

9-laboratoriya ishi

**Tekislovchi filtrlarning ishlash
tamoilini o'rganish**

To'g'rilagichning chiqishidagi to'g'rilangan kuchlanishning pulsatsiyasini kamaytirishda silliqlovchi (tekislovchi) filtrlar ishlatiladi.

Har qanday silliqlovchi filtr kuchlanish pulsatsiyasini mo'ljallangan kattalikda kamaytiradi, bu kamaytirish silliqlovchi koeffitsiyent – q orqali aniqlanadi, ya'ni

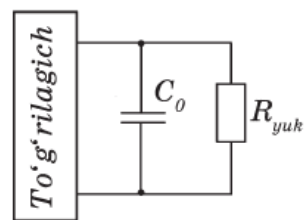
$$q = \frac{K_P}{K'_P}.$$

Bu yerda K_p va K'_p – silliqlovchi filtrdan oldingi va silliqlovchi filtrdan keyingi pulsatsiya koefitsiyenti.

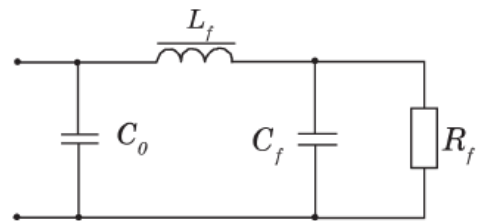
Filtrning asosiy vazifasi yuklamadagi to'g'rilangan tok va kuchlanishning o'zgaruvchan tashkil etuvchisini kamaytirishdan iborat. Yuklamadagi o'zgaruvchan tashkil etuvchi tok va kuchlanish qancha kamaysa, to'g'rilangan kuchlanish shuncha silliqlanadi.

Silliqlovchi filtrlar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

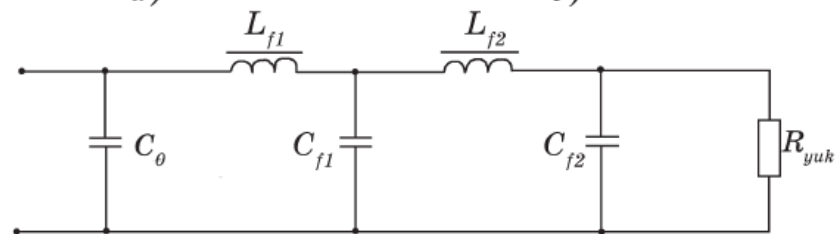
- a) manbaning normal ish jarayoniga ta'sir o'tkazmasligi kerak;
- b) avvaldan belgilangan silliqlash koefitsiyenti ta'minlanishi kerak;
- d) o'zgarmas tashkil etuvchi kuchlanish va quvvat kam miqdorda isrof bo'lishi lozim;
- e) filtrning xususiy tebranish chastotasi kuchlanishning o'zgaruvchan tashkil etuvchi chastotasidan farqli bo'lishi kerak, chunki to'g'rilagichning zanjirida rezonans hosil bo'lishi mumkin;



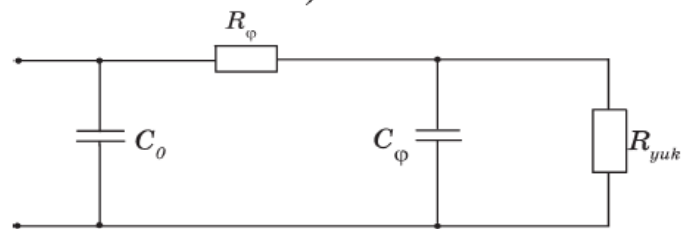
a)



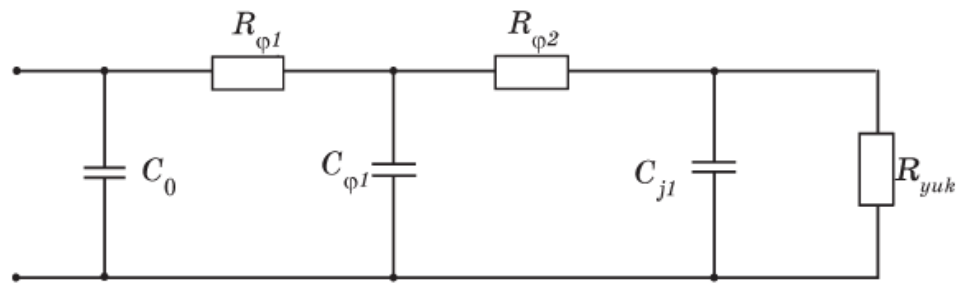
b)



d)



e)



f)

25-rasm

f) kichik hajmli, yengil hamda arzon va puxta bo'lishi lozim.

Yuklamadan kichik pulsatsiyali kuchlanish olish uchun yuklama bilan sig'im parallel ulanadi (25-rasm).

To'g'rilagichdagi diod ochiq holatdalgida undan tok o'tadi va sig'imga elektr energiya yig'iladi. Diodga teskari kuchlanish to'g'ri kelganda diod berk holatda bo'ladi, sig'imdagi yig'ilgan elektr energiya yuklamaga razryadlanadi va yuklama orqali uzluksiz yuklama toki oqadi. Shu bilan bir qatorda tok va kuchlanish pulsatsiyasi kamayadi. Bunday filtrlarning kam quvvatli to'g'rilagichlarda ishlatilishi ma'qul hisoblanadi.

Bitta yarim davrli to'g'rilagichlar uchun sig'im toifali filtr sig'imi quyidagicha hisoblanadi:

$$C_0 \approx \frac{50I_0}{U_0}.$$

Ikki yarim davrli to'g'irlagich uchun sig'im quyidagicha aniqlanadi:

$$C_0 \approx \frac{25I_0}{U_0}.$$

Bu yerda: C_0 – filtrning kirishdagi sig'im; U_0 , I_0 – to'g'rilangan kuchlanish va tok.

Filtr elementlarini ketma-ket yoki parallel ulab murakkablashtirgan sari chiqish kuchlanishi va tokning silliqilanishi yaxshilanadi. Filtrning elementlari sifatida induktivlik, aktiv qarshilik va sig'imler ishlatiladi. Bunday elementlardan tashkil topgan filtrlar *passiv filtrlar* deyiladi. Induktiv elementlardan tashkil topgan filtrlarda (25-*b* rasm) o'zgaruvchan kuchlanish induktivlikda kamayadi, chunki

uning qarshiligi $X_{L_f} = \omega \cdot L_f$ yuklama qarshiligidan katta bo‘ladi. Yuklamaga parallel ulangan sig‘im (25-a rasm) yuklama

qarshiligini shuntlaydi va uning qarshiligi $X_{C_f} = \frac{1}{\omega C_f}$ yuklama

qarshiligidan kichkina bo‘lganligi uchun to‘g‘rilangan tok o‘zgaruvchan tashkil etuvchisining aksariyati sig‘imdan o‘tadi. O‘zgarmas tashkil etuvchi tokka nisbatan sig‘imning qarshiligi X_{C_f} juda katta bo‘lganligi uchun to‘g‘rilangan tok yuklamadan o‘tadi. Filtrning elementlari bilan silliqlovchi koeffitsiyenti orasidagi munosabat quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$L_f \cdot C_f = \frac{2,5 \cdot 10^4 (q + 1)}{m^2 f_t^2},$$

bu yerda f_t – tarmoq chastotasi, Hz; m – to‘g‘rilangan fazalar soni (bir fazali to‘g‘rilagich uchun $m=1$). Ikki yarim davrli to‘g‘rilagichlar uchun quyidagi formula qulay hisoblanadi:

$$L_f \cdot C_f = 2,5(q+1).$$

L_f va C_f lar aniqlanganda quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$m \cdot \omega_T > \frac{1}{m\omega_T \cdot C_f},$$

bu yerda ω_t – tarmoq burchagi chastotasi.

