

СТРУКТУРНА СХЕМА ПЕРЕТВОРЮВАЧА НАПРУГИ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ БОРТОВОЇ АПАРАТУРИ

Олійник С. М., студент, магістр; Мовчанюк А. М., к.т.н, доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

Перетворювачі напруги 12/220 знайшли широке застосування на транспорті: для живлення медичної апаратури в каретах швидкої допомоги, живлення спец обладнання в автомобілях дорожніх ремонтних служб, різного роду спеціальному транспорті. Але при цьому на ринку України немає жодного пристрою який би задовольняв потреби споживачі і при цьому відповідав стандартам [1] та вимогам до автомобільної апаратури [2]. Пристрої можуть серйозно нашкодити здоров'ю людини або призвести до несправності чи займання автомобіля, мають малий строк служби. Вони не призначені для використання в автомобілі та не можуть забезпечити необхідної вібростійкості, волого та пило захищеності. Враховуючи все вище сказане пропонується розробити структурну схему перетворювача напруги бортової мережі автомобіля в змінну напругу 220В який би відповідав вимогам [1] і [2], та розрахований на вихідну потужність не менше 600Вт.

Найбільш доцільним є використання перетворювача на базі підсилювача класу *D*. Форма струму вихідних транзисторів може приймати вид майже прямокутних імпульсів. Опір відкритого каналу сучасних силових МДП-транзисторів вимірюється тисячними Ом, тому в першому наближенні можна вважати, що в режимі *D* транзистор працює без втрат потужності. ККД реальних підсилювачів класу *D* дорівнює приблизно 90%, в найбільш економічних зразках 95%, при цьому він мало залежить від вихідної потужності [4].

Розглянемо типові схеми перетворювачів та потужності при яких вони використовуються:

Таблиця 1
Основні схеми перетворювачів

Схема	Діапазон потужностей	Складність
Зворотньоходовий перетворювач	1 Вт... 100 Вт	низька
Прямоходовий перетворювач	1 Вт ... 200 Вт	Низька
Двотактний перетворювач	200 Вт... 500 Вт	Середня
Напівмостовий перетворювач	200 Вт ... 500 Вт	Висока
Мостовий перетворювач	500 Вт ... 2000 Вт	Дуже висока

Видно, що найкращим варіантом буде використовувати схему перетворювача напівмостового типу [4], рис. 1. Теоретично можливий ККД такого перетворювача 85-90% та якщо врахувати великий перепад напруг ККД знизиться до 80-85%. Пропонується перетворювач розбити на частини.

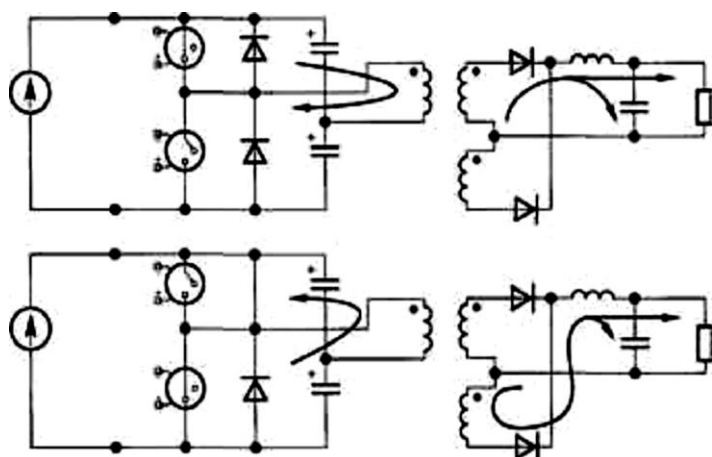


Рис. 1 Ідеалізована модель напівмостового перетворювача

Якщо розбити на паралельні блоки, в цьому випадку струм, що протікає у вихідних каскадах буде зменшено, за рахунок чого зменшується навантаження на випрямних діодах, але струм у ключах та перепад напруг все ще залишається високим. В іншому випадку, зменшивши перепад напруг при послідовному включенні ми зменшуємо струм че-

рез ключі, та суттєвим недоліком є протікання повного струму навантаження через вторинну обмотку та випрямні діоди. При цьому за рахунок меншої напруги можна використати у вигляді випрямних діодів – діоди Шоткі, з меншим падінням напруги. Проаналізувавши два варіанти включення пропонується використати комбіновану схему з послідовно паралельним ввімкненням перетворювачів. Остаточна структурна схема приведена на рис. 2.

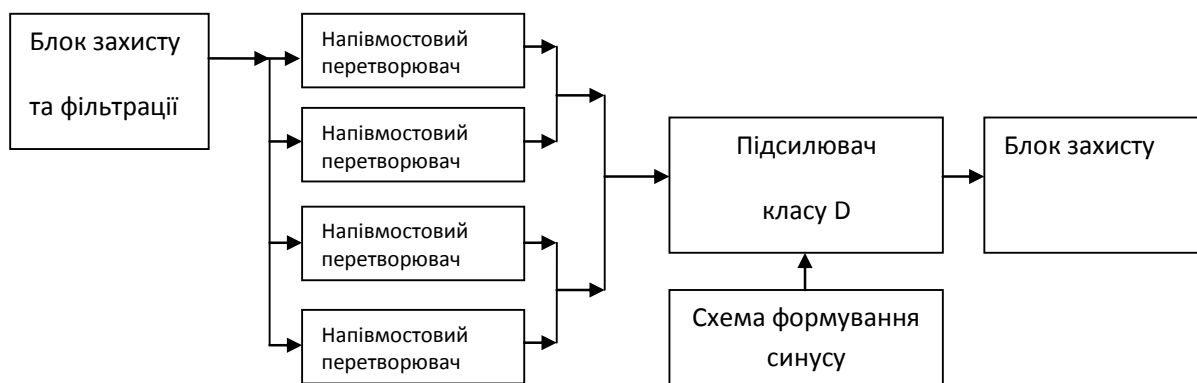


Рис. 2. Структурна схема перетворювача 12/220

Література

1. Совместимость электромагнитная электрооборудования автомобиля и автомобильной бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Нормы и методы измерений: ГОСТ 28279-89 — М. : ИПК издательство стандартов 1989. — 16 с.
2. Автомобілі швидкої медичної допомоги та їхнє устаткування. Технічні вимоги та методи випробування: ДСТУ 7032:2009 (EN 1789:2007, MOD). Зміна № 1
3. Лабутин В. К. Усилитель класса D. — М. : Госэнергоиздат, 1956. — (Массовая радиобиблиотека, вып. 262).
4. Раймонд М. Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению. — М. : Додэка XXI, 200. — 272 с. — ISBN: 978-5-94120-172-3, 0-7506-7914-X