

СТАБІЛІЗАТОР З МАЛИМ ПАДІННЯМ НАПРУГИ НА РЕГУЛЮЮЧОМУ ЕЛЕМЕНТІ

Малюкін О.В., Піддубний В.О., Піддубний В.В.

Для забезпечення ефективного живлення радіоелектронної апаратури (РЕА) промисловістю розроблена велика кількість стабілізаторів напруги, яка за основними параметрами задовольняє розробників РЕА. Однак більшість таких стабілізаторів має відносно високе (не менше 2,5 В) падіння напруги на регулюючому елементі [1]. Сучасна мобільна радіоелектронна апаратура (засоби зв'язку, переносні комп'ютери, автономні відеосистеми спостереження та інше), яка живиться від хімічних джерел живлення, потребує стабілізаторів напруги з мінімальними втратами на регулюючому елементі. До них можна віднести, наприклад, інтегральні мікросхеми (ІМС) ІМ1086, ІМ2937, ІР2951 виробництва фірми National Semiconductor [2], які мають достатньо мале внутрішнє падіння (від 0,1 до 1,3 В) напруги. Однак максимальне значення вихідного струму таких стабілізаторів не значне і знаходиться в межах від сотень міліампер до декількох ампер, що не завжди задовольняє розробника.

Розроблений авторами стабілізатор побудований за класичною схемою лінійного компенсаційного стабілізатора. В залежності від типу вибраного регулюючого елемента (РЕ) стабілізатор може віддавати струм від одиниць до десятків ампер. Аналіз схемотехнічних рішень ввімкнення РЕ (багатокаскадний емітерний повторювач на біполярних транзисторах (схема Дарлінгтона), p-p-n транзистор, р-канальний МДН транзистор та складений p-p-n – p-n-p біполярний чи n-МДН транзистор) наведений в [3] і підтверджений нашими дослідженнями, показав, що для зменшення падіння напруги на регулюючому елементі, доцільно використовувати схеми на p-p-n транзисторах з колекторним виходом, або схеми на р-канальних МДН транзисторах зі стоковим виходом. В запропонованому стабілізаторі РЕ виконано на р-канальному МДН транзисторі зі стоковим виходом. Такий РЕ має мінімальне падіння напруги, величина якого залежить від опору транзистора в відкритому стані та струму навантаження $U_{PE} = I_n R_{PE}$. Воно лежить в межах від 30 мВ, при значеннях струму через навантаження одиниці та десятки міліампер, до 300...350 мВ при струмах близьких до максимального для даного типу транзистора (десятки, сотні ампер).

Принципова електрична схема стабілізатора показана на рис.1. Джере-ло опорної напруги виконане на мікросхемі DA1 та діодах VD2, VD3. Транзистор VT1 з мікросхемою DA1 виконують функцію підсилювача сигналу похибки. Вихідний подільник напруги утворено резисторами R5, R6, R7.

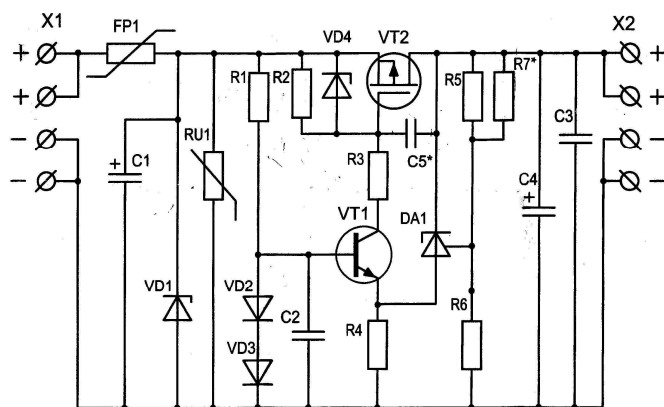


Рис.1.