Odatda, sig‘imlar filtr sifatida ishlatilganda elektrolitik sig‘im ishlatiladi (10–40 μF). Sig‘imning ishchi kuchlanishi yuklama kuchlanishidan 1,5 baravar katta bo‘lishi kerak. Filtr elementlarining kattaligini aniqlash quyidagicha olib boriladi: avvaliga C_f tanlanadi va yuqoridagi formulalar orqali L_f hisoblanadi.

Silliqlash koeffitsiyentini oshirish uchun Γ -shaklli filtrlarni qo'shib ulash orqali Π -shaklli yoki ko'p zvenoli filtrlar hosil qilinadi (25-*d* rasm).

Ikki zvenoli filtrlar uchun silliqdash koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi:

$$q = q_1 \cdot q_2.$$

LC filtrlarning induktivligida o'zgaras kuchlanishning kam ta'sirga berilishi, bu filtrlarning yuklamasi katta tokli

qurilmalarda ishlatilishiga asos bo'ladi. Ammo induktivlikdagi temir o'zakning katta hajmliligidan qattiy nazar, temir o'zak atrofida hosil bo'lgan magnit maydonining nozik qurilmalarga ta'siri sezilarli bo'ladi.

Aktiv filtrlar

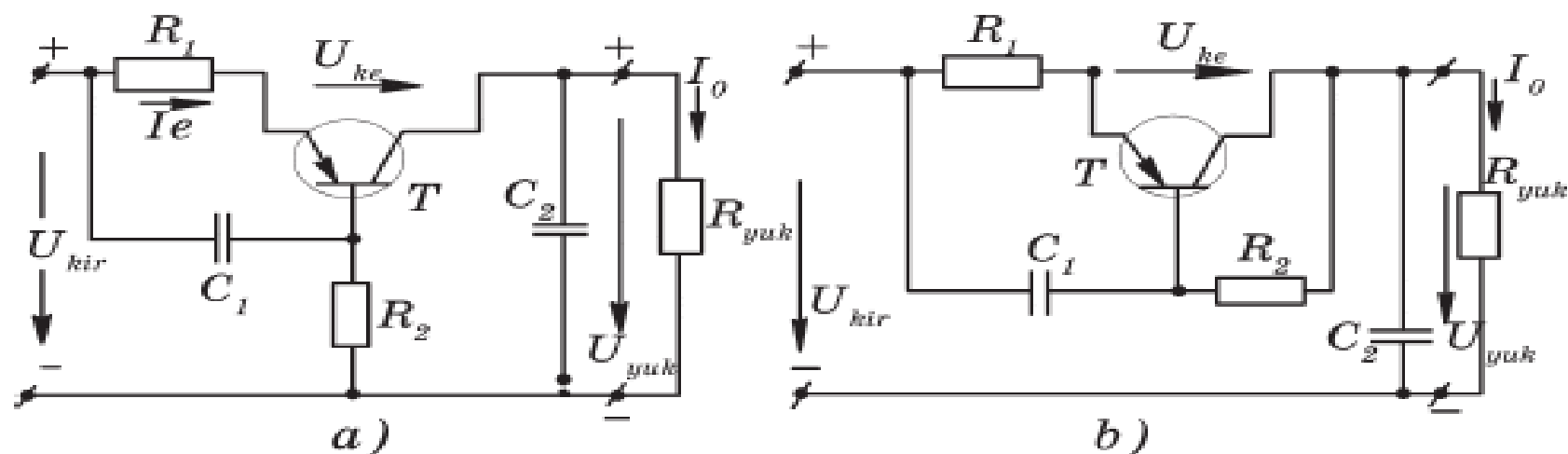
Aktiv filtrlarda induktivlik yoki aktiv qarshilik vazifasini tranzistor bajaradi. Bu hildagi filtrlarda silliqlovchi koeffitsiyent yuklama tokiga bog'liq bo'lmagan holda LC filtrga nisbatan hajmi kichik bo'ladi. Bu yutuqlar bilan bir qatorda aktiv filtrlarning kamchiliklari ham mavjud, jumladan, haroratning o'zgarishi tranzistorning parametriga salbiy ta'sir etadi.

Tranzistorli filtrlarning ishlash prinsipi shundan iboratki, tranzistorning o'zgaruvchan tokka nisbatan qarshiligi ayrim holatlarda tranzistorning o'zgarmas tokka nisbatan qarshiligidan ko'p marotaba katta bo'ladi.

Tranzistorli filtrlar yuklamaga ulanishiga nisbatan kollektor (KF) yoki emitter (EF) orqali yukka ketma-ket yoki parallel ulanadi.

Filtrda kuchlanishning siljishi avtomatik yoki muayyan holatga mo'ljallangan ravishda boshqariladi.

26-*a* rasmda muayyan va 26-*b* rasmda avtomatik siljish holatiga mo'ljallangan kollektorli filtrlar KF keltirilgan.



26-rasm

I_K kollektor toki I_0 yuklamadan oqayotgan tokka teng bo'lib, U_{KE} potensialga bog'liq bo'lmagan holda I_E – emitter tokiga bog'liqdir.

Agarda $I_E = \text{const}$ bo'lsa, U_{KE} ning o'zgarishi ishchi nuqtaning xarakteristikada siljishiga olib keladi. O'zgarmas tok $I_0 = I_K$

uchun tranzistorning qarshiligi $r_{mp} = \frac{U_{ke}}{I_0}$ bo'lib, bu bir necha

