



Расчет RC-цепи

$$C = I/10$$

где C - емкость RC-цепи, мкф,

R - сопротивление RC-цепи, Ом,

I - рабочий ток нагрузки, А,

$$R = E_0 / (10 * I * (1 + 50/E_0))$$

где E_0 - напряжение на нагрузке. В,

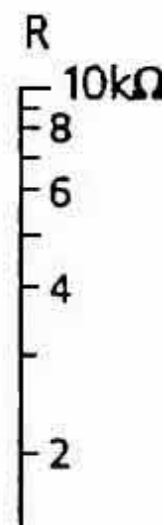
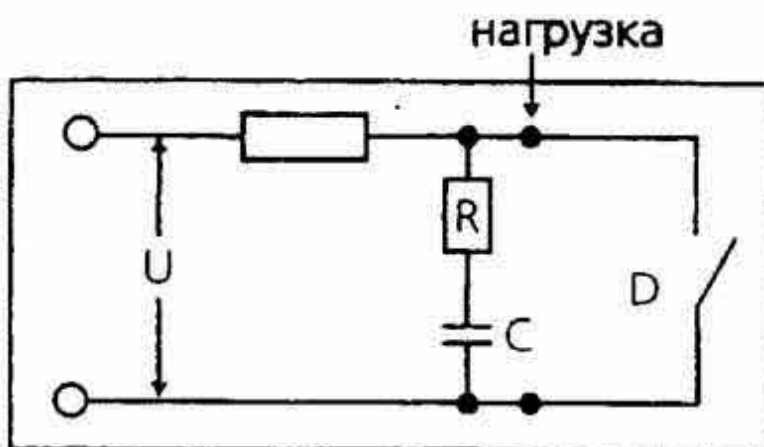
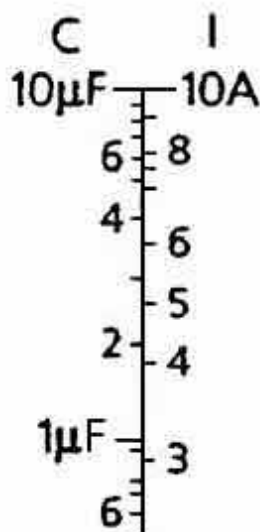
I - рабочий ток нагрузки, А.

