

ПЕРЕТВОРЮВАЧ КОНЦЕНТРАЦІЇ ГАЗУ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

¹ Вінницький національний технічний університет

² Вінницький національний технічний університет

³ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано переваги і недоліки існуючих перетворювачів концентрації газу для контрольно-вимірювальної техніки. Розроблено схему перетворювача концентрації газу на основі транзисторної структури з від'ємним опором і газочутливим резистивним сенсором, яка позбавлена недоліків аналогів.

Ключові слова: газочутливий опір, від'ємний опір, транзистор, частотний вихід, коливальний контур, індуктивність, ємність.

Abstract

The advantages and disadvantages of existing gas concentration converters for control and measuring equipment are analyzed. The scheme of gas concentration converter based on the transistor structure with negative resistance and gas-sensitive resistive sensor, which is devoid of shortcomings of analogues, is developed.

Keywords: gas-sensitive resistance, negative resistance, transistor, frequency output, oscillatory circuit, inductance, capacitance.

Вступ

В роботі проведено аналіз сучасного стану перетворювачів концентрації газу [1]. Встановлено, що основним недоліком таких пристроїв є недостатня чутливість і точність вимірювання концентрації газу, що обумовлено температурною залежністю параметрів іонізованого адсорбованого кисню поверхнею фазочутливого опору, особливо в області температур нижче 200°C, тому що адсорбований іонізований кисень взаємодіє з газом і ця реакція приводить до зростання або зменшення опору вимірювача газу [2].

Результати дослідження

Перетворювач концентрації газу з частотним виходом належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використаний як сенсор концентрації газу в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

На рис. 1 наведено схему перетворювача концентрації газу з частотним виходом.

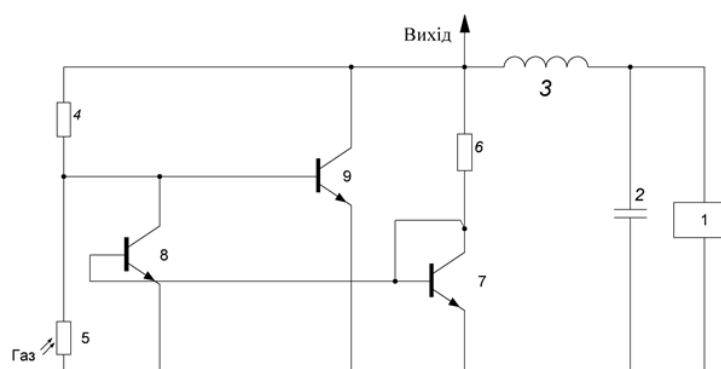


Рисунок 1 – Функціональна схема перетворювача концентрації газу з частотним виходом

Пристрій складається з трьох біполярних транзисторів 7, 8 і 9, причому перший полюс джерела постійної напруги 1 приєднано до першого полюса ємності 2, через індуктивність 3 – до першого

виводу першого опору 6, другого виводу другого опора 4 та колектору другого біполярного транзистора 9, другий полюс джерела постійної напруги 1 приєднано до другого виводу ємності 2, а також до емітера третього транзистора 7, другого виводу газочутливого опору 5 та емітерів першого і другого біполярних транзисторів 8 і 9, перший вивід газочутливого опора 5 приєднано до бази другого біполярного транзистора 9, колектору першого біполярного транзистора 8 та першого виводу другого резистора 4, а емітер першого біполярного транзистора 8 приєднано до бази третього біполярного транзистора 7, з'єднано з другим виводом першого резистора 6 і колектором третього біполярного транзистора 7.

Перетворювач концентрації газу з частотним виходом працює наступним чином.

В початковий момент часу газ не діє на газочутливий опір 5. За допомогою джерела постійної напруги 1, першого 6 і другого 4 опорів, схема вводиться в режим, коли на ділянці кола колектор другого біполярного транзистора 9 – емітер першого біполярного транзистора 8 виникає від'ємний опір, який призводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним ввімкненням повного опору з ємнісною складовою на електродах колектор другого біполярного транзистора 9 – емітер першого біполярного транзистора 8 та індуктивності 3, ємність 2 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 1. Третій біполярний транзистор 7 виконує роль змінного опору і разом з першим резистором 6 утворює подільник напруги для живлення першого транзистора 8. При наступній дії газу на газочутливий опір 5 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах колектор другого біполярного транзистора 9 – емітер першого біполярного транзистора 8, що викликає ефективну зміну частоти коливального контуру.

Висновки

В роботі розроблено схему перетворювача концентрації газу з частотним виходом, в якій за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається можливість уникнути зміни газочутливого опору вимірювача газу від параметрів навколишнього середовища, що призводить до підвищення точності та чутливості вимірювання концентрації газів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мікроелектронні сенсори фізичних величин. За редакцією З.Ю.Готри. В 3 томах. — Львів: Ліга-Прес, 2003. Т.2. — 595 с.
2. Осадчук В.С. Сенсори газу / В.С. Осадчук, О.В. Осадчук, М.О. Прокопова. — Вінниця: «Універсум-Вінниця», 2008. — 167 с.

Барабан Сергій Володимирович — к.т.н., старший викладач кафедри радіотехніки, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Літвінов Владислав Валентинович — студент групи РТр-17мс, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: litvinov69@gmail.com

Пяста Ігор Вікторович — студент групи РТр-17мс, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rt17ms.piesta@gmail.com

Науковий керівник: **Осадчук Олександр Володимирович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Baraban Serhii V. — PhD, senior lecturer at Department of Radioengineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : baraban.s.v@vntu.edu.ua

Litvinov Vladislav Valentinovich - student of RTr-17ms group, faculty of infocommunications, radioelectronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: litvinov69@gmail.com

Piasta Viktor Igorovitch - student of RTr-17ms group, faculty of infocommunications, radioelectronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rt17ms.piesta@gmail.com

Supervisor: **Osadchuk Oleksandr V.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Radioengineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.