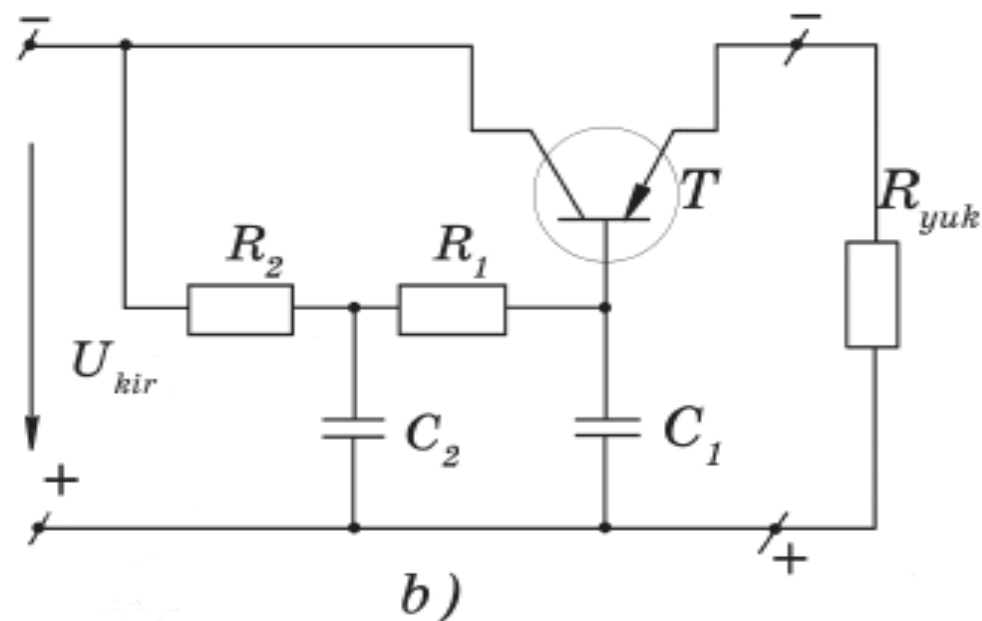
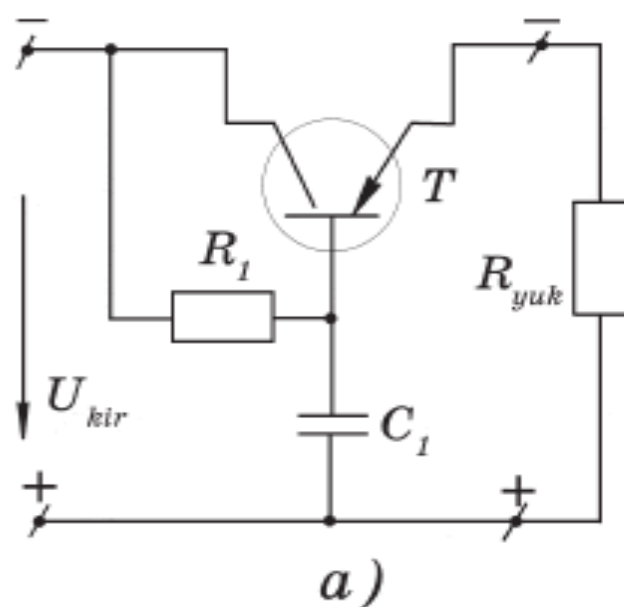
Om ni tashkil qiladi. Agarda $I_E = \text{const}$ bo'lsa, ishchi nuqtaning chiqish xarakteristikasida surilishi kollektor kuchlanishiga bog'liq bo'ladi. Tokning o'zgaruvchan tashkil etuvchisi uchun

$R_K = \frac{\Delta U_K}{\Delta I_K}$ bo'lib, bir necha kOm ni tashkil qiladi. $I_E = \text{const}$ ushlar uchun sxemada katta doimiy vaqtga ega bo'lgan $R_1 C_1$ elementlar zanjiri ulangan bo'lishi kerak. Bunda $I_E = U_{C1}/R_1$ bo'lib, to'liq bir davrda bu kattalik o'zgarmaydi. Ammo sxemada R_1 ning mavjudligi sxemaning FIK ni 20% ga kamaytiradi.

Muayyan siljish holatiga mo'ljallangan filtrlarda (26-a rasm) yuklama kuchlanishi U_{yuk} harorat va yuklamadan oqadigan tok o'zgarganda o'zgaradi. Avtomatik siljish holatiga mo'ljallangan filtrlarda bu o'zgarish o'z-o'zidan bartaraf etiladi, ya'ni chiqishdagi o'zgarish ta'siri manfiy teskari bog'lanish orqali amalga oshadi (R_2 kirishga ta'sir o'tkazadi), ammo siliqlash koeffitsiyenti q kamayadi.

Sxemadagi C_2 sig‘im esa pulsatsiyani yana ham kamaytirish uchun ishlatiladi.

Tranzistorli emitterli filtrlarning (EF) 27-*a* rasmda bir zvenoligi, 27-*b* rasmda ikki zvenoligi keltirilgan va ular KF



