**Остап Олег Петрович. Корекція характеристик підсилювальних пристроїв для реалізації шумового узгодження з джерелом сигналу в інформаційно-вимірювальних системах: дисертація канд. техн. наук: 05.11.16 / НАН України; Фізико-механічний ін-т ім. Г.В.Карпенка. - Л., 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Остап О.П. **Корекція характеристик підсилювальних пристроїв для реалізації шумового узгодження з джерелом сигналу.**– Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.16 – інформаційно-вимірювальні системи. – Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, Львів, 2003р.  Дисертація присвячена розробці методу корекції характеристик підсилювального пристрою з метою реалізації шумового спряження у смузі частот з індукційним давачем сигналу. Для досягнення поставленої мети розроблено метод визначення шумових параметрів канонічної шумової моделі підсилювача. Апробація створеного на його основі вимірювально-обчислювальний комплексу підтвердила значне зменшення похибки у порівнянні з існуючими. Розроблено метод аналізу впливу додаткових елементів схеми підсилювача на частотні залежності його шумових параметрів. Створено метод корекції характеристик підсилювача, який за допомогою внесення додаткових коректуючих ланок у схему дозволяє утворити підсилювач, для якого оптимальна провідність давача сигналу для шумового спряження з ним у смузі частот має індуктивний характер імпедансу. Це дозволяє провести шумове спряження з індукційним давачем сигналу у цій смузі. На основі розроблених методів та методик створено алгоритм спряження підсилювача з індукційним давачем сигналу в смузі частот, який визначає кроки від вибору джерела сигналу до експериментального підтвердження режиму шумового спряження, а також враховує вплив шумів наступних підсилювачів ІВС. | |
| |  | | --- | | У роботі розв’язано низку наукових задач пов’язаних з моделюванням та експериментальним визначенням шумових параметрів канонічної моделі підсилювальних пристроїв, з методами розрахунку частотних залежностей цих параметрів, а також з методами корекції шумових характеристик підсилювальних пристроїв для реалізації шумового спряження давача сигналу з вхідним підсилювальним пристроєм ІВС. Зокрема було отримано такі результати:   1. Проведено аналіз впливу типу та локалізації дефектів у напівпровідникових елементах на характеристики флуктуаційних процесів, що дало змогу класифікувати їх та вказати на значний вплив цих дефектів на корельованість еквівалентних шумових джерел у фізичних моделях підсилювального пристрою. Врахування цієї корельованості значно підвищує точність моделювання шумових властивостей, хоча у більшості відомих моделей чи у подальшому аналізі на їх основі цією корельованістю необґрунтовано нехтують, вважаючи, що вона відсутня. 2. Проведено дослідження та аналіз шумових моделей підсилювальних пристроїв та методів визначення їх параметрів, в результаті чого розроблено новий метод визначення шумових параметрів канонічної шумової моделі підсилювального пристрою на основі апроксимації експериментально виміряної залежності рівня потужності шумів підсилювального пристрою від імпедансу джерела сигналу. Розроблений метод дозволяє понизити похибку визначення шумових параметрів канонічної моделі підсилювального пристрою – в 1.3-1.6 рази для енергетичних параметрів , та в 5-7 разів для коефіцієнта кореляції, в порівнянні з існуючими методами. Крім цього запропонований метод не вимагає використання режимів холостого ходу та короткого замикання під час вимірювань. 3. Розроблено та виготовлено експериментальний напівавтоматичний вимірювально-обчислювальний комплекс з необхідним алгоритмічним і програмним забезпеченням. Макет комплексу було практично використано під час проведення численних експериментів з визначення шумових параметрів підсилювальних пристроїв побудованих на транзисторах та операційних підсилювачах. 4. Запропоновано методику визначення фізичних шумових джерел біполярного і уніполярного транзисторів на основі експериментально визначених параметрів канонічної шумової моделі підсилювального пристрою. На відміну від існуючих методик, де у більшості досліджень застосовувались лише теоретичні шляхи визначення фізичних шумових джерел, запропонована методика усуває похибки теоретичних розрахунків, що виникають через неточність математичних моделей і дозволяє дослідити вплив різного роду факторів на флуктуаційні процеси, які відбуваються в об’ємі напівпровідників. 5. Проведено аналіз залежності шумових параметрів канонічної шумової моделі підсилювального пристрою від параметрів фізичних шумових джерел та було виявлено схемну кореляцію еквівалентних шумових джерел у канонічній шумовій моделі підсилювального пристрою навіть за повної статистичної незалежності фізичних джерел шуму, хоча до цього часу вважалось що ця модель позбавлена цього. Врахування даної корельованості дозволило збільшити точність моделювання шумових характеристик підсилювального пристрою. Крім цього, аналіз цих залежностей показав, що реактивна корельованість еквівалентних джерел шумів у канонічній моделі підсилювального пристрою викликана лише схемною кореляцією, що до цього часу не було відомим. Це дозволило розробити методи корекції шумових характеристик підсилювального пристрою. 6. Використовуючи аналітичні залежності шумових параметрів канонічної шумової моделі підсилювального пристрою від параметрів фізичних шумових джерел та аналізуючи вплив від’ємних зворотних зв’язків на шумові характеристики підсилювального пристрою, було вперше розроблено метод корекції шумових характеристик підсилювального пристрою, що дозволяє забезпечити режим шумового спряження у смузі частот з джерелом сигналу, імпеданс якого має індуктивний характер. Відомі ж методи забезпечують цей режим для даного джерела сигналу лише в одній частотній точці. 7. Базуючись на теоретичних та практичних розробках дисертаційної роботи було вперше розроблено алгоритм практичного проведення шумового спряження у смузі частот підсилювального пристрою з джерелом сигналу, що має індуктивний характер імпедансу. Алгоритм визначає кроки від вибору джерела сигналу до експериментального підтвердження режиму шумового спряження. Крім цього в ньому підсилювальний пристрій та джерело сигналу розглядається як частина ІВС, в якій на загальну чутливість впливають також шуми наступних вузлів підсилення. Відповідно до цього алгоритму було проведено шумове спряження індукційного давача “Каскад” з підсилювальним пристроєм, що підтверджено актом впровадження.   Отримані у роботі результати та запропоновані підходи, які застосовано для утворення підсилювального пристрою з необхідними частотними залежностями шумових характеристик, також можуть бути використані до розв’язку задач дослідження, аналізу, моделювання та корекції шумових характеристик інших модулів ІВС, що знову ж таки підтверджують акти впровадження. | |