

ВТОРИЧНО ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАЩО УСТРОЙСТВО ЗА ЕЛЕКТРОННА АПАРАТУРА

доц. к.т.н. Емил Павликянов, доц. к.т.н. Георги Рашков,
доц. к.т.н. Николай Ангелов, гл.ас. Анастасия Павликянова
ВТУ "А. Кънчев" - Русе

Целта на настоящата публикация е да покаже една реализирана възможност за създаване на вторично електрозахранващо устройство за постоянно напрежение. Новото и нетрадиционно тук е, че: 1. Използва се за първи път предложеният от авторите " модифициран усилвател на мощност клас Е ", който всъщност представлява високоефективен модулатор на DSB/SC - сигнал (двулентов амплитудно модулиран сигнал с подтисната носеща съставка) и 2. Токоизправителят (ТИ на фиг.2) представлява двуполупериоден амплитуден детектор в ИНЕРТЕН режим на DSB/SC - сигнал. Този режим се получава тъй - като филтриращата група за целта е изчислена за мрежовата честота 50 Hz.

Принципът на действие на традиционния резонансен усилвател на мощност клас Е е следния [1]: Усилваният синусоидален сигнал u (фиг.1) с честота ω_0 включва и изключва със същата честота ω_0 ключа S. Когато последният е изключен от токозахранващия източник с постоянно напрежение U_{cc} през дросела L_0 се акумулира ел.енергия в C_0 (през L_0 , R_0), след което при затворен ключ S, става резонансно презареждане на C_0 (L_0, C_0, R_0 е последователен трептящ кръг с резонансна честота също ω_0). Ключът S отново се включва и процесът се повтаря. Максимално усилване се получава, когато времето през което е затворен ключа е $t_u = 0.25 T_0 = 0.25/\omega_0$. Ясно е че с промяна на t_u е възможно да се регулира

коэффициента на усилване. Напрежението U_0 върху товара R_0 , както и токът i_0 имат синусоидална форма. Ако товарът е смесен $Z = R + jX$, то реактивната му компонента се взема пред вид при изчисляване на елементите на последователния трептящ кръг $L_0 C_0$. Ако времето за превключване на ключа S е нула, то коэффициентът на полезно действие (КПД) е 100% [1]. Реално за ключ S се използва ключов транзистор или двуоперационен тиристор. Времето за превключване реално не е нула, което понижава КПД. Шунтиращият капацитет C се поставя с цел да се постигнат желаните характеристики на усилвателя. Той се състои от вътрешния капацитет $C_{\text{в}}$ на ключа S (транзистор или двуоперационен тиристор) и прибавен външно кондензатор C . C други думи собственият капацитет на прибора е полезен, а не е вреден (както в други схеми).

Реализираната идея на авторите - модифициран резонансен усилвател на мощност клас Е - фиг.2 - се заключава в следното: 1. Вместо от постояннотоков източник с напрежение U_{cc} чийто минус е на маса, схемата се захранва от мрежово напрежение $u_{\text{мр}} = 220 \text{ V}/50 \text{ Hz}$, (фиг.4а), без връзка с масата. Ключът S е вече двупосочно пропускащ реализиран с двуоперационен симетричен тиристор, с два двуоперационни тиристори свързани противоположно паралелно, или с два транзистора също образуващи противоположно паралелна двойка, защитени от обратно напрежение с диоди или транзистори в диоден режим - фиг.3. Приведеният товар $Z' = R' + jX'$ (фиг.2) е включен в точките А, А, а напрежението $u_{\text{АА}}$ върху него има вида показан на фиг.4в. Обвиваща крива $u_{\text{оо}}$ има формата на $u_{\text{мр}}$, а носещото напрежение $u_{\text{н}}$ е с честота ω_0 , е немодулирано (несъществуващо на схемата). Реално товарът (налясно от точките 1А, 1А) се състои от високочестотен трансформатор 2Тр (малогобаритен), който посредством токоизправителя ТИ със съответен филтър, захранва консуматора R_0 (U_0 и I_0 - фиг.4г). Следва да се подчертае, че напрежението подавано на ТИ от трансформатора 2Тр е с вида на $u_{\text{АА}}$. Напрежението непосредствено след вентилните елементи е u_0 с обвиваща крива на двупълтно изправено мрежово напрежение $u_{\text{мр}}$, а след филтъра - е U_0 . Филтърът (непоказан на фигурата) се изчислява за

честота 50 Hz, с цел да се получи ИНЕРТЕН режим на работа на детектора.

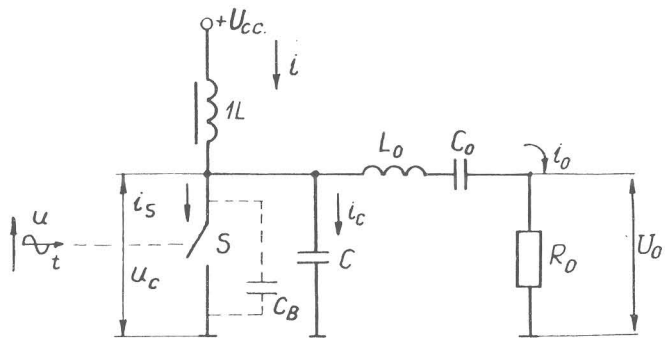
Управляващите ключа S импулси се получават от интегралната схема 1D – SN 74123 която представлява два чакащи мултивибратора. Първият е свързан в режим на непрекъснати генерации [2]. Сигналят от инверсията му изход Q е подаден на входа X2 (краче 2). На изхода Q се получават импулси с продължителност $\approx 25 \mu\text{s}$. Честотата на генерациите се определя от елементите 1R, 1C. От изхода Q (краче 13) импулсите се подават на входа X1 (краче 10) на втория мултивибратор, който ги модулира с необходимата продължителност (реализира се широкоимпулсна модулация) чрез 2C, 2R, и 4T, така че изходящото напрежение U_o да се запази постоянно в зададените граници на стабилизация. Получените от изхода Q импулси се усилват от усилвателя изпълнен с транзистора 3T и посредством импулсния трансформатор 1Tr и диференциращата верига 3C7R се подават на двуоперационния симетричен тиристор 3T. Диференциращата верига 3C7R тук е необходима за получаване на скъсен мощен отпушващ положителен и скъсен мощен запушващ отрицателен импулси по съответно предния и задния фронтове на управляващите импулси получени от вторичната намотка на трансформатора 1Tr.