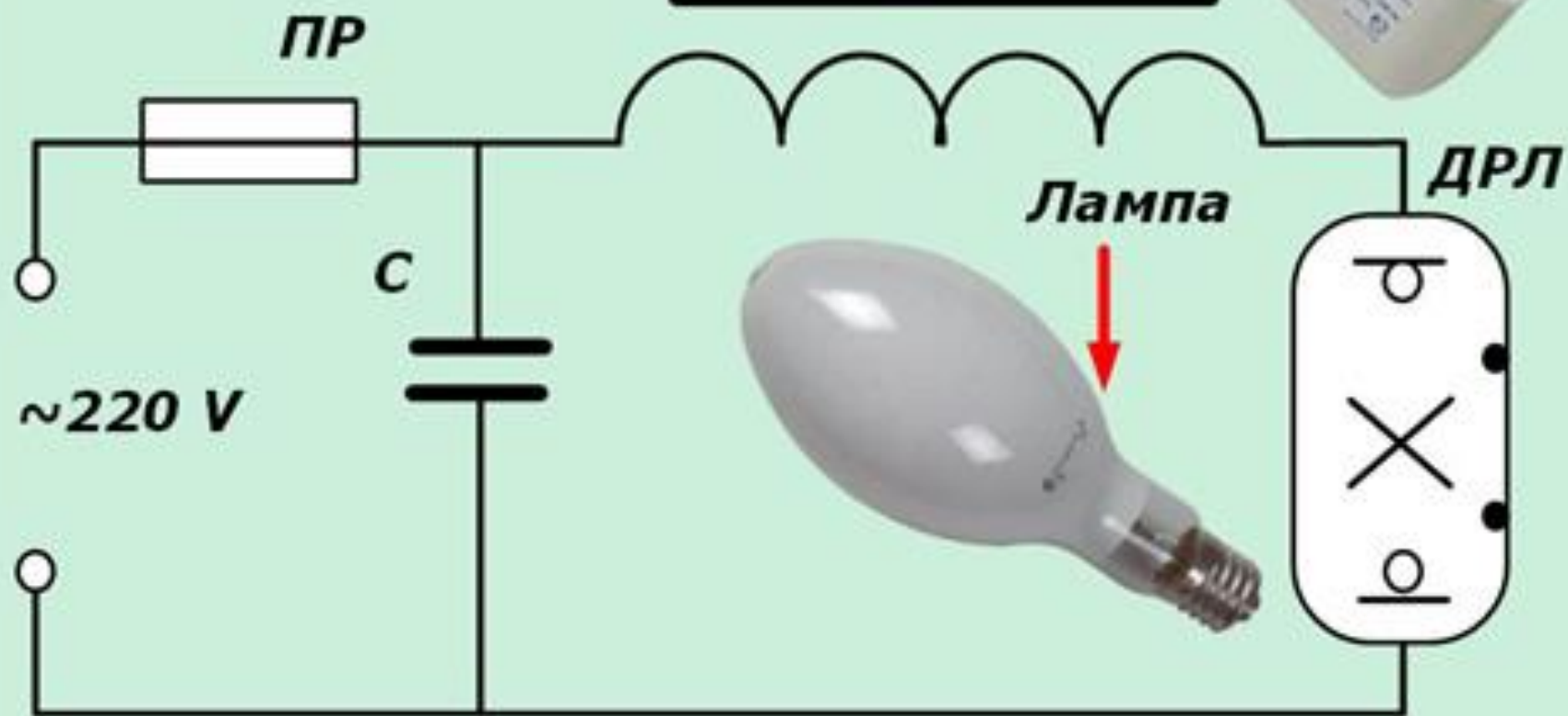
27-rasm

tranzistorli filtrlarga nisbatan quyidagi yutuqlarga ega: kirish qarshiligi kam (1 Om dan kam); avtomatik siljitish holati bazada ishlatilganda muhit haroratining o‘zgarishi sxemaga o‘z ta‘sirini o‘tkazmaydi.

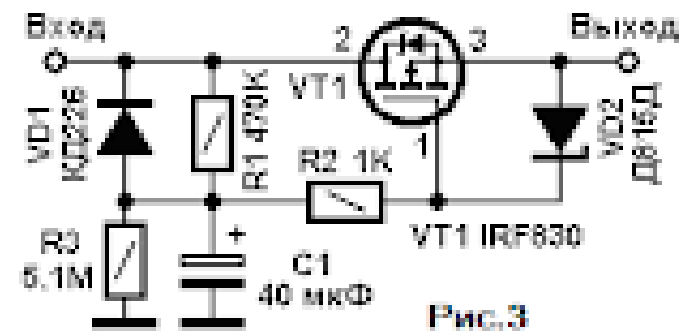
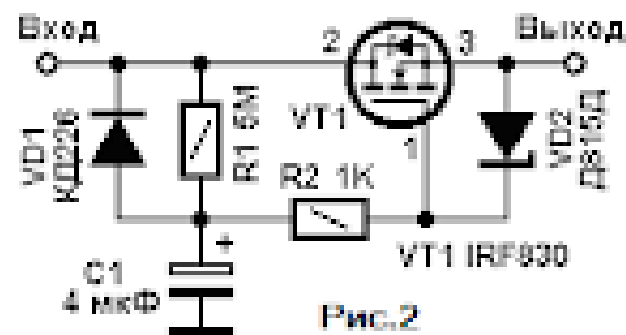
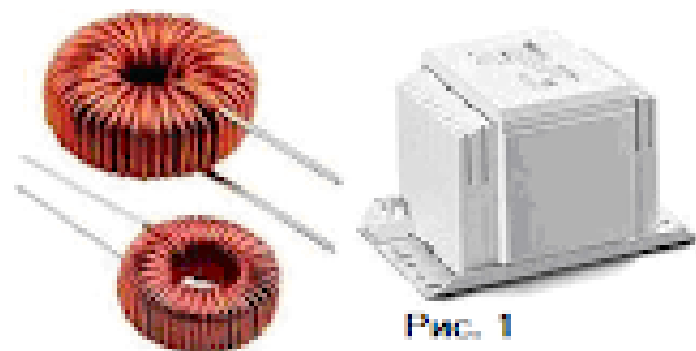
Схема подключения лампы ДРЛ

