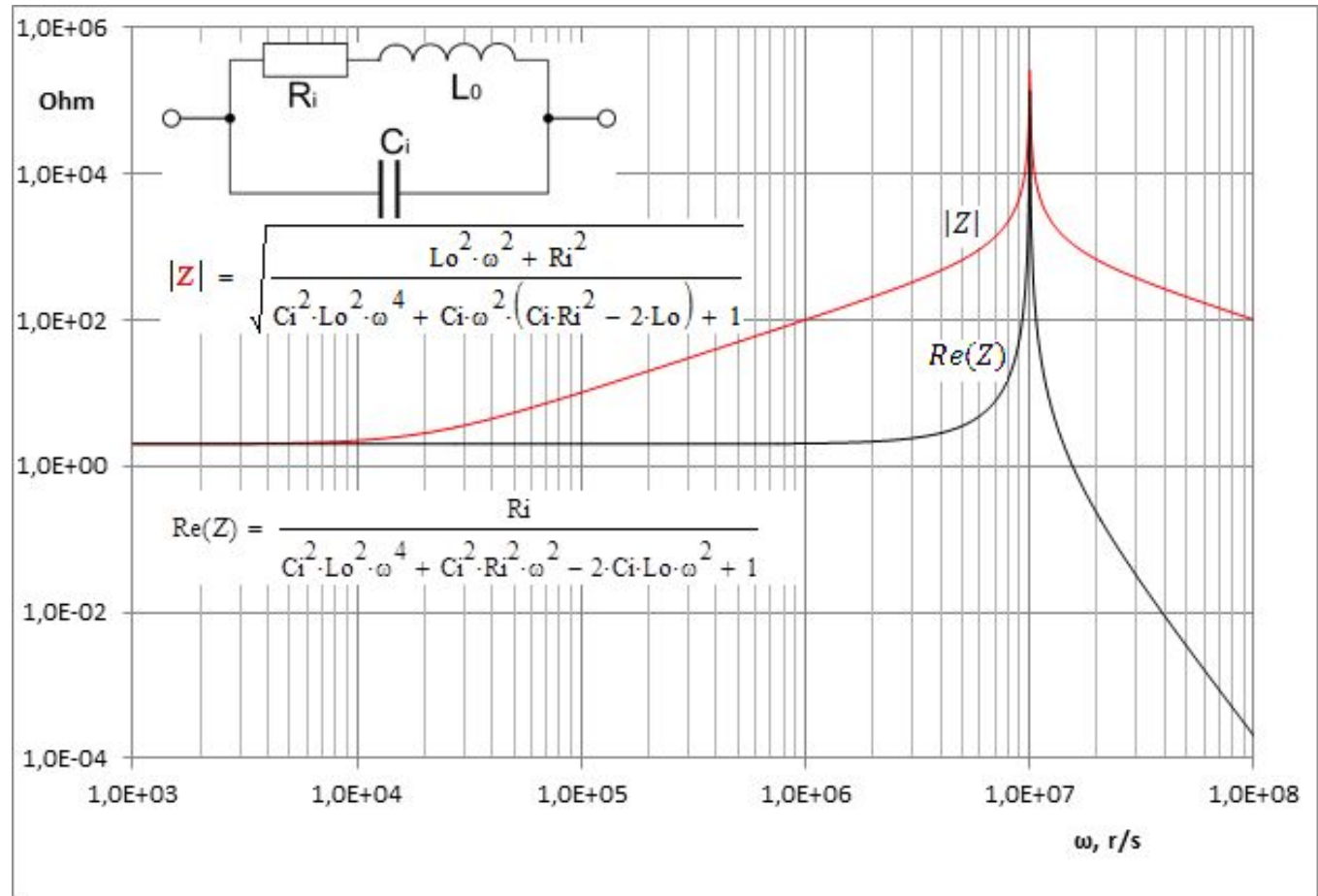
Дифференциальное и интегральное звено построенное на конденсаторе.

