

Перетворювач постійного струму з паралельною структурою

Розробив: ст.гр ЕП – 12б
Міськів Іван Васильович
Керівник: к.т.н., доцент
Крилик Людмила
Вікторівна

Актуальність теми

Перетворювачами прийнято називати напівпровідниковими приладами, робота яких базується на штучній комутації. На відміну від джерел безперебійного живлення, перетворювачі струму забезпечують значно більший час автономної роботи. У перетворювальних пристроях режим інвертування дуже часто чергується з режимом випрямлення, тобто один і той же перетворювач може працювати і у випрямних і інверторних режимах. Інвертор значно дешевший за міні – електростанцію, мініатюрний і легкий. Спільно з одним, або декількома акумуляторами він може працювати як автономне джерело безперебійного живлення для будинку, котельної, пожежних і охоронних систем. Завдяки своїм властивостям інвертори знаходять широке застосування у тягових електроприводах електровозів, електропоїздів, системах кондиціонування, зварювальних апаратах, системах живлення комп'ютерів, телевізорів тощо.

Мета роботи

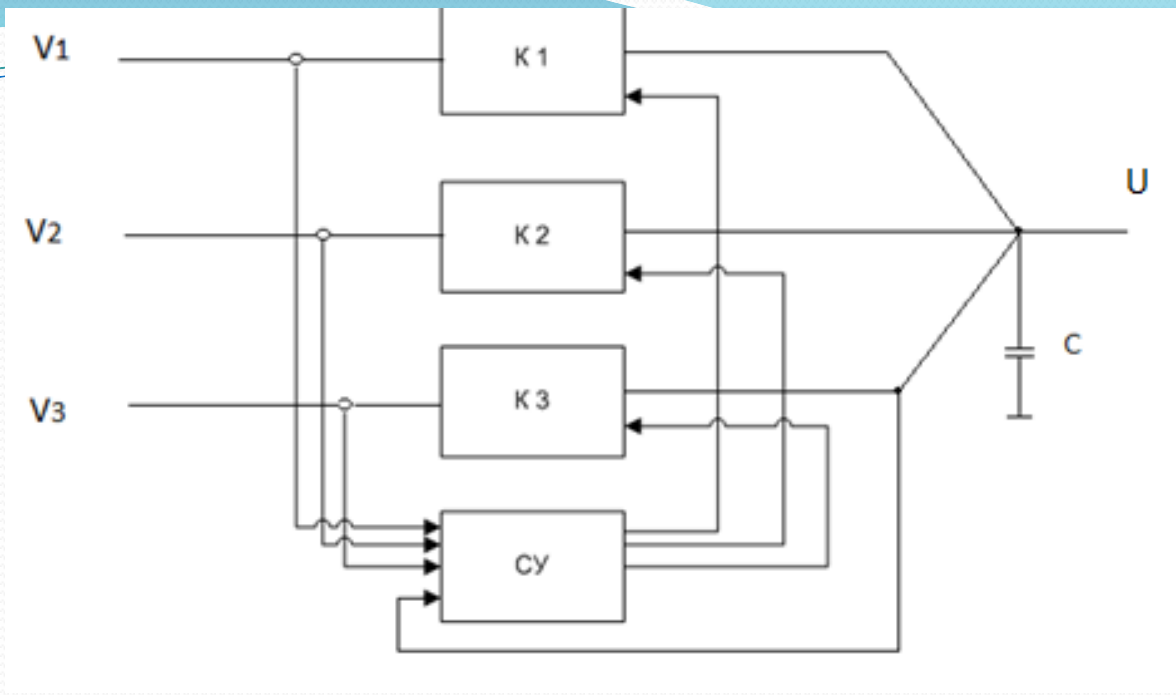
Метою роботи є збільшення вихідної потужності пристрою за рахунок використання тиристорного перетворювача паралельної структури.

Задачі дослідження

- здійснити літературний огляд існуючих аналогів;
- розробити структурну та електричну принципову схему перетворювача постійного струму з паралельною структурою;
- провести схемо – технічне моделювання;
- розробити плату перетворювача постійного струму з паралельною структурою;
- розробити заходи охорони праці сучасного виробництва.

Об'єкт дослідження

Об'єктом дослідження є процес перетворення постійного струму в змінний.