Предохранитель

Дроссель
ДР

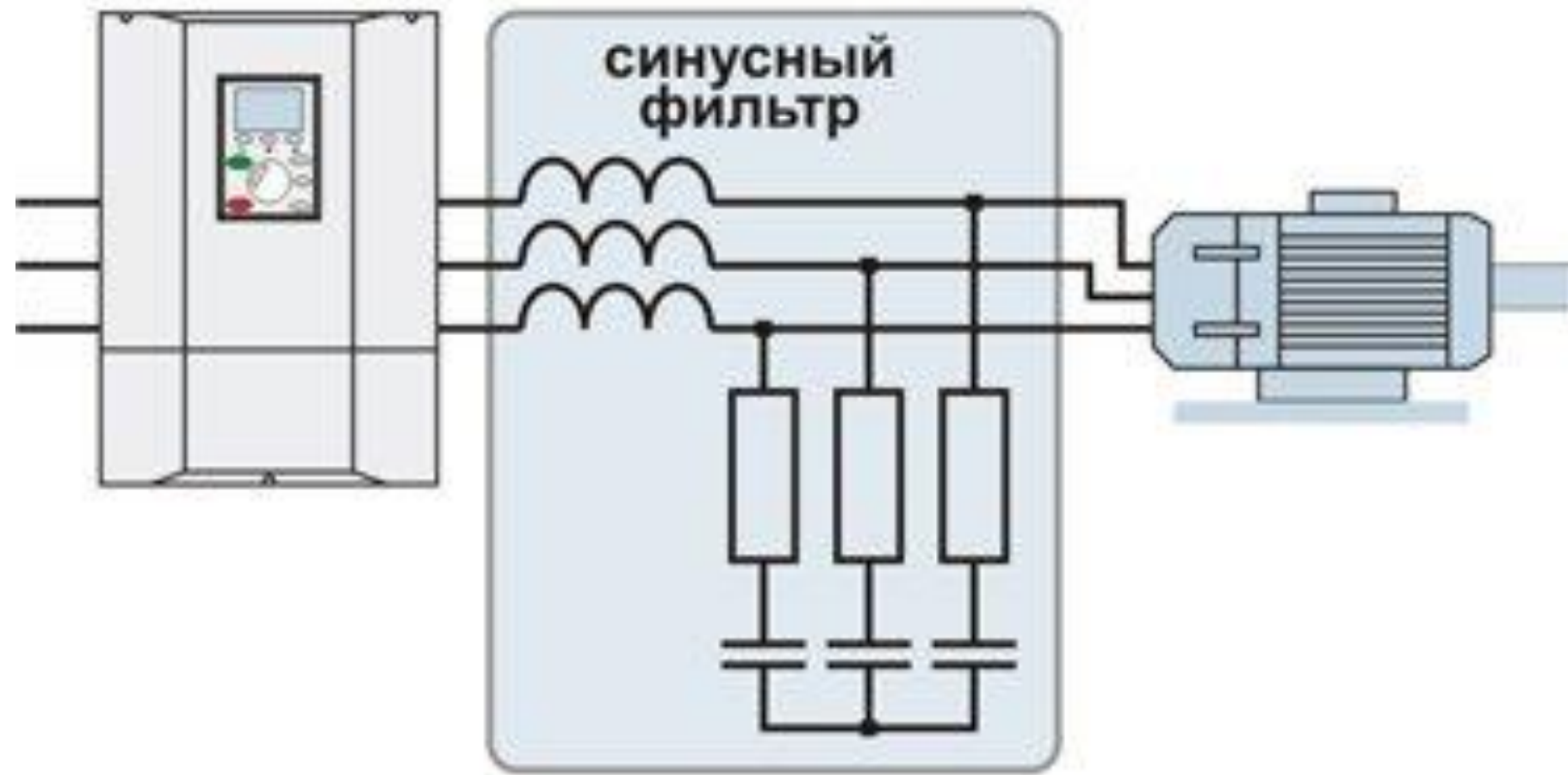


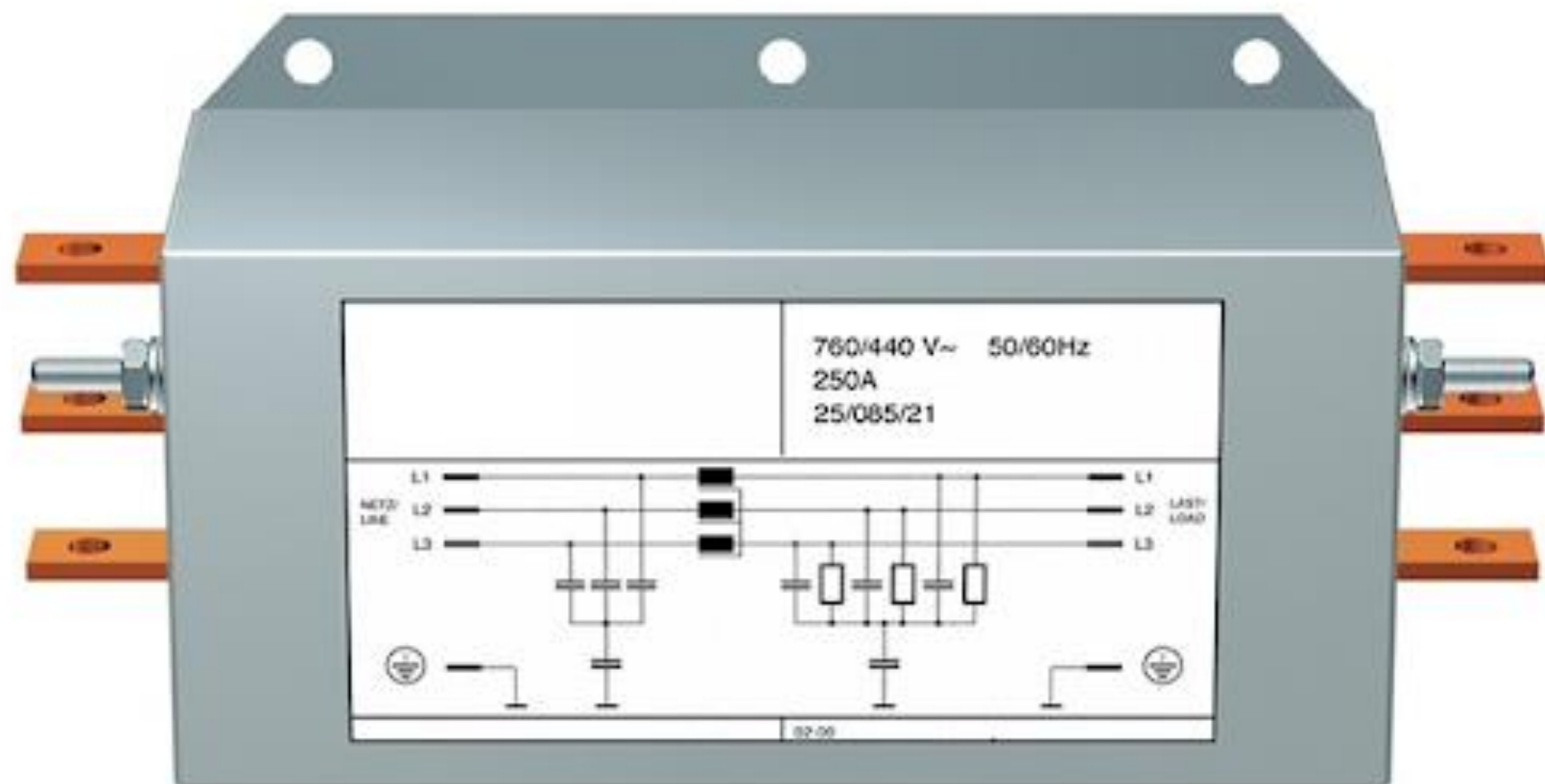
<http://electricalschool.info/>

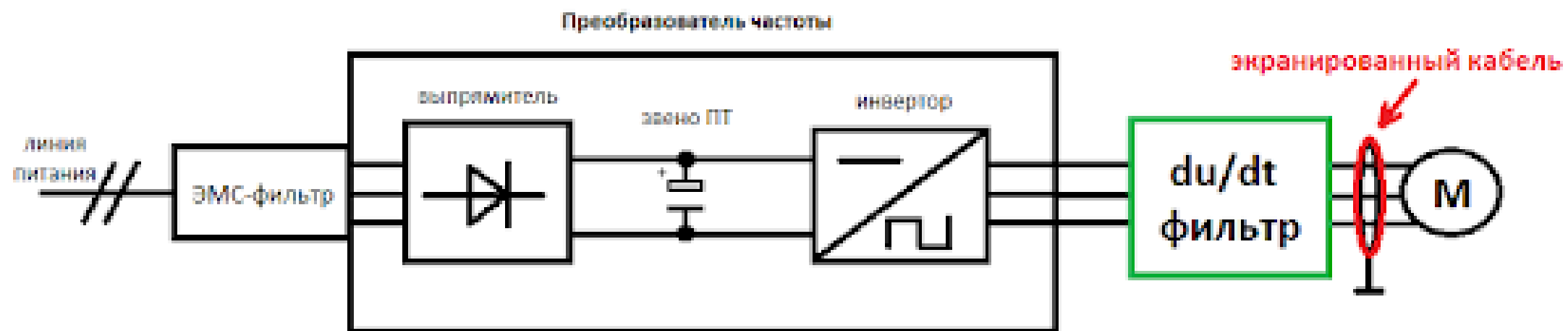




преобразователь
