

ДО ПИТАННЯ РОЗРОБКИ МІКРОПРОЦЕСОРНОГО ПРИСТРОЮ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ МЕРЕЖЕВИМ БАГАТОРІВНЕВИМ ІНВЕРТОРОМ НАПРУГИ

В наш час для підвищення ефективності роботи інвертора застосовуються різні алгоритми для визначення точки відбору максимальної потужності сонячним модулем (*maximum power point tracking* (MPPT)) [1]. Для MPPT використовуються цифрові пристрої, які аналізують вольт-амперну характеристику для визначення режиму роботи сонячного модуля. Однак підхід до обчислення MPPT різних виробників та конструкцій інверторів фотоелектростанцій відрізняється, відповідно, відрізняється і їх ефективність, що потребує додаткового дослідження. Крім того, визначення функції вольт-амперної характеристики сонячного модуля в більшості випадків формується за допомогою бази даних або нечіткої логіки при параметрах, які не внесені до баз даних, що суттєво уповільнює процес визначення допустимого навантаження, адже на систему керування інвертора крім задачі визначення точки відбору максимальної потужності сонячним модулем покладені і решта задач (діагностика, спряження з мережею, векторне ШІМ-керування вихідними ключами і т.д.), тому доцільно сформувати уніфіковану функцію, яка буде включена в структуру коду системи керування і дозволить використовувати її аргументи в режимі реального часу замість звернення до баз даних та формування нечіткого логічного висновку тощо.

Уніфіковану функцію, яку можна використати для MPPT в режимі реального часу можна описати поліномом третього степеню:

$$y(x) = A_0x^3 + A_1x^2 + A_2x + A_3. \quad (1)$$

Розв'язавши систему рівнянь складену за методом найменших квадратів, було отримано такі коефіцієнти регресії: $A_0 = -1,335 \cdot 10^{-4}$; $A_1 = 0,061$; $A_2 = -3,033$; $A_3 = 86,38$.

Тоді, квадратична регресійна модель буде мати вигляд:

$$y(x) = -1,335 \cdot 10^{-4} x^3 + 0,061x^2 - 3,033x + 86,38. \quad (2)$$

Знайдену уніфіковану функцію можна використати для MPPT для створення мікропроцесорного пристрою системи керування мережним багаторівневим інвертором напруги. Запропоновано структурну схему мікропроцесорного пристрою системи керування мережним багаторівневим інвертором напруги [2] (рис. 1). На рис.1: 1.1-1.3 – датчики для вимірювання струмів в трифазній мережі (I_a , I_b , I_c); 2.1-2.3 – датчики для вимірювання напруг в трифазній мережі (U_a , U_b , U_c); 3 – датчик освітленості (IS); 4 – датчик струму сонячного модуля (CS); 5 – датчик напруги сонячного модуля (VS); 6.1-6.3 – комутатори; 7.1-7.3 – пристрої вибірки і запам'ятовування; 8 – цифровий сигнальний процесор; 9 – блок вибору режиму роботи; 10 – перетворювач сигналу. Апаратно даний мікропроцесорний пристрій можна реалізувати на 32-розрядному сигнальному процесорі CC3200 виробництва фірми Texas Instruments.

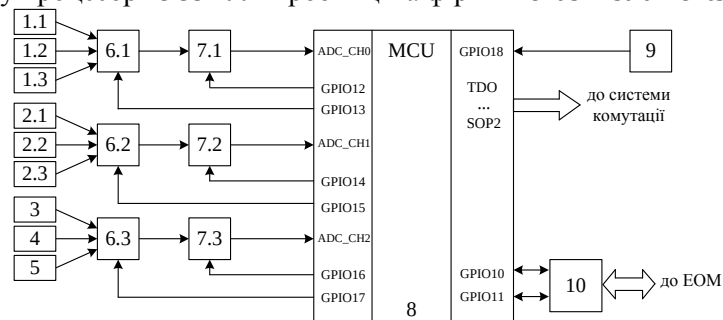


Рис. 1. Структурна схема мікропроцесорного пристрою системи керування мережним багаторівневим інвертором напруги

Було сформовано аналітичну функцію, яка дозволяє використовувати її аргументи в режимі реального часу для пошуку точки відбору максимальної потужності інвертором, а також запропоновану структурну схему для побудови мікропроцесорного пристрою системи керування мережним багаторівневим інвертором напруги.

Список використаної літератури

1. Review of the Maximum Power Point Tracking Algorithms for Stand-Alone Photovoltaic Systems / V.Salas, E.Olias, A.Barrado, A.Lazaro // Solar Energy Materials and Solar Cells, 90. – P.1555-1578.
2. С. М. Левицький, та В. С. Бомбик, "Мікропроцесорний пристрій системи керування мережним багаторівневим інвертором напруги", Вимірювальна та Обчислювальна Техніка в Технологічних Процесах, № 3 (56), с. 70-76, 2016.