Структурна схема перетворювача постійного струму з паралельною структурою

Схема складається з трьох каналів (K_1, K_2, K_3), які живляться від трьох джерел V_1, V_2 і V_3 , які працюють на загальне навантаження, підключене до виходу U (паралельно конденсатору C). На входи системи управління (CU) надходять три сигнали зворотного зв'язку по струму і один по напрузі, а на трьох її виходах формуються сигнали управління каналами перетворення.

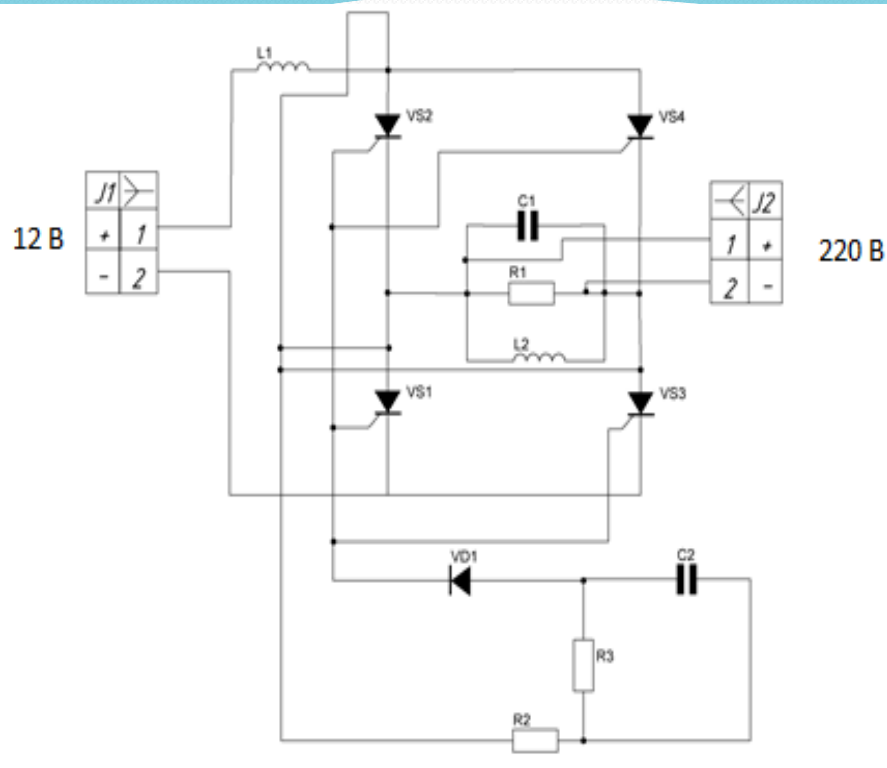
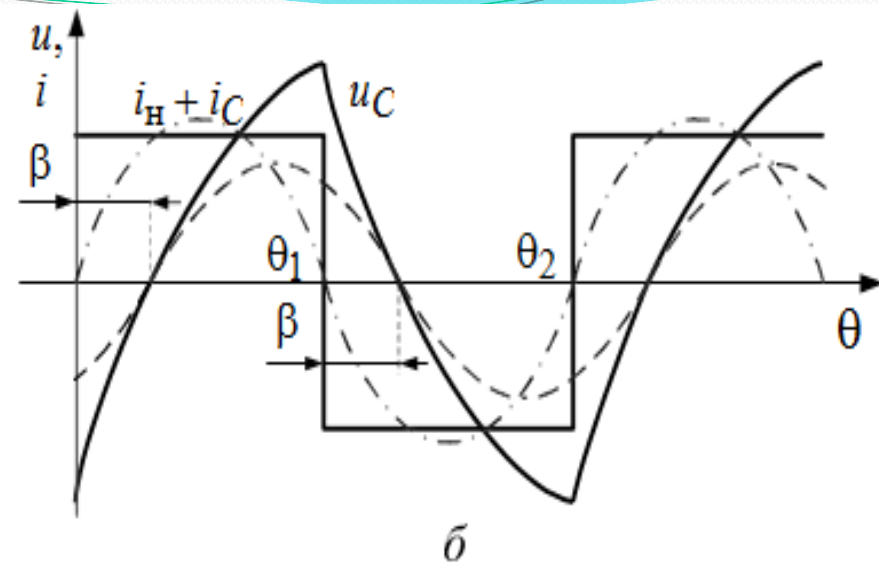
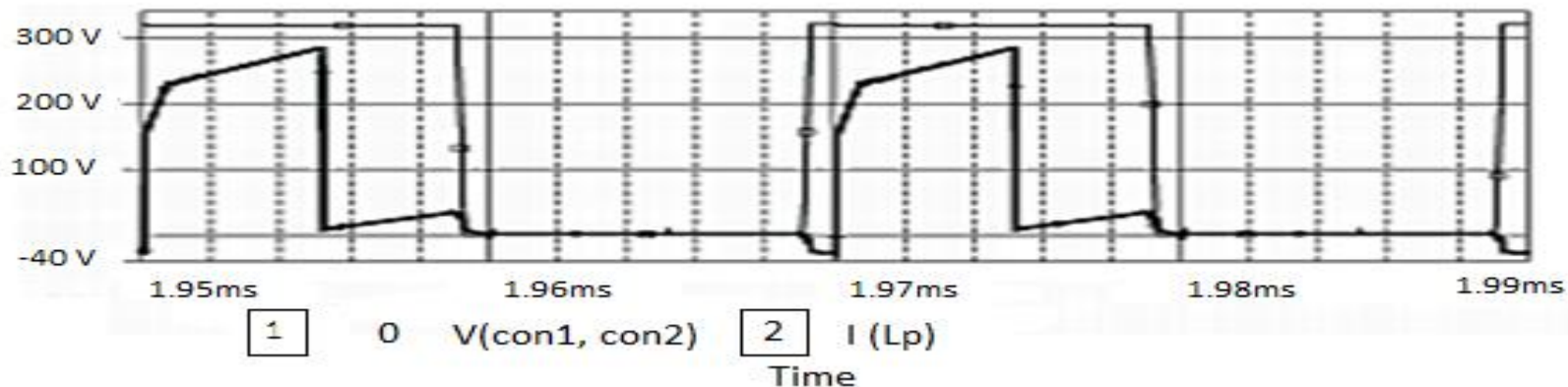


