



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94387 (13) C2
(51) МПК (2011.01)
H02M 5/02
H02H 3/44 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) БЛОК ЖИВЛЕННЯ ІМПУЛЬСНИЙ

1

(21) а200705640
(22) 22.05.2007
(24) 10.05.2011
(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.
(72) ПОЛЯНЧИЧ ВОЛОДИМИР РОМАНОВИЧ
(73) ПОЛЯНЧИЧ ВОЛОДИМИР РОМАНОВИЧ
(56) SU 1220080 A; 23.03.1986
JP 2001119952 A; 27.04.2001
SU 1767608 A1; 07.10.1992
SU 541157 A1; 30.12.1976
SU 1091286 A; 07.05.1984
Семенов Б.Ю.Силовая электроника: от простого к сложному. - М.: СОЛОН-Пресс - 2005. - С. 342-369

2

(57) Блок живлення імпульсний, що містить трансформатор з двома первинними напівобмотками, до кінців яких послідовно підключені два діодно-транзисторні напівмости, які з'єднані між собою зустрічно-паралельно, який відрізняється тим, що до кожного напівмосту введена додаткова ланка, яка складається з послідовно включених діода, полярного конденсатора та підключеного паралельно з діодом і послідовно до конденсатора транзистора, причому додаткова ланка підключена між з'єднанням первинних напівобмоток і з'єднанням транзистора з діодом діодно-транзисторного напівмосту.

Винахід належить електротехніки і може бути використаний:

- для заміни силових трансформаторів, що працюють на частоті 50(60) Герц на високочастотні;
- для заміни силових трьохфазних трансформаторів, що працюють на частоті 50(60) герц на високочастотні;
- для побудови блоку живлення імпульсного любого пристрою в побуті і промисловості;
- для побудови імпульсних пуско-зарядних пристроїв;
- для побудови імпульсних зварочних інверторів.

Відомі блоки живлення імпульсні побудовані на основі двохтактних схем перетворювачів, які мають гальванічну розв'язку первинної і вторинної кіл. Найбільше поширення серед двотактних схем мають три схеми: двофазна пушпульна, півмостова і мостова. Дивись [Семенов Б.Ю. "Силовая электроника от простого к сложному." Москва "СОЛОН-Пресс" 2005 год] сторінки 342-369.

Для всіх цих схем загальним недоліком є те, що коефіцієнт заповнення навіть для ідеальної схеми не може перевищувати 0,5 (фактично максимум 0,45).

Мостова і півмостова схеми мають ще один великий недолік: якщо відкрився транзистор нижнього плеча і не закрився транзистор верхнього

плеча (чи навпаки), тоді через транзистори пройде наскрізний струм (струм короткого замикання), який миттєво виведе транзистори з ладу.

В основу винаходу поставлено задачу створити такий блок живлення, який би:

- а). міг працювати з коефіцієнтом заповнення майже до (що дає змогу проводити конструювання на аматорському рівні);
- б). одночасного відкриття різних транзисторів;
- в). зменшення вхідних силових діодів в два рази;
- г). зменшення вартості виробів приблизно на 20-60 відсотків.

Поставлена задача досягається особливим включенням діодів і транзисторів, що дає змогу працювати не з постійною напругою, а з односторонньо випрямленою - імпульсною напругою.

Кожен діодно-транзисторний півміст працює в один півперіод вхідної напруги джерела живлення, внаслідок чого виключається можливість короткого замикання.

Для вирішення задачі запропоновано блок живлення імпульсний, який містить два діодно-транзисторні півмости, імпульсний трансформатор, блок керування транзисторами, якщо на виході блока потрібно мати постійну напругу, тоді до вторинної обмотки під'єднується випрямляч на діодах, конденсатор (конденсатори). Також при необхідності до діодно-транзисторних півмостів і

(13) C2

(11) 94387

(19) UA

діодного випрямляча під'єднується конденсатори, послідовно з первинною (вторинною або- і первинною і вторинною) під'єднується дросель (дроселі).

Імпульсний трансформатор може мати декілька вторинних обмоток.

Діодний випрямляч може бути однопівперіодний, двохпівперіодний або мостовий. Для двохпівперіодного випрямляча вторинна обмотка трансформатора повинна мати відвід від середньої точки.

На фігурі 1 зображено схему блока живлення імпульсного, яка замінює двохфазну пушпульну. Дана схема призначена для змінного струму на виході.

На фігурі 2 зображено ту ж схему, яка призначена для постійного струму на виході.