- В цепях переменного тока емкость обладает реактивным сопротивлением

$$X_L = \omega L$$



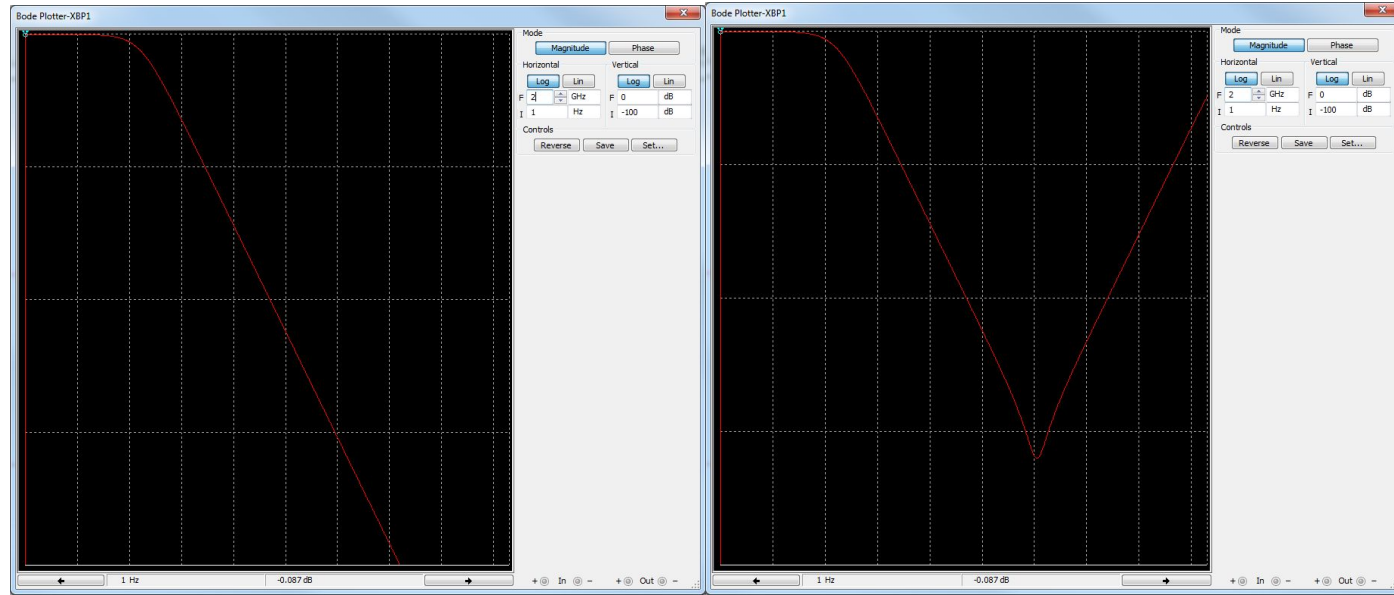
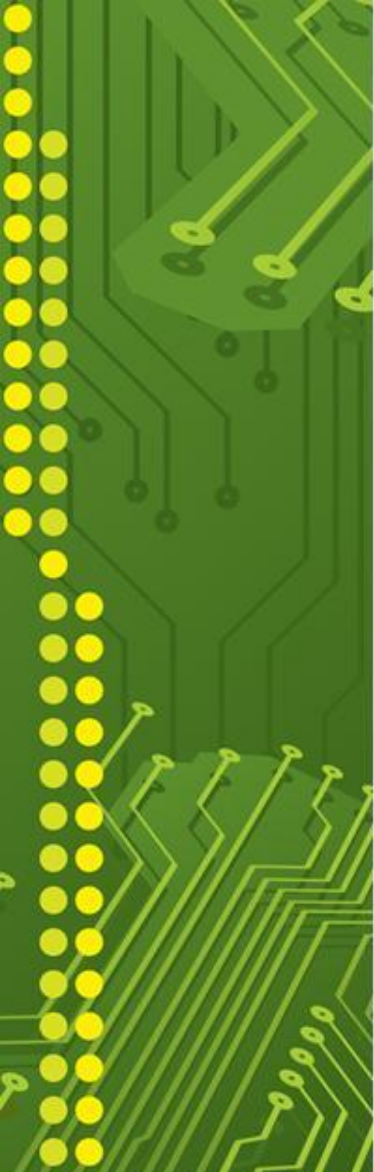
# Индуктивность и дроссель