Схема електрична-принципова перетворювача постійного струму з паралельною структурою



Вихідна характеристика паралельного перетворювача струму

Аналіз роботи схеми перетворювача постійного струму

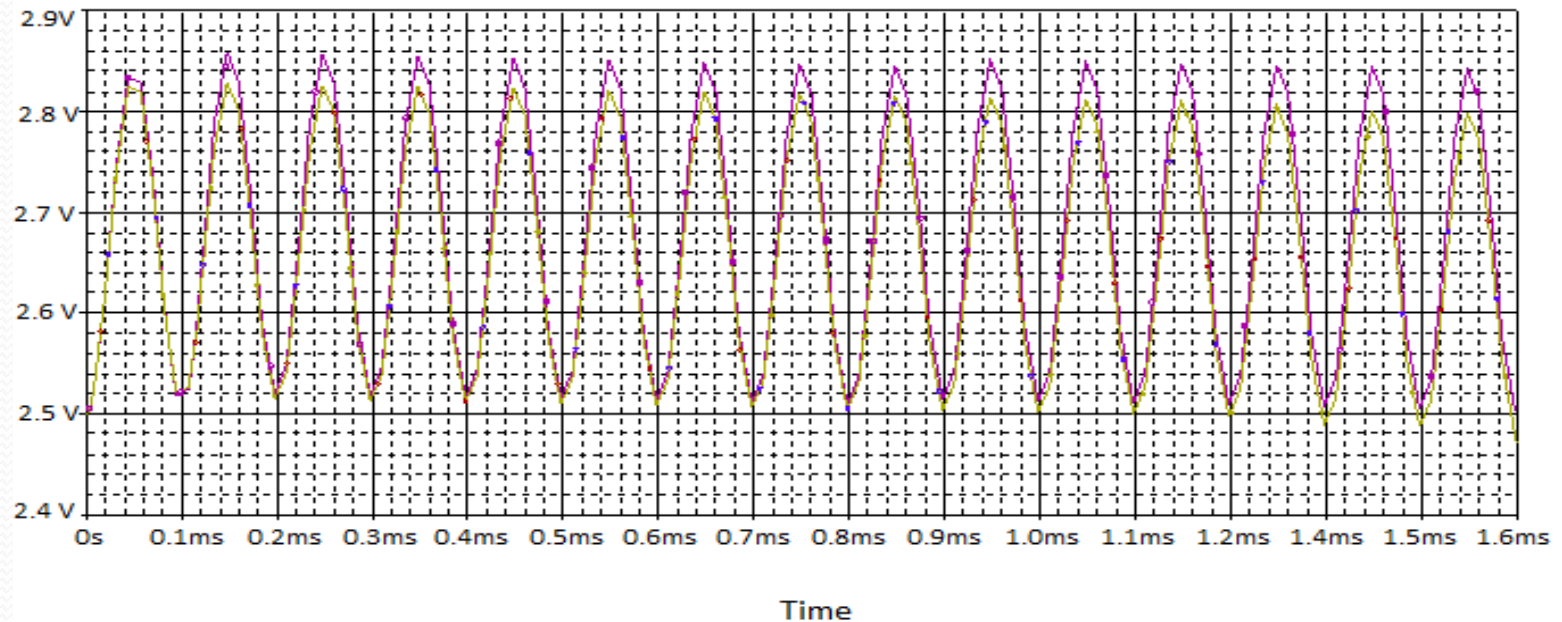


Часова діаграма роботи перетворювача постійного струму з паралельною структурою

На рисунку можна побачити роботу перетворювача постійного струму та показано часову діаграму роботи пристрою, інвертор струму на навантаженні формує струм в даному випадку $I_{\text{вих}}$, а форма та фаза напруги залежить від параметрів навантаження. Джерело