На фігурі 3 зображено схему, яка замінює півмостову схему.

На фігурі 4 зображено схему, яка замінює мостову схему.

На всіх фігурах не зображено блок керування транзисторами, запобіжники, діоди захисту транзисторів від пробію зворотньою напругою та інші деталі. Транзистори можуть бути будь-які: польові, біполярні, MOSFET, IGBT.

Умовні позначення на фігурах: 1 - імпульсний трансформатор; 2 - первинна обмотка (півобмотка) трансформатора; 3 - вторинна обмотка трансформатора; 4 - діод; 5 - транзистор; 6 - дросель; 7 - конденсатор; 8 - діодний випрямляч. На обмотках коротко позначено початок обмотки (півобмотки).

При виконанні схеми на фігурі 1 (первинна обмотка складається з двох півобмоток) блок працює таким чином: вхідна напруга частотою 50(60) Герц проходить через той діод, напрям включення якого співпадає з полярністю півперіоду вхідної напруги і модулюється транзистором.

В час паузи між імпульсами для виключення одностороннього підмагнічування трансформатора на другий транзистор подаються короткий імпульс, який включає другий транзистор і тоді через другу первинну півобмотку проходить зворотній струм, який розмагнічує трансформатор. На виході діє змінна напруга (з частотою мережі).

Пунктиром на фігурі 1 показано під'єднання двох конденсаторів, двох діодів і двох транзисторів. Тоді блок працює таким чином: вхідна напруга частотою 50(60) Герц проходить через той діод, напрям включення якого співпадає з полярністю півперіоду вхідної напруги.

Одночасно напруга проходить через додатковий діод і заряджає конденсатор. В час паузи між імпульсами силового транзистора (який працює в той час) на два транзистори другого плеча одночасно подається відкриваючий сигнал, який відкриває обидва транзистори і конденсатор розряджується через півобмотку. Тому, що півобмотки включені зустрічно в другій півобмотці пройде струм зустрічної полярності, який розмагнітить трансформатор. Допоміжні діоди і транзистори можуть бути значно слабші по струму тому, що вони працюють дуже короткий проміжок часу.

Елементи, що показані пунктиром на фігурі 1, а це додатково два діоди і два транзистори мо-

жуть бути використані і на фігурах 3 і 4. Тоді з вторинної (вторинних) обмотки трансформатора буде зніматися змінна напруга з вхідною частотою мережі.

При виконанні схеми на фігурі 2 (первинна обмотка складається з двох півобмоток) блок живлення імпульсний працює таким чином: вхідна напруга частотою 50(60) Герц проходить через той діод, напрям включення якого співпадає з полярністю півперіоду і модулюється транзистором. Вхідна напруга також заряджає конденсатор. На вході схеми можна включити дросель(дроселі).

Для виключення одностороннього підмагнічування трансформатора в час паузи між імпульсами на другий транзистор подається короткий імпульс, який включає транзистор і тоді через другу первинну півобмотку проходить зворотній струм, який розмагнічує трансформатор.

В час спадання імпульсу вхідної напруги первинна обмотка буде живитися від напруги конденсатора через транзистор. До вторинної обмотки трансформатора під'єднано діодний випрямляч, конденсатор, можна під'єднати дросель. На виході випрямляча діє постійна напруга.

При виконанні схеми на фігурі 3 блок живлення імпульсний працює таким чином: вхідна напруга частотою 50(60) Герц проходить через той діод, напрям включення якого співпадає з полярністю півперіоду і модулюється транзистором. Вхідна напруга також заряджає конденсатор. Для виключення одностороннього підмагнічування трансформатора в час паузи між імпульсами на другий транзистор подається короткий імпульс, який через обмотку пропускає протилежний струм, що розмагнічує трансформатор. Коли змінна вхідна напруга спадає - первинна обмотка живиться через транзистор від конденсатора. До вторинної обмотки під'єднано діодний випрямляч, конденсатор (можна декілька), можна дросель. З виходу випрямляча знімається постійна напруга.

При виконанні схеми на фігурі 4 блок живлення імпульсний працює таким чином: вхідна напруга частотою 50(60) Герц проходить через той діод, напрям включення якого співпадає з полярністю півперіоду вхідної напруги і модулюється транзистором, після чого проходить через другий діод. Вхідна напруга також заряджає конденсатор. Для виключення одностороннього підмагнічування трансформатора в час пауз між імпульсами на другий транзистор подається короткий імпульс, який через обмотку пропускає протилежний струм, що розмагнічує трансформатор. Коли вхідна напруга спадає первинна обмотка живиться від конденсатора. До вторинної обмотки трансформатора під'єднано діодний випрямляч, конденсатор, можна дросель. З виходу випрямляча знімається постійна напруга.