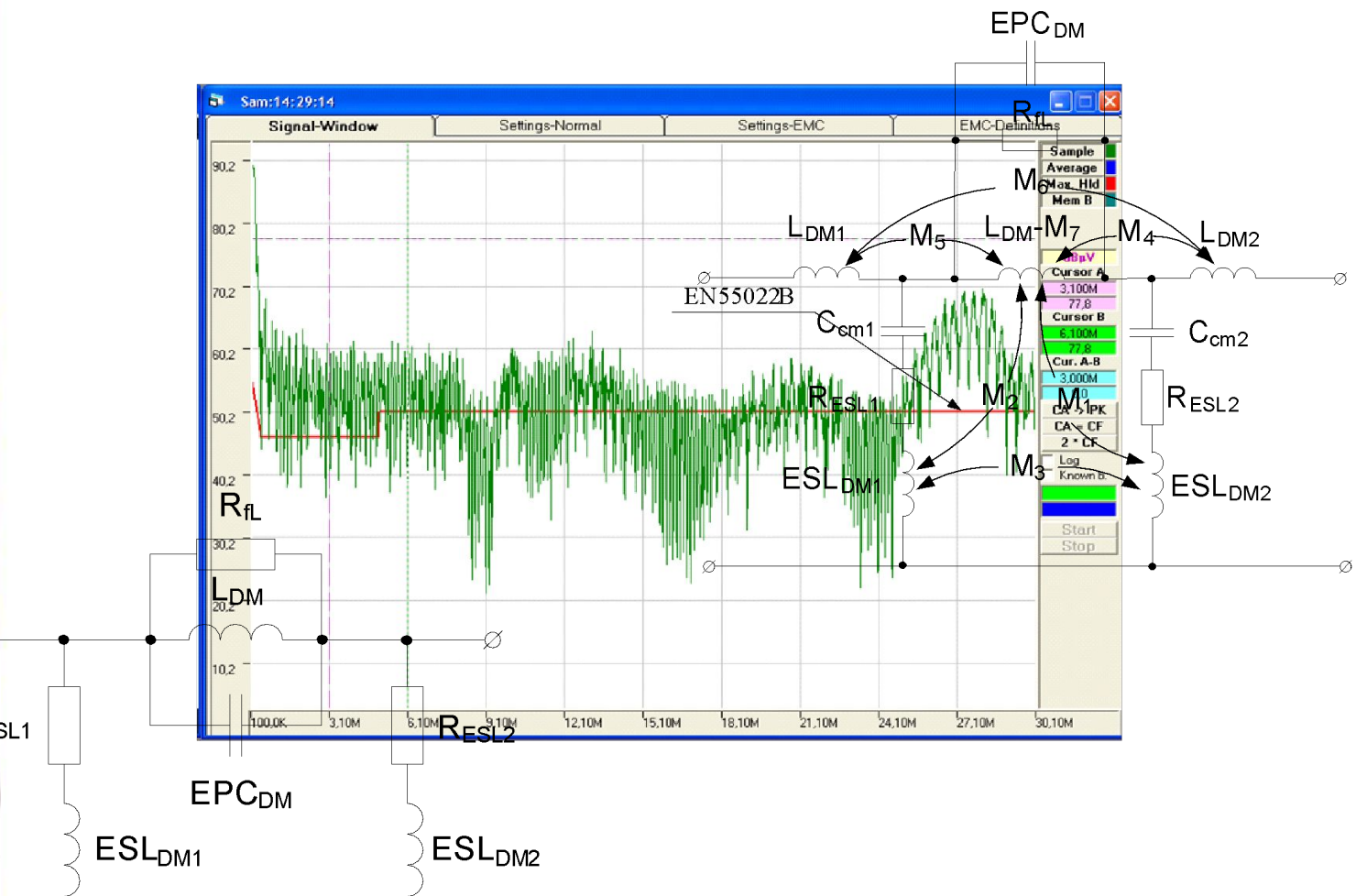
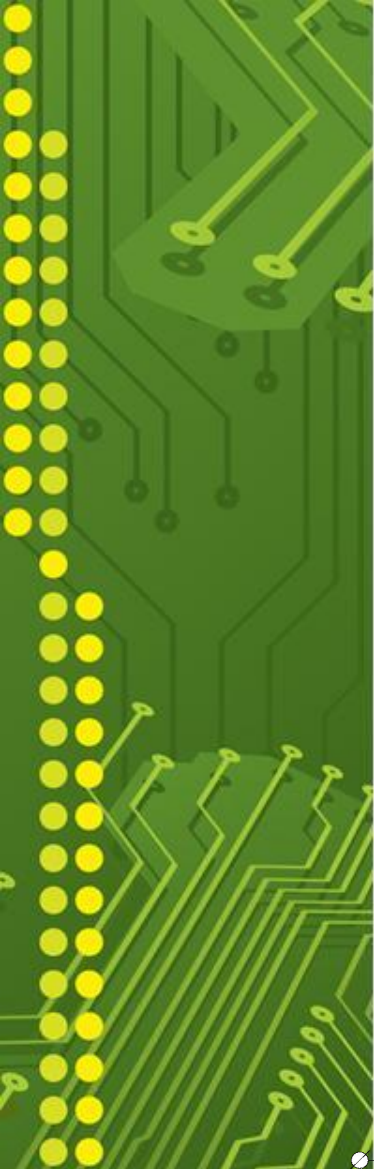
Эквивалентная схема и некоторые  
Зависимость импеданса дросселя без  
ферромагнитного сердечника



# Свойства фильтра нижних частот с учетом паразитных свойств и без их учета



# Влияние паразитных параметров на работу электрических схем на примере пассивного фильтра



# Влияние паразитных параметров на работу электрических схем на примере пассивного фильтра