працює в режимі генератора струму, причому у вхідному колі включений дросель із значною індуктивністю, він також виконує функцію вищих гармонік напруги.

Результат параметричного аналізу перетворювача струму при зміні резистора R_1

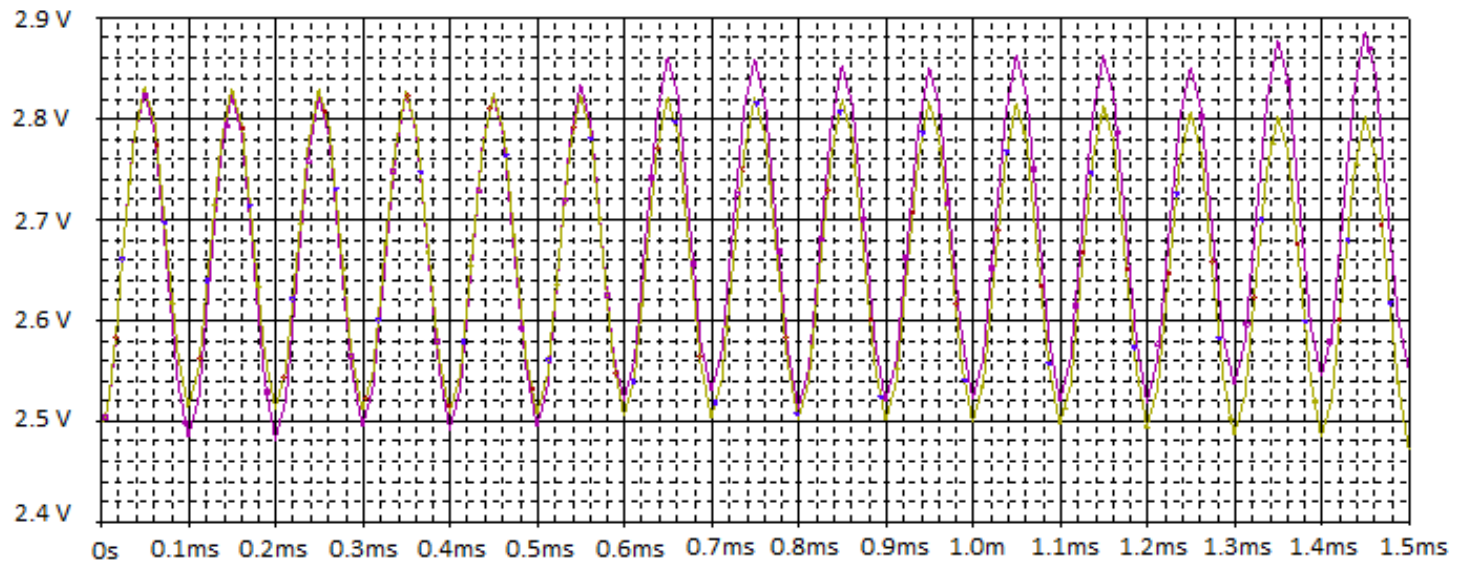
Міняючи опір резистора на виході перетворювача R_1 (1, 50, 500, 1k), як впливає з рисунку, при збільшенні опору крива стає більш лінійною, і як наслідок погіршується точність, при цьому вихідна напруга має форму близьку до синусоїдальної. Тому оптимальний опір резистора R_1 в межах 50 Ом.



