

*Харківський національний університет
радіоелектроніки*

Кафедра електронних обчислювальних машин

Метод реалізації елементів інтелектуальних енергетичних систем

*Кваліфікаційна робота студента гр. КСМм-20-1
Любацького Артема Володимировича*

Керівник роботи, к.т.н., доцент. Бовчалюк С. Я

1

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження технологій і технічних засобів побудови інтелектуальних енергетичних систем Smart Grid і визначення можливостей для імплементації у них елементів інформаційної технології паралельного логічного керування на базі керуючих автоматів паралельної дії з можливістю реалізацій функцій нечіткого логічного висновку.

2

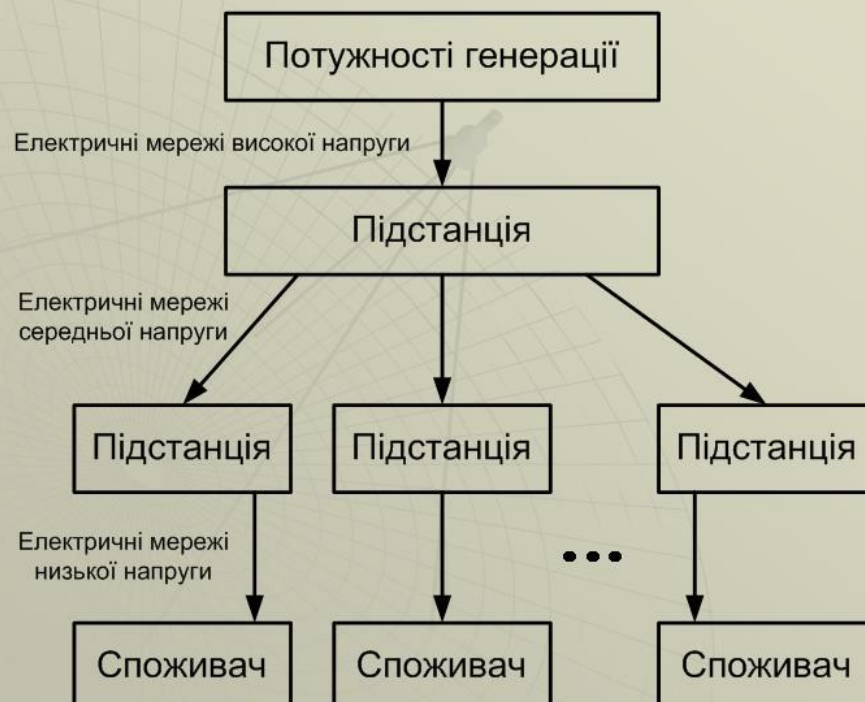
ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Відповідно до зазначеної мети необхідно розв'язати наступні завдання дослідження:

- провести аналіз існуючих і перспективних сучасних технологій побудови енергетичних систем;
- надати загальну характеристика пошкоджень електричних мереж і визначити методи їх пошуку;
- розглянути класичний керуючий автомат паралельної дії;
- виконати синтез структури автомату паралельної дії з нечіткою логікою;
- розглянути HDL-модель класичного ЛКА ПД;
- виконати розробку HDL-моделі автомату паралельної дії з нечіткою логікою.

