

УДК 621.37

МОНОІМІТАНСНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ НАПРУГИ

Д. т. н. М. А. Філінюк¹, д. т. н. Л. Б. Ліщинська², к. т. н. О. В. Войцеховська¹,
к. т. н. С. Є. Фурса¹, к. т. н. О. О. Лазарев¹, Р. Ю. Чехмestрук¹, В. П. Стахов¹

¹Вінницький національний технічний університет;

²Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ

Україна, м. Вінниця

chehroma@yandex.ru

Запропоновано пристрої узгодження відео-імпульсних та імітансних схем, проведено аналіз схематичних реалізацій, запропоновані перетворювачі напруги в R-, C-, L-імітанс та R-, C-, L-імітансу в напругу. Розроблені схеми характеризуються простотою та малою вартістю.

Ключевые слова: перетворювачі напруги, імітанс, логічні елементи.

Сучасні цифрові пристрої використовують відеоімпульсні логічні елементи [1]. Дані елементи мають високу швидкодію та ступінь інтеграції. Але інколи виникає необхідність застосування частотних логічних елементів, а саме імітансних, які характеризуються високою завадостійкістю [2-5]. Виникає проблема узгодження відеоімпульсних та імітансних логічних схем. Також перетворювачі повинні забезпечувати перетворення відеоімпульсного сигналу в імітансні та навпаки у відповідності до таблиці

Тип логіки	Логічний рівень	Імітансний рівень	Напруга на вході, В	Напруга на виході, В
ТТЛ	0	-W	0-0,8	0-0,5
	1	W	2-5	2,7-5
КМОП	0	-W	0-1,5	0-0,05
	1	W	3,5-5	4,95-5

Пропонуються перетворювачі напруги в R-, C-, L-імітанс для узгодження відеоімпульсних логічних схем з імітансними (рис. 1, а-в) та перетворювачі R-, C-, L-імітансу в напругу відповідного (див. таблицю) рівня (рис. 1, г-е).

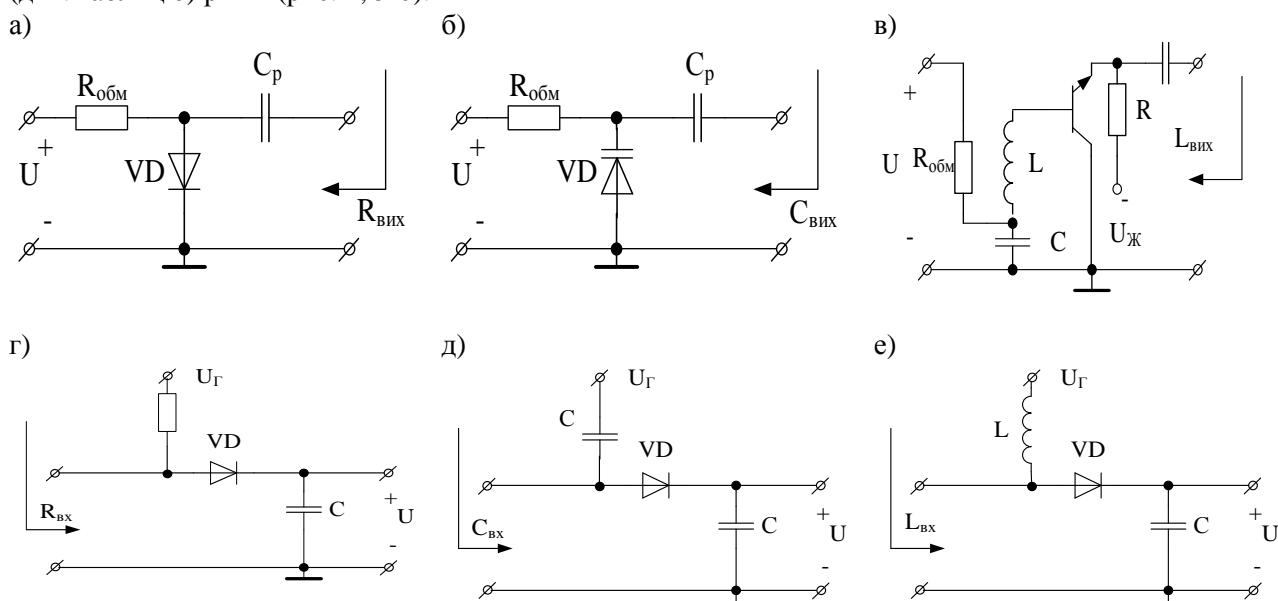


Рис. 1. Перетворювачі напруги в R- (а) C- (б) L-імітанс (в), а також R- (г) C- (д) L-імітансу (е) в напругу

Схеми на рис. 1, а та б базуються на принципах роботи $p-i-n$ -діода та варикапа, які змінюють свій опір або ємність в залежності від зміни постійної складової струму чи зворотної напруги. Перетворювач «напруга – індуктивний імітанс» (рис. 1, в) працює наступним чином: резистор $R_{обм}$ задає рівень напруги на базі транзистора VT , резистор R задає робочу точку для транзистора VT . Транзистор є узагальненим перетворювачем імітансу, який за допомогою котушки індуктивності L перетворює вхідну напругу в індуктивний імітанс на виході, причому $W_L = F(U_{вх})$.

Перетворювачі імітансу в напругу (рис. 1, з, д, е) засновані на одному принципі. Струм, що протікає по колу, буде дорівнювати

$$i = \frac{U_{ж}}{Z_1 + Z_{вх}}, \quad (1)$$

де $Z_{вх}$ – вхідний імпеданс; Z_1 – імітанс, який задає рівень вихідної напруги.

З цього витікає, що

$$U'_{вих} = W_{вх} i = \frac{Z_{вх} U_{ж}}{Z_1 + Z_{вх}}. \quad (2)$$

З формули (2) видно, що при зміні імпедансів $Z_{вх}$ і Z_1 змінюється напруга на виході схеми. Діод та конденсатор використовуються в якості амплітудного детектора, який виділяє постійну складову із сигналу генератора U_r .

В роботі сформовано вимоги до відеоімітансного перетворювача. Він повинен забезпечувати перетворення відеоімпульсного сигналу в імітансні сигнали та навпаки. Найважливішими параметрами ВІП є його швидкодія та робочий діапазон частот.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Безуглов Д. А., Калинко И. В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пос.— Ростов-на-Дону: Феникс, 2008.
2. Кичак В. М. Синтез частотно-імпульсних елементів цифрової техніки: моногр.— Вінниця: Універсум-Вінниця, 2005.
3. Кнорре К. Г., Туз В. М., Шур Г. И. Фазовые и частотные СВЧ элементы.— Москва: Советское радио, 1975.
4. Pat. 7 285 987 B2 USA, Self DC-bias high frequency logic gate, high frequency HAND gate and high frequency NOR gate / P.F. Yuan-Hung Chung — 23.10.2007.
5. Pat. 2 525 753 C1 RU, Radio frequency safe “OR” logical element / I. D. Dolgij, A. G. Kul'kin, S. A. Kul'kin, J. E. Ponomarev, I. N. Rozenberg — 20.08.2014, Bull. N 23.

М. А. Filinyuk, L. B. Lischinska, R. Yu. Chekhmestruk, V. P. Stahov
Monoimpittance voltage converters.

The authors offer a device for conditioning of video impulse and imittance schemes. The circuit implementations were analyzed. Converters are presented for converting voltage into R -, C -, L -imittance and R -, C -, L -imittance into voltage. The schemes are characterized by simplicity and low cost.

Keywords: *voltage converters, imittance, logical elements.*