Параметричний аналіз зміни резистора R_1

Результат параметричного аналізу перетворювача струму при зміні конденсатора C_1

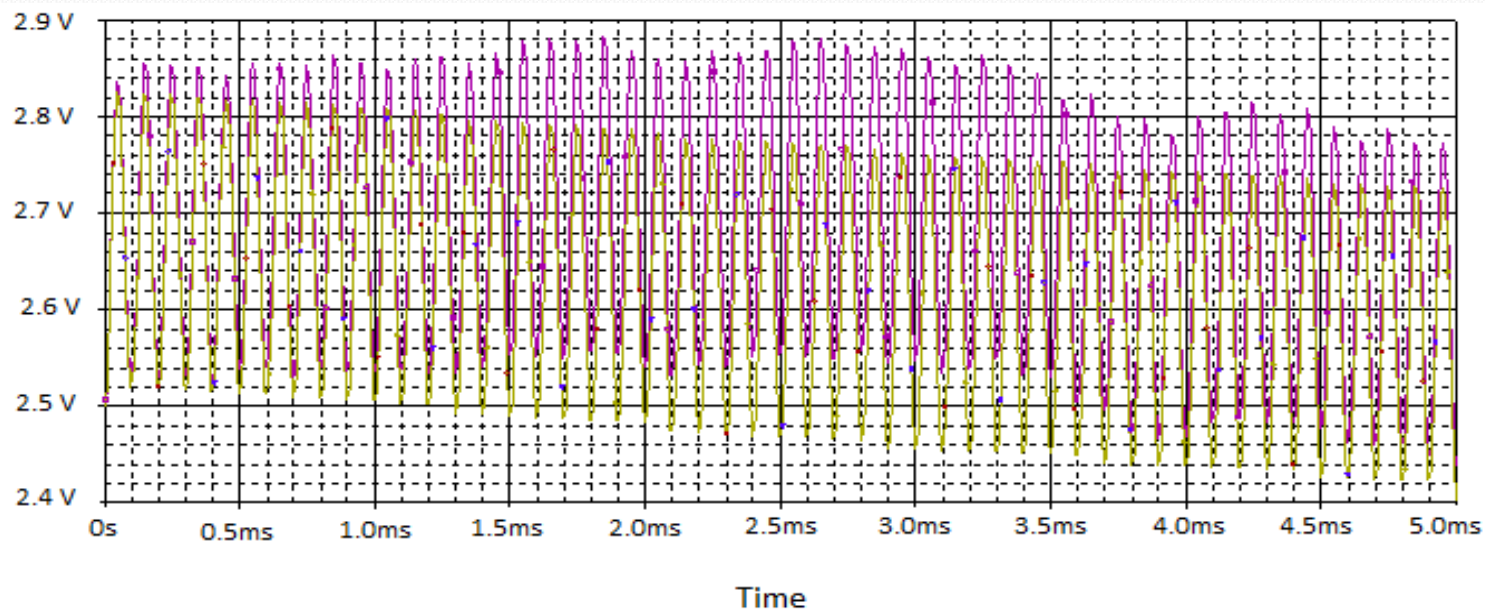
На рисунку подано параметричний аналіз схеми при різних значеннях C_1 (1p, 100p, 10n, 100u). З рисунку видно, що при збільшенні ємності крива збільшує амплітуду, і як наслідок, зменшується точність. Тому оптимальною буде ємність 50nФ.



