

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2013

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

Система вимірювання наднизьких струмів

Булатов С.А., асп.; Проценко С.І., доц.;
Рідченко С.О., студ.

Сумський державний університет, м. Суми

Вимірювання наднизьких струмів з високою точністю у фемтоамперному діапазоні являє собою складну експериментальну задачу. Оскільки на процес вимірювання впливає велика кількість факторів, зокрема космічна радіація, трибологічний ефект, електромагнітні поля, тощо [1]. З метою реалізації високоточної системи вимірювання наднизьких струмів, як однієї з складових скануючого тунельного мікроскопу нами було запропоновано схему перетворювача струм – напруга, в основі якої лежить явище накоплення заряду конденсатором при протіканні крізь нього струму. Таким чином підсилювач інтегрує вхідний сигнал, при чому точність вимірювань залежить від часу інтегрування і конденсатора в колі зворотного зв'язку.

При практичній реалізації пристрою, було необхідно застосувати рішення по зменшенню паразитного впливу струмів стікання, саморозряду конденсаторів, стабілізації параметрів системи впродовж процесу вимірювання, тощо. Схемотехнічно система представляє собою інтегратор струму на операційному підсилювачі (ОП), з обнулінням [2]. В якості ОП використано LMP7721 з вхідними струмами 3 fA. Всі компоненти розміщені в екранованій камері на тефлонових стійках, що зменшує поверхневі паразитні струми. Конденсатор з тефлоновим діелектриком, для зменшення струмів розряду и адсорбції. Котушка керування геркона виконана у окремому екрануючому корпусі для запобігання впливу електромагнітної індукції при комутації. Оскільки після обнуління конденсатора є залишкове значення напруги, система вимірювання проводить його реєстрацію і проводить інтегрування від цього значення.

1. Keithley, *Low Level Measurements Handbook* (Cleveland: Keithley: 2004).
2. И. Достал, *Операционные усилители* (М.: Мир: 1982).