частоты

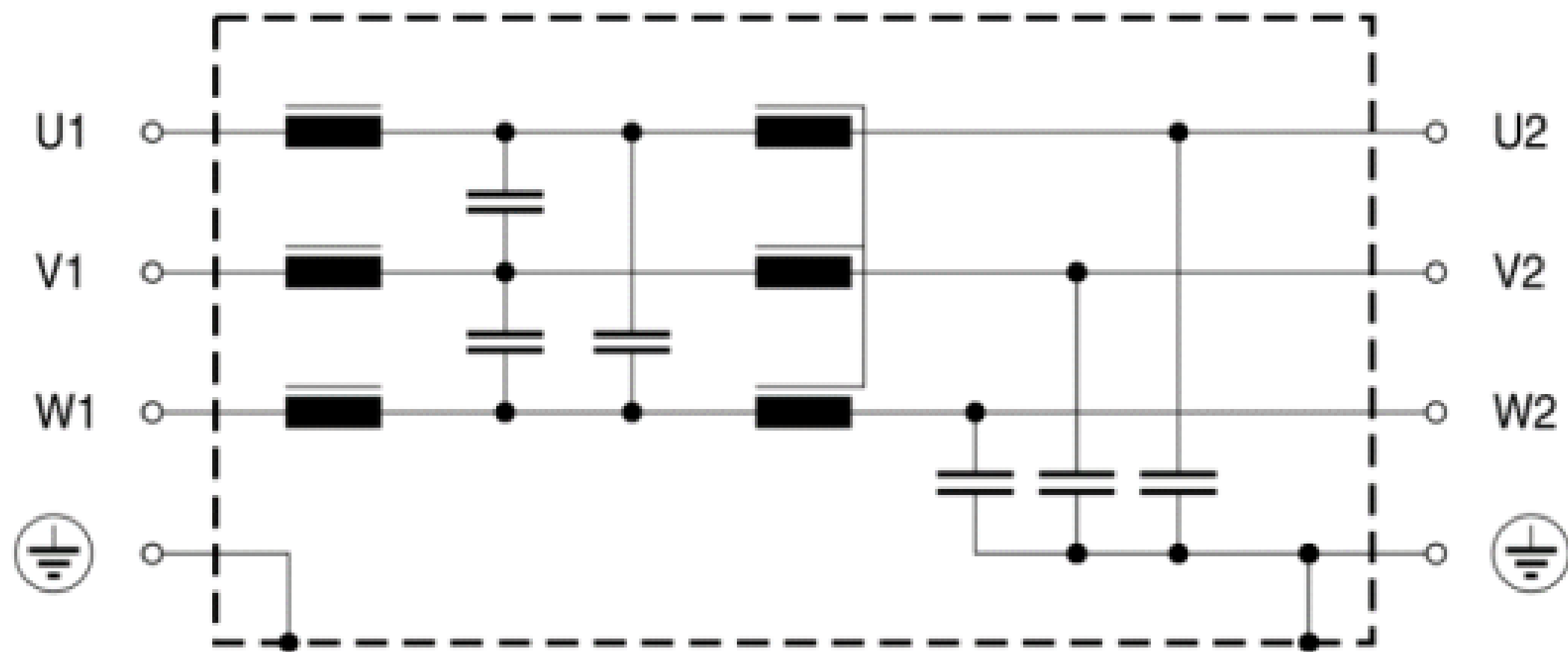




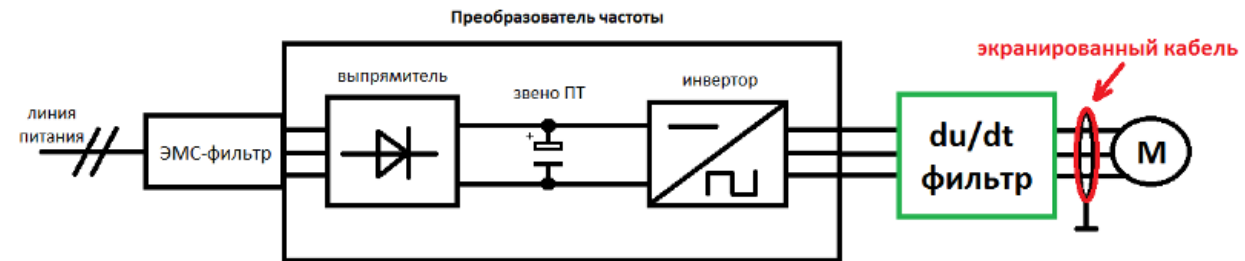


Converter

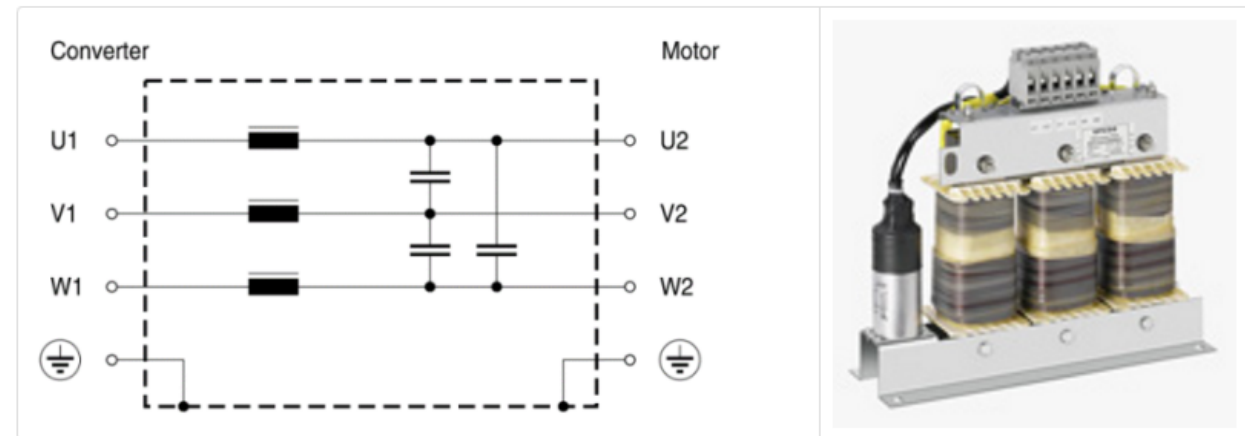
Motor



2. Использование Синус-фильтра (Sine-wave filter)