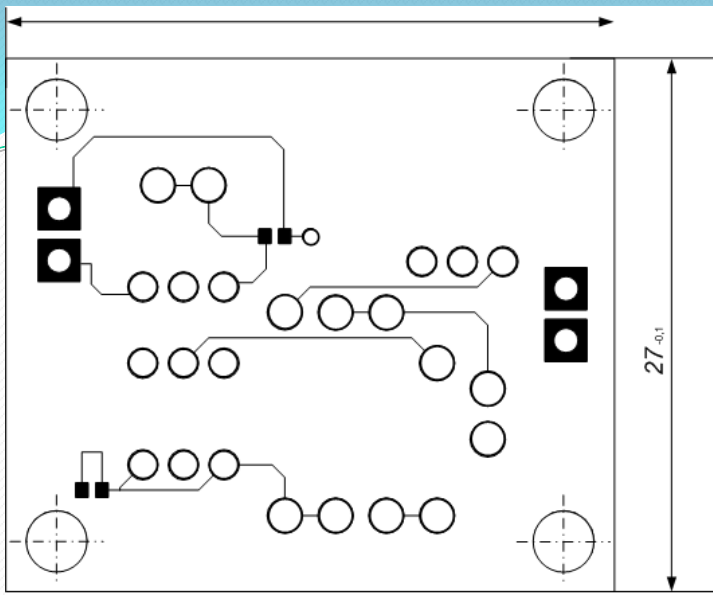
Параметричний аналіз при зміні конденсатора C_1

Результат параметричного аналізу перетворювача струму при зміні індуктивності L_1

З рисунка видно, що при збільшенні індуктивності перетворювача постійного струму відбувається зменшення амплітуди сигналу, що пояснюється тим що індуктивність перешкоджає розряду конденсатора і як наслідок, збільшиться точність. Тому оптимальним значенням індуктивності буде – 100м.



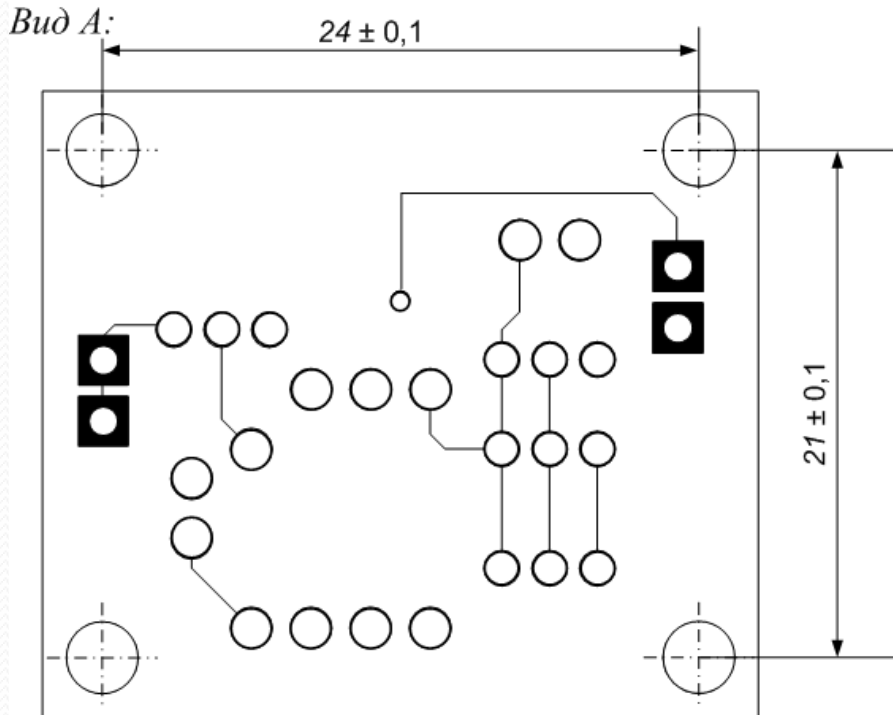
Параметричний аналіз при зміні індуктивності L_1