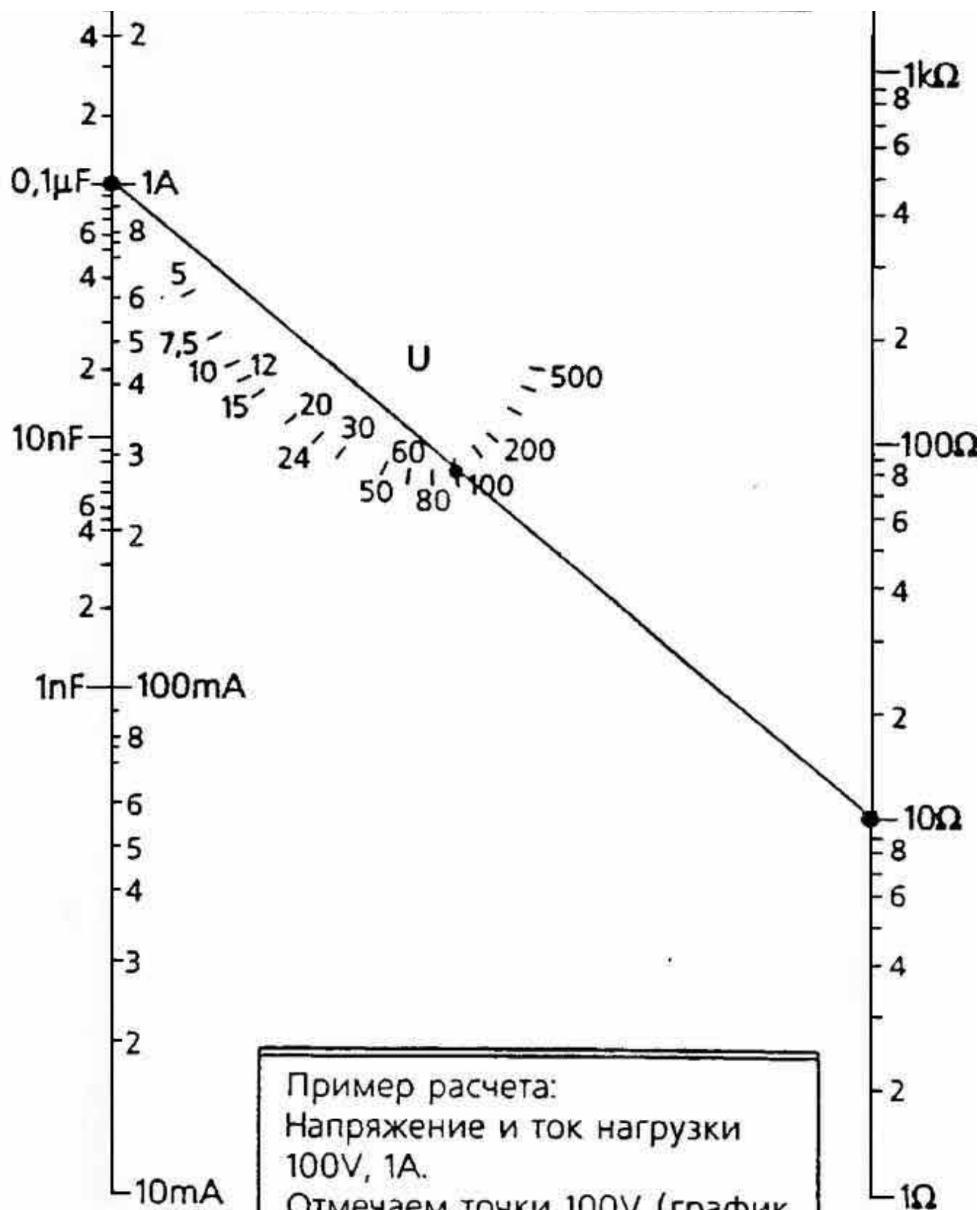
Проверим расчет: рассчитать RC-цепь для индуктивной нагрузки с рабочим током $I = 1$ А и напряжением источника питания $E_0 = 220$ VAC.

Ответ: $C = 0,1$ мкф, $R = 20$ Ом. Эти параметры согласуются с номограммой, приведенной ниже.

Для защиты контактов электромагнитного реле можно воспользоваться номограммой показанной на рис. По известным напряжению источника питания U и току нагрузки I находят две точки на номограмме, после чего между точками проводятся прямая линия, показывающая искомое значение сопротивления R . Значение емкости C отсчитывается по шкале рядом со шкалой тока I . Номограмма дает разработчику достаточно точные данные, при практической реализации схемы необходимо будет подобрать ближайшие стандартные значения для резистора и конденсатора RC-цепи.

ЗАЩИТНАЯ RC - ЦЕПЬ ВЫБОР ЭЛЕМЕНТОВ





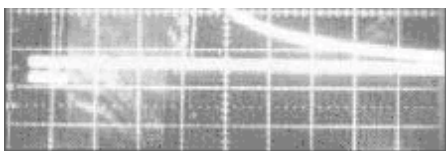
Пример расчета:
 Напряжение и ток нагрузки
 100V, 1A.
 Отмечаем точки 100V (график
 U) и 1A (график I). Получаем:
 $R=10 \text{ Ом}$, $C=0,1 \mu\text{кф}$

КАТУШКА РЕЛЕ
 БЕЗ ШУНТИРОВАНИЯ

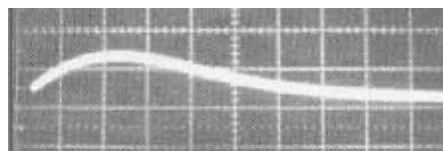


RC - ЦЕПЬ УСТРАНЯЕТ
 ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ВЫБРОС
 И ПОМЕХИ





Масштаб 100 вольт/деление



Масштаб 100 вольт/деление

Таблица практических измерений напряжения и время задержки для различных искрогасящих цепей.