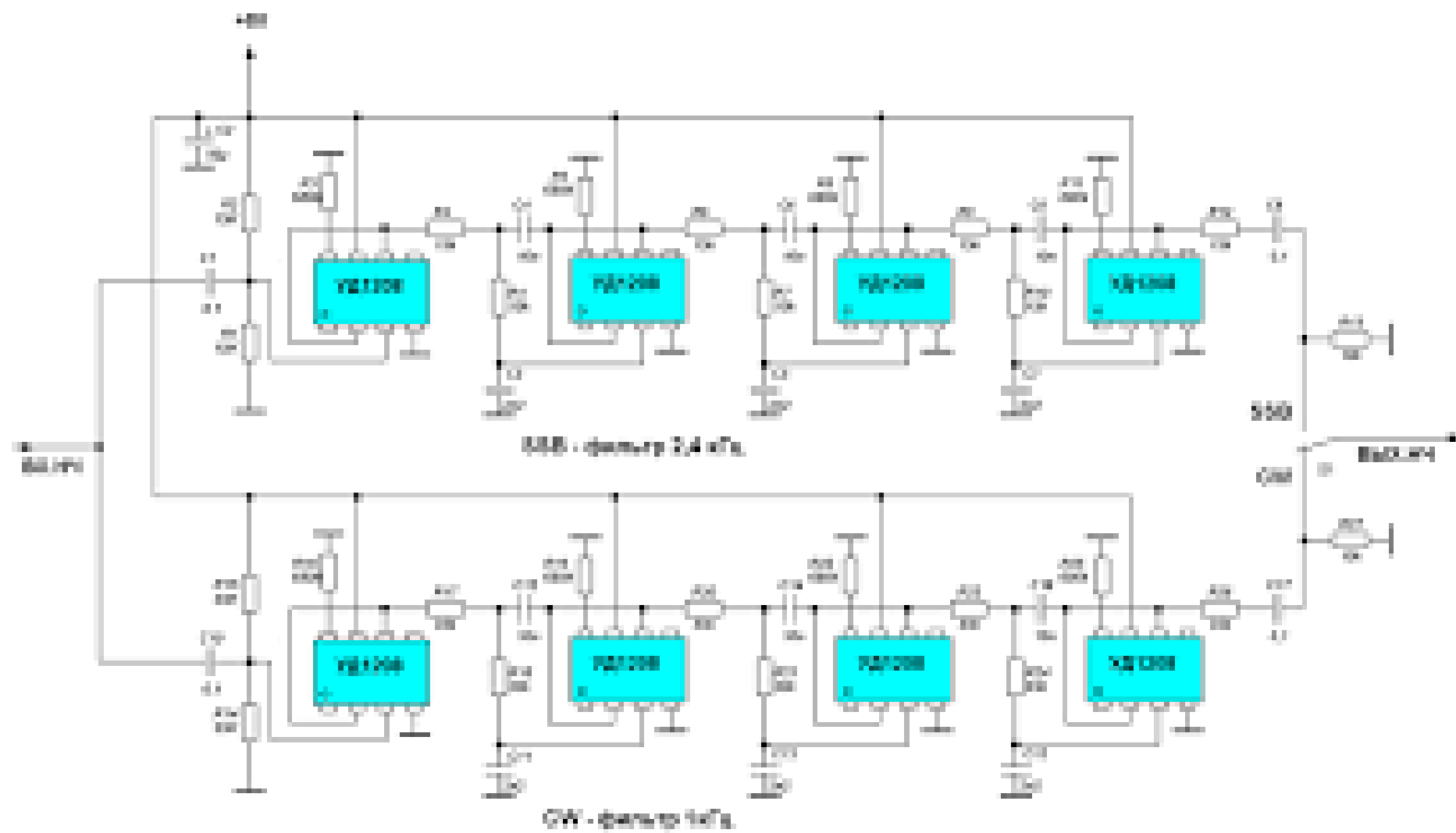


Принципиальная схема Синус-фильтра (SineFormer):

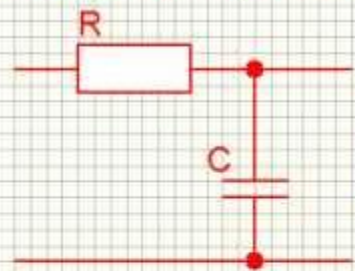


Преимущества и недостатки:

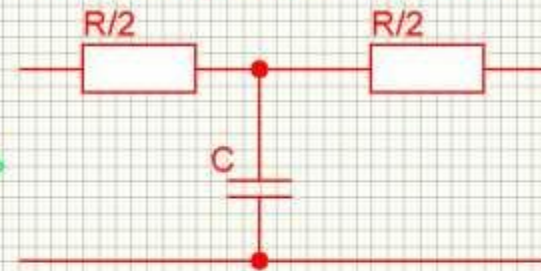
✓	Значительно снижаются выбросы напряжения (du/dt-пики)
✓	Обеспечивается синусоидальность линейного напряжения на клеммах двигателя
✓	Снижается уровень шума
✓	Уменьшаются вихревые токи
✗	Необходимо использовать экранированный кабель