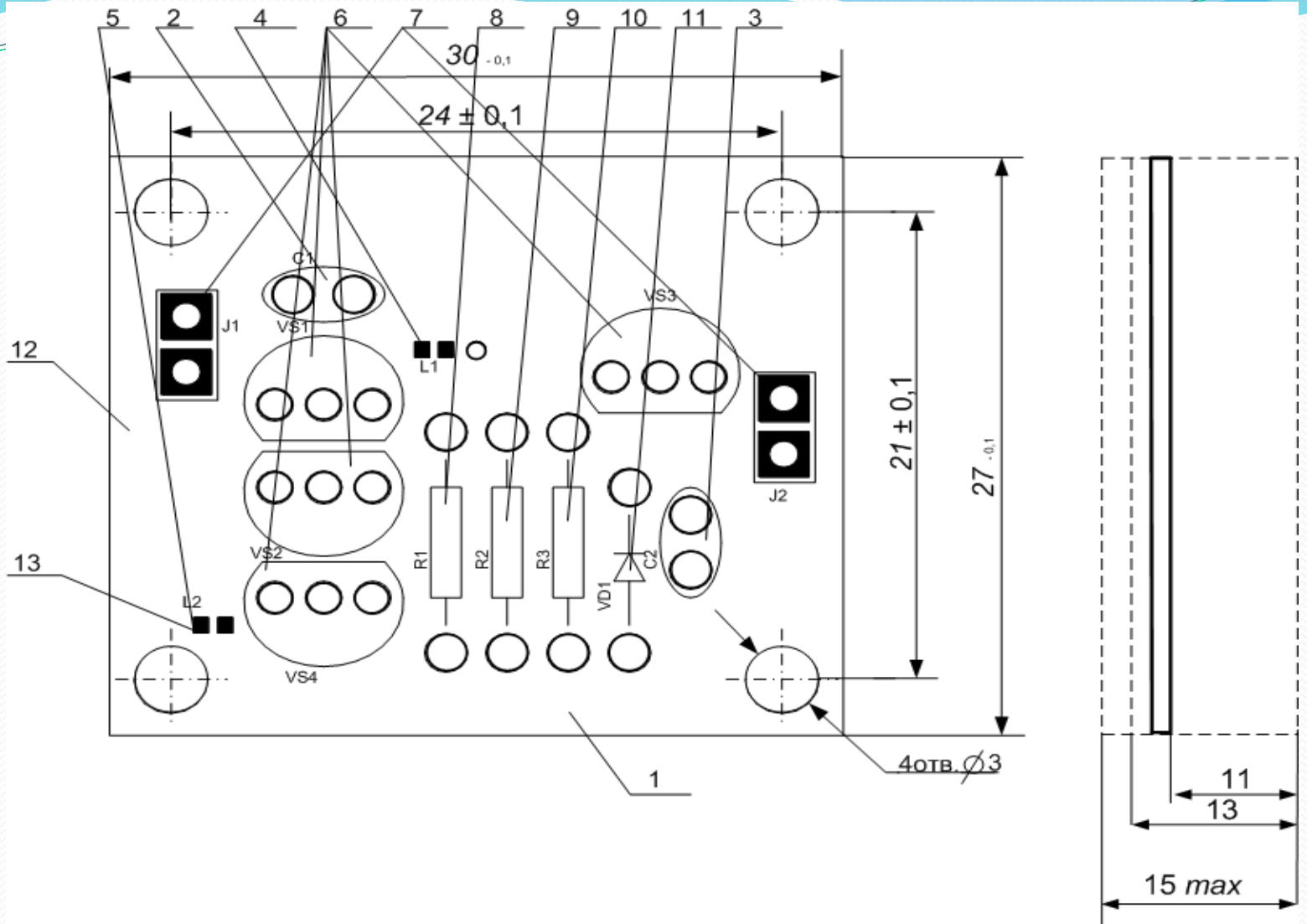


Вид А



Плата друкована перетворювача постійного струму з паралельною структурою





Складальне креслення перетворювача струму

Висновки

На основі сучасних технічних джерел встановлено, що завдяки своїм властивостям, перетворювачі струму знаходять широке застосування у тягових електроприводах електровозів, електропоїздів, системах кондиціонування, зварювальних апаратах, системах живлення комп'ютерів за рахунок використання в них тиристорного перетворювача, які в свою чергу є дешевими, надійними і дуже потужними напівпровідниковими приладами. На відміну від джерел безперебійного живлення, перетворювачі струму забезпечують значно більший час автономної роботи. Розроблено схему перетворювача постійного струму з паралельною структурою, що сприяє як збільшенню вихідної потужності перетворювачів так і підвищенню їх надійності. Прилад має малі масогабаритні розміри та зручну схему керування.



Дякую за увагу