В качестве индуктивной нагрузки - обмотка электромагнитного реле с напряжением обмотки 28 VDC/1 W, искрогасящая цепь устанавливалась параллельно обмотке реле.

ШУНТ ПАРАЛЛЕЛЬНО КАТУШКЕ РЕЛЕ	ПИКОВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ВЫБРОСА НА КАТУШКЕ РЕЛЕ (% ОТ РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ)	ВРЕМЯ ВЫКЛЮЧЕНИЯ РЕЛЕ, МС (% ОТ ПАСПОРТНОГО ЗНАЧЕНИЯ)
Без шунтирования	950 (3400 %)	1,5 (100 %)
Конденсатор 0.22 мкф	120 (428 %)	1,55 (103 %)
Стабилитрон, рабочее напряжение 60 вольт	190 (678 %)	1.7 (113 %)
Диод + последовательный резистор 470 Ом	80 (286 %)	5.4 (360 %)
Варистор, напряжение ограничения 60 вольт	64 (229 %)	2.7 (180 %)

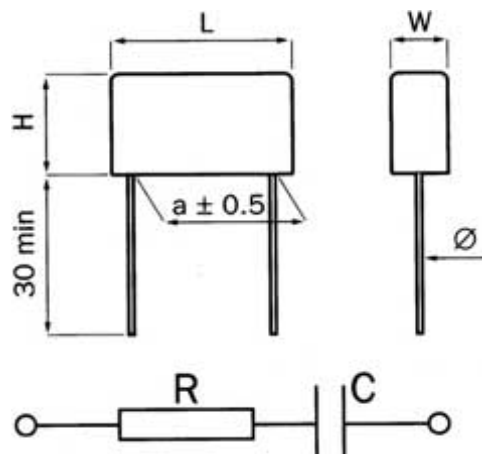
Достоинства RC-цепи параллельно нагрузке:

- хорошее подавление дуги, нет токов утечки в нагрузку через разомкнутые контакты реле.

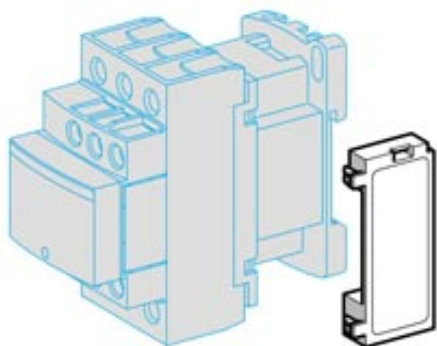
Недостатки:

- при токе нагрузки более 10 А большие значения емкости приводят к необходимости установки относительно дорогих и больших по габаритам конденсаторов, для оптимизации схемы желательна экспериментальная проверка и подбор элементов.

Варианты решений



RC-цепь в оболочке из эпоксидной смолы состоит из бумажного конденсатора с последовательно соединенным резистором. Используется для защиты контактов, в качестве искроподавителя.



Schneider Electric LAD-4RCE, LAD-4RCU

Модули ограничения коммутационных перенапряжений катушки
Безвинтовое крепление этих модулей к верхней части
промежуточного реле и электрическое присоединение.

Цепь RC (резистивно-емкостная)

Эффективная защита для цепей, обладающей высокой
чувствительностью к высокочастотным помехам.

Максимальное ограничение напряжения до $3 U_c$ и частоты
генерации до 400 Гц.

Незначительное увеличение времени отпускания (в 1,2 – 2 раза
выше нормального времени).



∴ Партнеры : домофоны vizit