

УДК 043.5

Нагорна Н.М.<sup>1</sup>, Гарбуз С.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> студ. гр. БК-313м НУ «Запорізька політехніка»

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ІНТЕРФЕЙСУ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ТИПУ «СТРУМОВА ПЕТЛЯ»**

Основна мета досліджень – це отримання характеристик та мінімізація похибок при вимірюваннях, що виникають в інтерфейсах промислової автоматики типу «струмова петля 4...20 мА», за рахунок використання перетворювачів «напруга-струм» та «струм-напруга» на базі сучасних спеціалізованих надвеликих інтегрованих схем (НВІС).

Актуальність досліджень підтверджується тим, що розробки в області промислових телекомунікацій особливо необхідні для України, тому що на сьогоднішній день застаріле обладнання на промислових підприємствах підлягає або заміні, або модернізації. При цьому модернізація вимагає менших грошових вкладень. При виконанні досліджень саме розглядалися питання, що стосуються модернізації інтерфейсів типу «струмова петля».

Широке використання вказаних інтерфейсів при вимірюваннях пов'язане з такою властивістю цих інтерфейсів, як незалежність струму, що протікає по замкнутому контуру (петлі), ні від активного опору контуру, ні від струму навантаження, ні від ЕРС індуктивної завади в контурі.

Для більш детального розгляду процесів, що відбуваються при передаванні даних від вимірювальних перетворювачів до контролерів при віддалених вимірюваннях, була проаналізована робота системи «передавач-струмова петля 4...20 мА – приймач», де у якості перетворювача напруги у струм (U/I) була використана НВІС ХТН115.

Мікросхема XTR115 є прецизійним струмовим перетворювачем. На виході XTR115, що приєднується до струмової петлі, створюється струм величиною 4 мА при нульовому вхідному струмі на вході HBIC (до якого приєднується джерело виміряної напруги з деяким внутрішнім опором).

Характеристики системи зі струмовою петлею оцінювалися на основі моделі струмової петлі, що містить передавач, перетворювач напруги у струм (U/I), приймач (рис. 1).

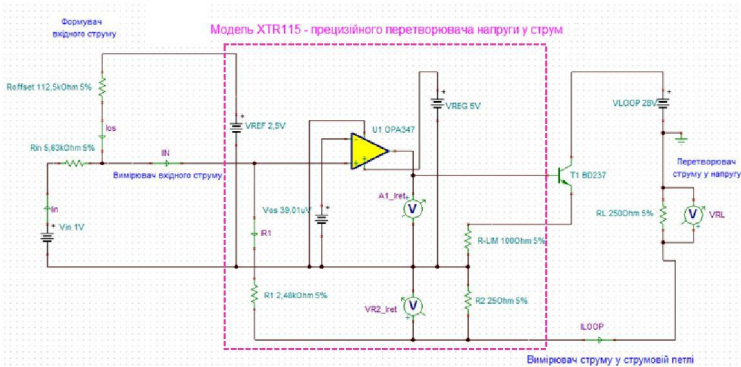


Рисунок 1 – Модель струмової петлі на основі блоків: передавача, перетворювача напруги у струм, приймача

Аналіз перехідних процесів показав значну інерційність струмової петлі при вхідних сигналах з крутими фронтами.

У другій досліджуваній схемі перетворювача струму у напругу (I/U) інтерфейсу системи використовувалися дві мікросхеми: вимірювального підсилювача INA213 та прецизійного джерела напруги REF2030. Дослідження вказаного перетворювача проводилися на основі моделі, показаної на рис. 2.

При дослідженнях обчислювалися похибки точності та похибки внаслідок дрейфу температури перетворювача I/U. В результаті отримані похибки: сумарна мультиплікативна за параметрами точності, середньоквадратична за параметрами точності, сумарна мультиплікативна за параметрами дрейфу, сумарна мультиплікативна та сумарна середньоквадратична похибки пристрою, які мають значення (2,09, 1,17, 2,52, 1,624, 4,61, 2,00)·10<sup>-3</sup> відповідно.

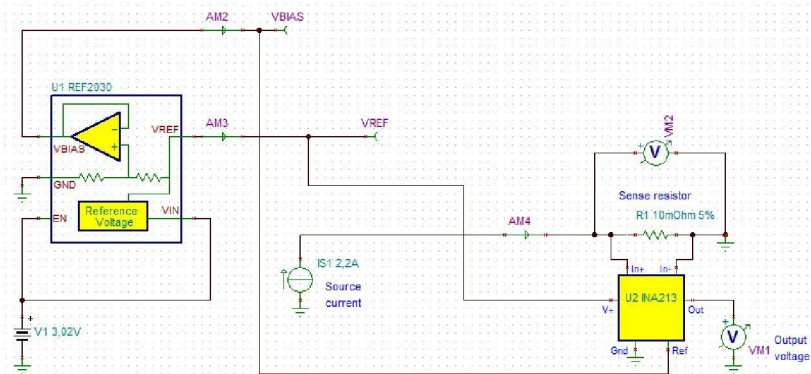


Рисунок 2 – Модель перетворювача струму інтерфейсу інформаційно-вимірювальної системи у напругу

Результати аналізів перетворювача  $I/U$  показали, що розроблений пристрій має параметри, які відповідають вимогам інтерфейсу "струмова петля"; пристрій має лінійну залежність вихідного струму від вхідної напруги.

При змінненні вхідних струмів перетворювача  $I/U$  від мінус 2,5 А до плюс 2,5А діапазон вихідної напруги змінюється від 250 мВ до 2,75 В.

Також отримано, що середня квадратична похибка перетворювача  $I/U$  не перевищує  $2,00 \cdot 10^{-3}$  в.о., тобто є малою.