Така описаното устройство бе изпробвано успешно за захранване на телевизионен приемник "Рубин 714" вместо фабричния захранващ блок БП-2. Честотата на генерациите бе избрана $\omega_o = 62500 \text{ Hz}$, четирикратно по висока от честотата на редовата разбивка и синхронизирана с нея с цел по-лесно намаляване смущенията върху работата на телевизора.

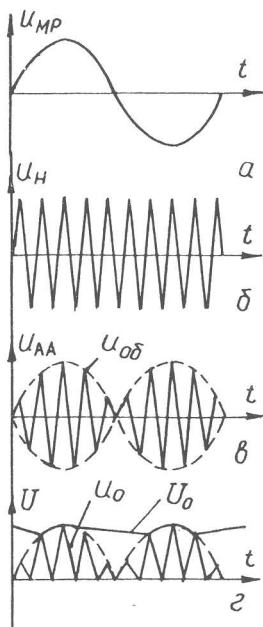
Заб: Работата на модифицирания усилвател на мощност клас E като модулатор за DSC/SC- сигнали не е обект на настоящата публикация.

ЛИТЕРАТУРА

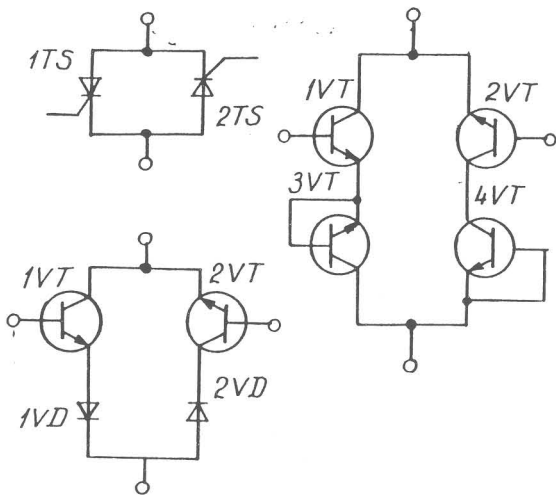
1. Краус Х. Л., Ч. В. Бостиан, Ф. Х. Раиб. Полупроводникова радиотехника. С., Техника, 1985.
2. Димитров М.И. И.Д.Ванков. Импулсни схеми и устройства. С., Техника, 1977.



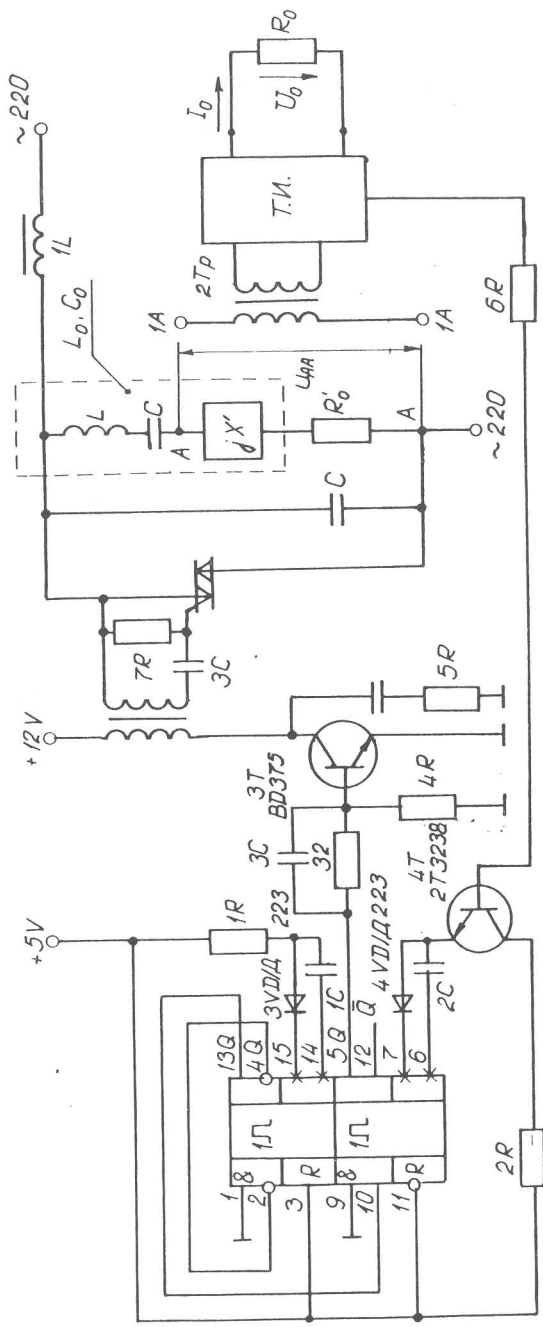
Фиг. 1



Фиг. 4



Фиг. 3



Фиг. 2