

ВИКОРИСТАННЯ АЦП З ІЗОЛЬОВАНОЮ АРХІТЕКТУРОЮ У ПРИСТРОЯХ ОБЛІКУ ТА КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

**Мацугири Д.С., Ольшевський А.В.,
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків**

Традиційно лічильники електроенергії використовують трансформатори струму (ТС) для вимірювання фазних та нейтрального струмів. Однією з переваг ТС є властивість їм гальванічна розв'язка між мережею та вимірювальними колами. ТС дозволяють досягти гарної лінійності та гнучкості для вимірювання широкого діапазону струмів шляхом регулювання коефіцієнтів повороту та навантажувальних резисторів. Однак вони мають і недоліки. По-перше, магнітний сердечник ТС може бути насичений зовнішніми магнітними полями постійного струму. По-друге, ТС також можуть бути насичені силовим електронним обладнанням, таким як інвертори з прямим підключенням для розподіленої сонячної генерації, які можуть виробляти постійні струми в лінії. Протидія цим двом ефектам за допомогою екранування та використання стійкого до постійного струму трансформатора струму значно збільшує вартість. По-третє, ТС вводять фазову затримку вимірювання, яка залежить від частоти лінійних струмів. Інші датчики струму, такі як котушки Роговського або датчики Холла використовуються рідше. Хоча вони можуть забезпечити переваги в деяких випадках, вони мають свої проблеми (таблиця 1). Датчики на ефекті Холла вимагають активної компенсації зсуву за температурою, мають гіршу точність і за своєю суттю чутливі до магнітних полів.

Таблиця 1 – Порівняльні характеристики датчиків струму

Параметр	Трансформатор струму	Резистивний шунт	Кільце Роговського	Датчик Холла
Вартість	Середня	Дуже низька	Низька	Середня
Динамічний діапазон	Низький	Дуже високий	Дуже високий	Високий
Чутливість до магнітного поля	Висока	Відсутня	Середня	Середня
Температурна похибка	Низька	Середня	Дуже низька	Низька
Лінійність	Низька	Висока	Низька	Висока
Технологічність	Низька	Висока	Низька	Середня

Використання резистивних шунтів в лічильниках набуло актуальності, завдяки впровадженню нової архітектури АЦП з вбудованою ізоляцією. Цю архітектуру у 2014 році фірма Analog Devices реалізувала у пристроях ADE7912/ADE 7913 ADE7933/ADE7932, які містять 24 розрядні Σ - Δ АЦП, з максимальною частотою дискретизації 8кГц та окремими каналами струму та напруги. У 2023 році з'явилося оновлене сімейство продуктів ADE9112/ADE9113 із покращеними характеристиками щодо шумів та інтерфейсу зв'язку.