Як регулюючий елемент використовується р-канальний МДН транзистор VT2. Його стік під'єднаний до навантаження. Таке ввімкнення транзистора VT2 може привести до самозбудження, яке усувається введенням в схему конденсаторів C1, C2 та C4, C5 з еквівалентним послідовним опором 0,1...3 Ом, що забезпечує стабільність роботи

схеми в цілому. Функцію захисту від перевищення струму виконує запобіжник FP1. Захист від випадкової зміни полярності та перевищення вхідною напругою допустимого значення забезпечується ввімкненням у вхідне коло стабілізатора варистора RU1 та супресора VD1.

Конструктивно стабілізатор, виконано на односторонній друкованій платі, на поверхні якої розміщені РЕ VT2 типу TL431 на радіаторі площею біля 10 см², вхідні та вихідні клеми для під'єднання джерела живлення X1 та навантаження X2, транзистор VT1, джерело опорної напруги DA1 типу IPF9Z34N та інші РЕ (конденсатори та резистори), може знаходитися в металевому чи пластмасовому захисному корпусі.

Температурний діапазон, при якому може працювати стабілізатор, складає -40...+60 °С. Стабілізатор розроблений для живлення пристроїв, які не мають власного джерела живлення, не допускають перевищення напруги більше 13 В (наприклад, відеокамери в системах стеження) та відповідає вимогам ТУ У 31.6-3388041-002: 2006. Використовується в джерелах безперебійного живлення «Гейзер-3-В» та може бути використаний для живлення РЕА різного призначення (аудіо- та відеотехніки, вимірювальних перетворювачів та інше).

Основні технічні характеристики стабілізатора наведені в табл.1.

Таблиця 1

№ п/п	Параметр	Значення
1	Діапазон вхідної напруги, В	12...15
2	Вихідна напруга, В	12±0,2
3	Номінальне значення струму навантаження, А	3,0
4	Максимальне значення струму навантаження на протязі 0,3 с, А	15,0
5	Пульсації вихідної напруги при живленні від випрямляча змінного струму зібраного за мостовою схемою, мВ	5...20
6	Напруга на регулюючому елементі при струмі навантаження 3 А, мВ	100
7	Габаритні розміри (довжина-ширина-висота), мм	80x30x33
8	Маса, не більше, г	25

Література

1. Imrad. Электронные компоненты для производства, разработки и модернизации электронной техники. Каталог. – К.: «Imrad», 2009. - 264 с. www.imrad.com.ua.

2. Штрапенин Г. Интегральные стабилизаторы с малым падением напряжения фирмы National Semiconductor // Компоненты и технологии. - 2004. – №.7. – С. 58-61.

3. Григорьев В. Стабилизаторы с малым падением напряжения - проблемы выбора / В. Григорьев // Компоненты и технологии. - 2001. – №.3,4,6. – С. 58-61.

Малюкін О.В., Піддубний В.О., Піддубний В.В. Стабілізатор з малим падінням напруги на регулюючому елементі. Розглянуто принцип побудови стабілізаторів з малим внутрішнім падінням напруги. Запропонована схема стабілізатора з регулюючим елементом на р-канальному МДН транзисторі. Приведено опис та результати його дослідження.

Ключові слова: стабілізатор напруги, регулюючий елемент, МДН транзистор

Малюкин А.В., Поддубный В.А., Поддубный В.В. Стабилизатор с малым падением напряжения на регулирующем элементе. Рассмотрен принцип построения стабилизаторов с малым внутренним падением напряжения. Предложена схема стабилизатора с регулирующим элементом на р-канальном МОП транзисторе. Приведено описание и результаты его исследований.

Ключевые слова: стабилизатор напряжения, регулирующий элемент, МОП транзистор

Malyukin O.V., Piddubny V.O., Piddubny V. V. A stabilizer with the small falling of tension on a regulative element. The principle of construction of low voltage drop stabilizers. The chart of stabilizer is offered with a regulative element on p-MOS transistor. Description and results of his researches is resulted.

Key words: voltage drop stabilizer, regulative element, MOS transistor