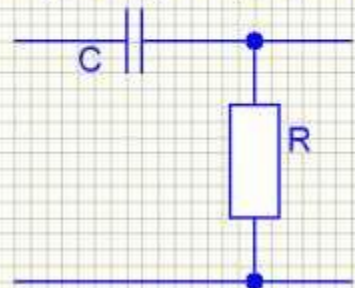
Г-образный фильтр низких частот



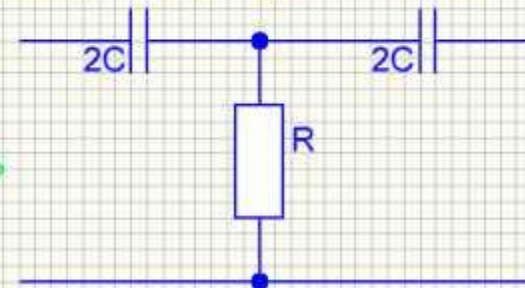
Т-образный фильтр низких частот



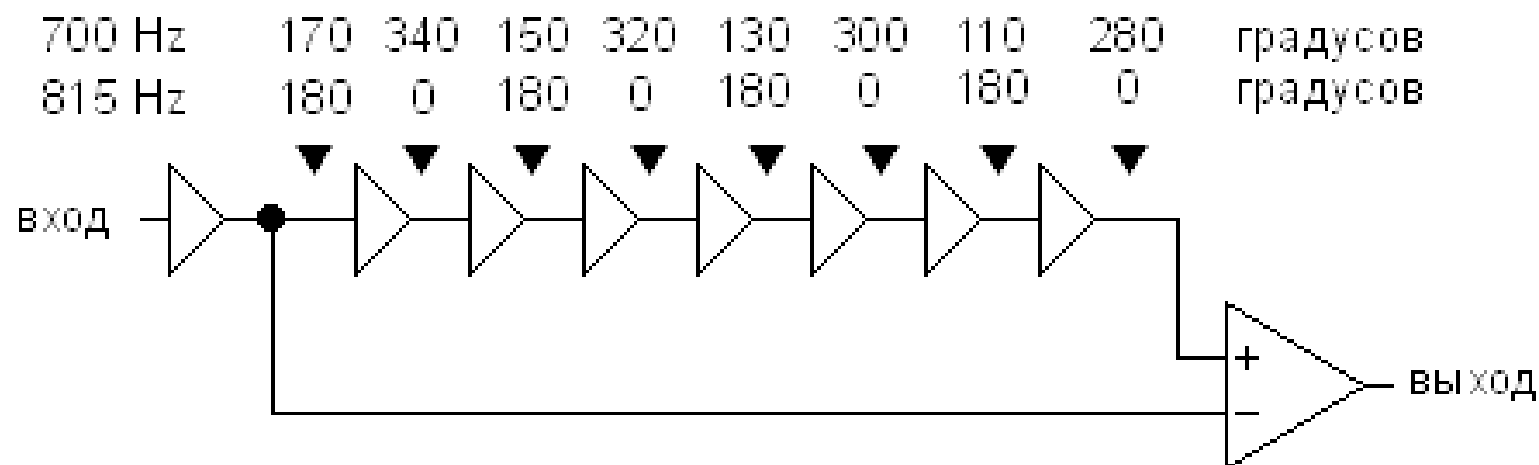
Г-образный фильтр высоких частот

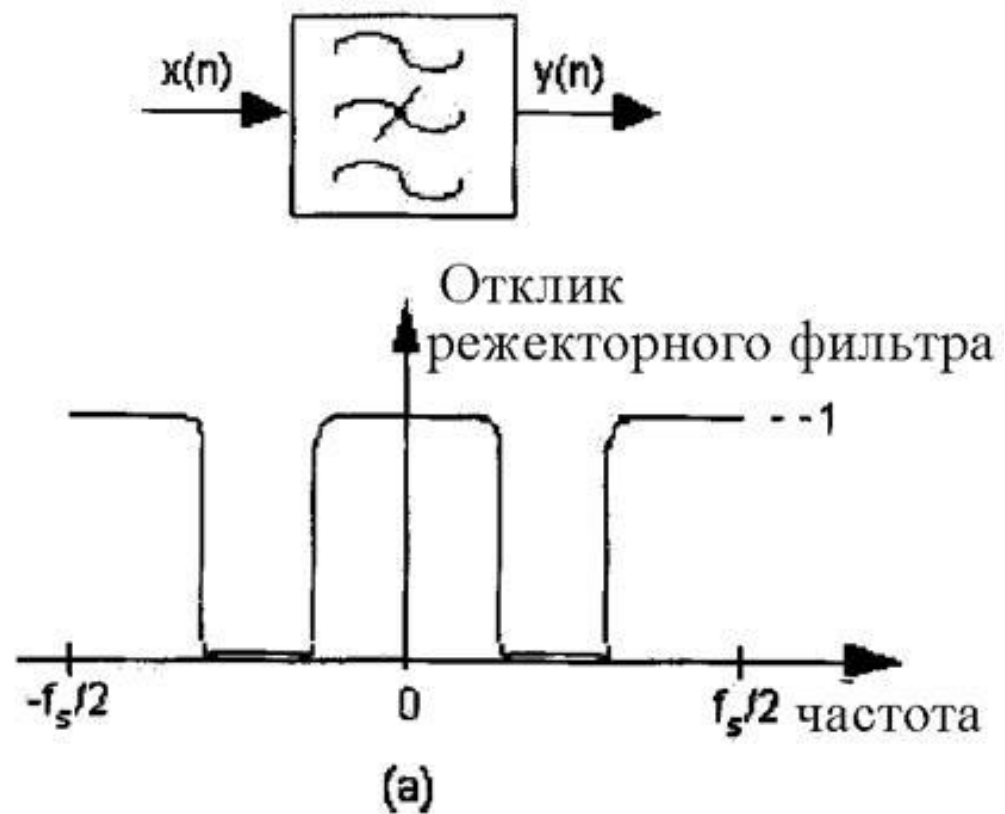
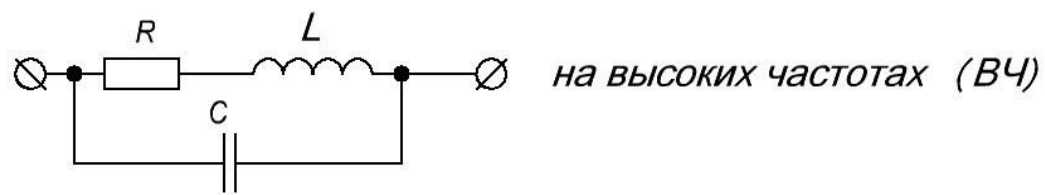


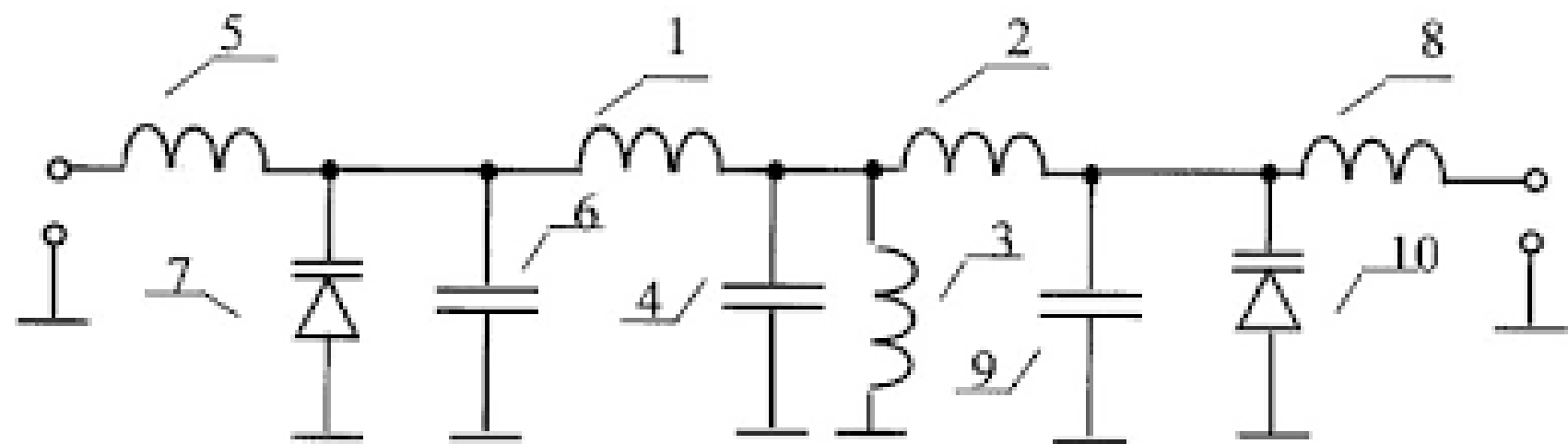
Т-образный фильтр высоких частот



Radio-stv.ru







Фиг. 1





Topshiriq

Har bir talaba quida keltirilgan variant bo'yicha
berilgan filtrlar yordamida filtrlash sxemasini
MultiSim(ELEKTRONIKS WORKBENCH) dasturi
orqali yig'ib ,ishlatib beradi!

No	Filtr turlari	No	Filtr turlari
1	Aktiv filtrlar	11	O'zgarmas kondensatorli
2	Rezistorli va induktivlikli O'zgaruvchan kondensatorli	12	Induktivlik, aktiv filtr
3	Rezistorli va kondensatorli Suyuqlik kondensatorli	13	Rezistorli , aktiv filtr
4	Suyuqlikli kondensatorli	14	O'zgaruvchan kondensatorli Suyuqlik kondensatorli va rezistorli
5	O'zgaruvchan kondensatorli	15	Suyuqlik kondensatorli va rezistorli Induktivlik
6	Rezistorli va kondensatorli	16	O'zgarmas kondensatorli, aktiv filtrlar
7	O'zgaruvchan kondensatorli va induktivlik g'altakli	17	Induktivlik, Suyuqlik kondensatorli va rezistorli
8	Rezistorli va induktivlikli	18	Aktiv va rezistorli
9	Suyuqlik kondensatorli va rezistorli	19	kondensatorli va rezistorli
10	Suyuqlik kondensatorli va induktivli	20	Aktiv va reaktiv filtrlar