При будь-якому виконанні схеми для постійного струму на виході (коли змінна вхідна напруга зростає від нуля до піку і коли спадає від піку до нуля) первинна обмотка (півобмотка) живиться від конденсатора.

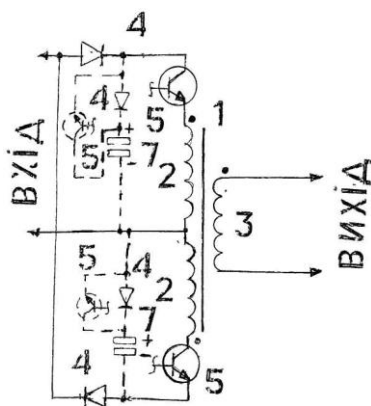
При будь-якому виконанні схеми вторинна обмотка трансформатора може складатися з двох і більше обмоток.

При будь-якому виконанні схеми послідовно з первинною і вторинною обмотками можна включити один (чи більше) дроселів. При виконанні схеми на фігурах 2, 3, 4 до входу і виходу блока живлення можна підключити два (або декілька конденсаторів). Конденсатори полярні. Транзистори можна включити на другому кінці обмотки. Можна застосувати р-п-р полярні транзистори. Модуляція транзисторів може бути широтноімпульсна (ШИМ), частотноімпульсна (ЧІМ) чи комбінована (ШИМ і ЧІМ). Вхідна і вихідна (вихідні) напруги, частота чи ширина імпульсів може бути будь-якою.

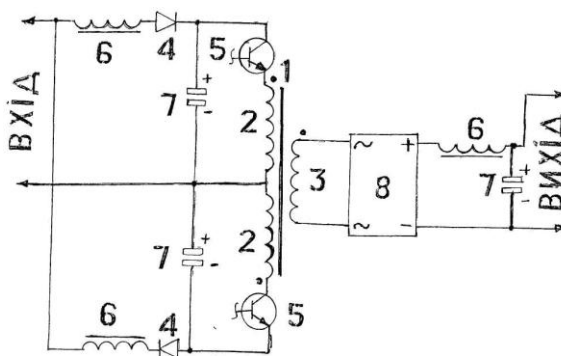
Для осердя трансформатора береться матеріал, який може працювати на підвищеній частоті (феррити і інші).

Блок живлення імпульсний можна застосувати і для трьохфазної напруги джерела живлення. Для побудови такого блоку живлення необхідно три діодно-транзисторні півмости.

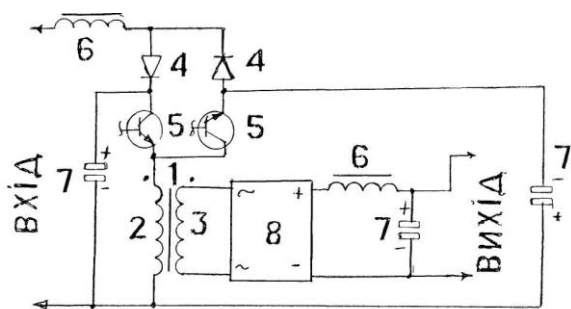
При будь-якому виконанні схеми в блоці живлення імпульсному використовуються деталі, які серійно випускаються різними виробниками, тому виготовлення виробу можливе на будь-якому заводі.



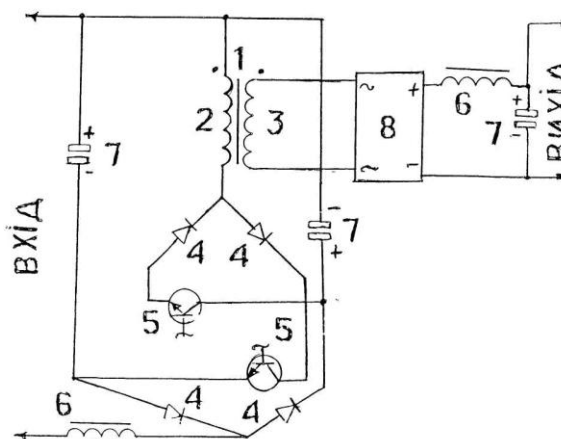
Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4