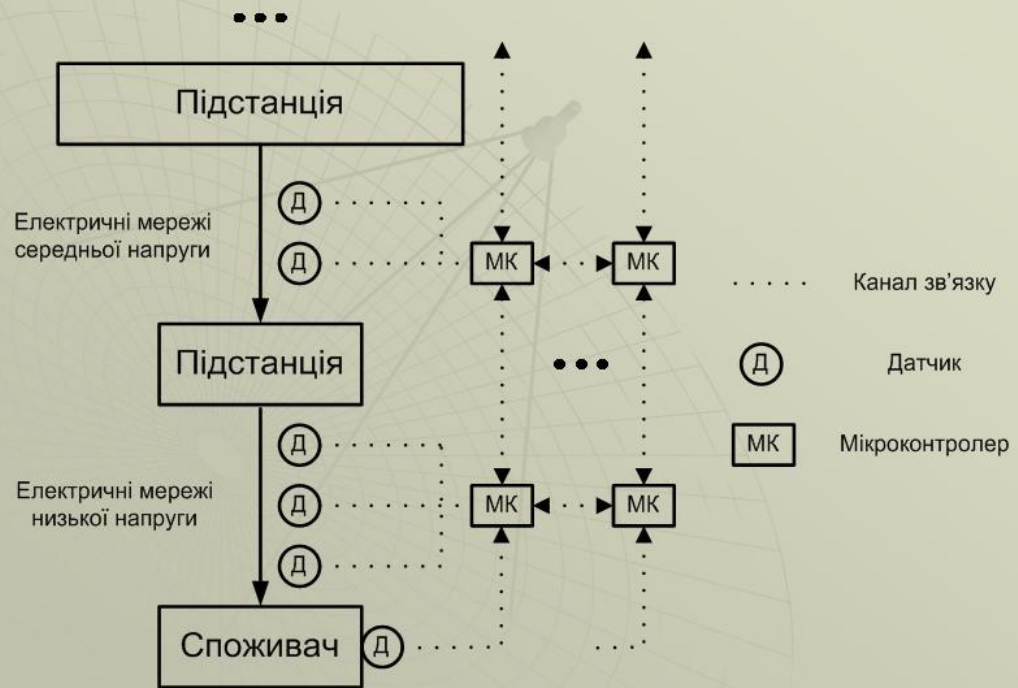
3

СПРОЩЕНА УЗАГАЛЬНЕНА СТРУКТУРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ



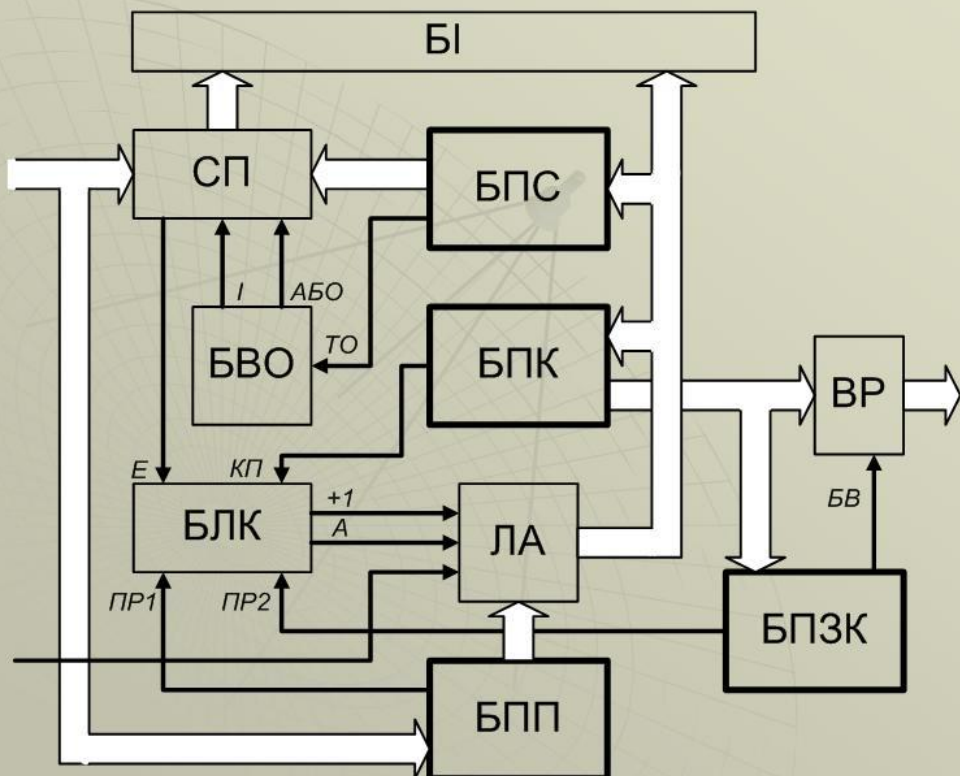
4

ЧАСТИНА СТРУКТУРИ ЕНЕРГОМЕРЕЖІ З ЕЛЕМЕНТАМИ SMART GRID



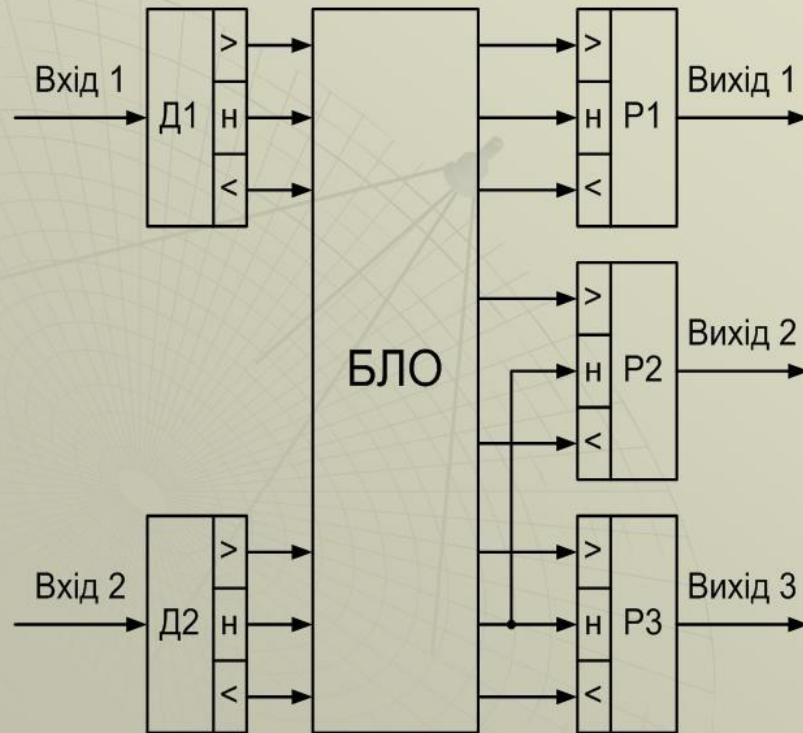
5

СТРУКТУРА КЛАСИЧНОГО ЛКА ПД



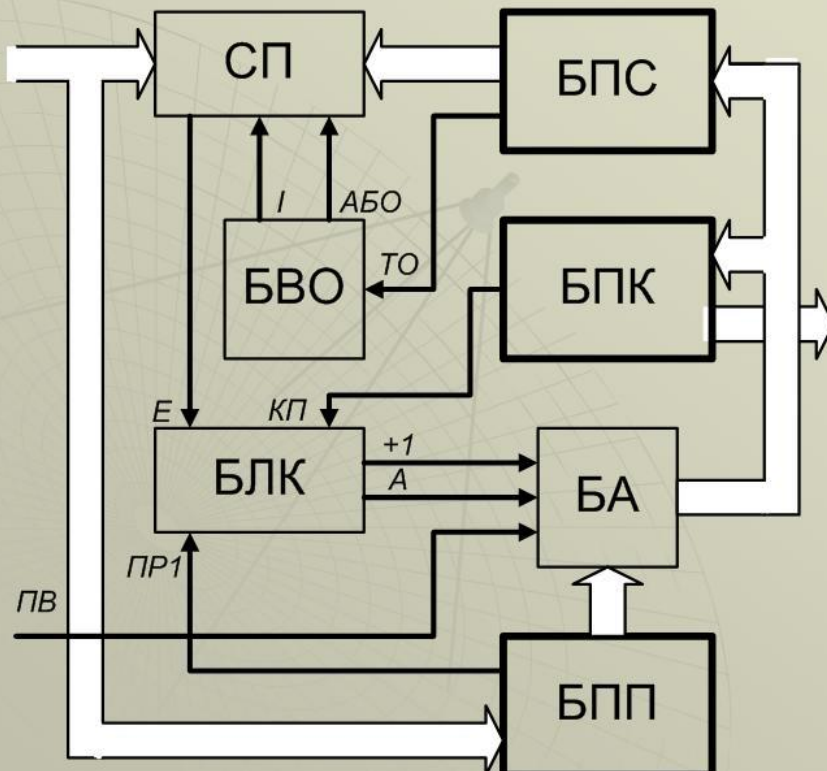
6

СПРОЩЕНА СТРУКТУРА ПРОТОТИПУ АПДН



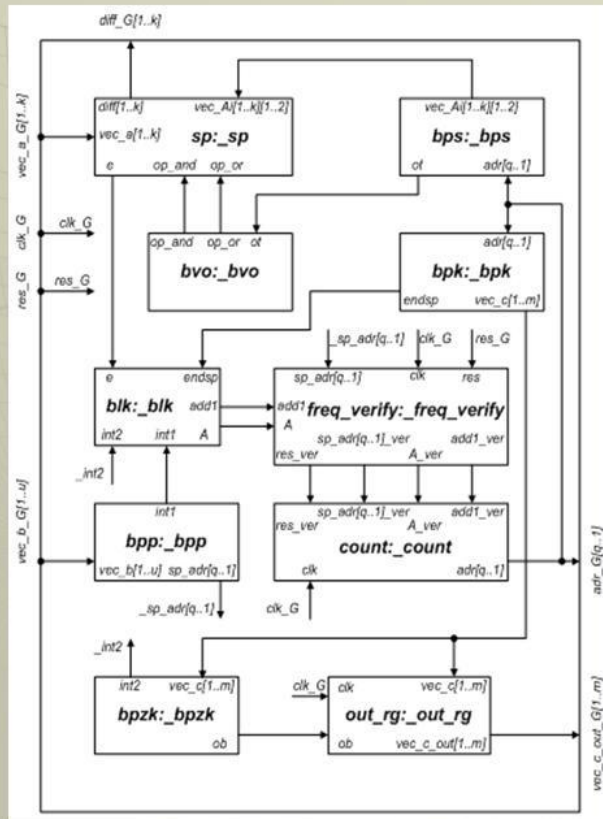
7

СТРУКТУРА АПДН

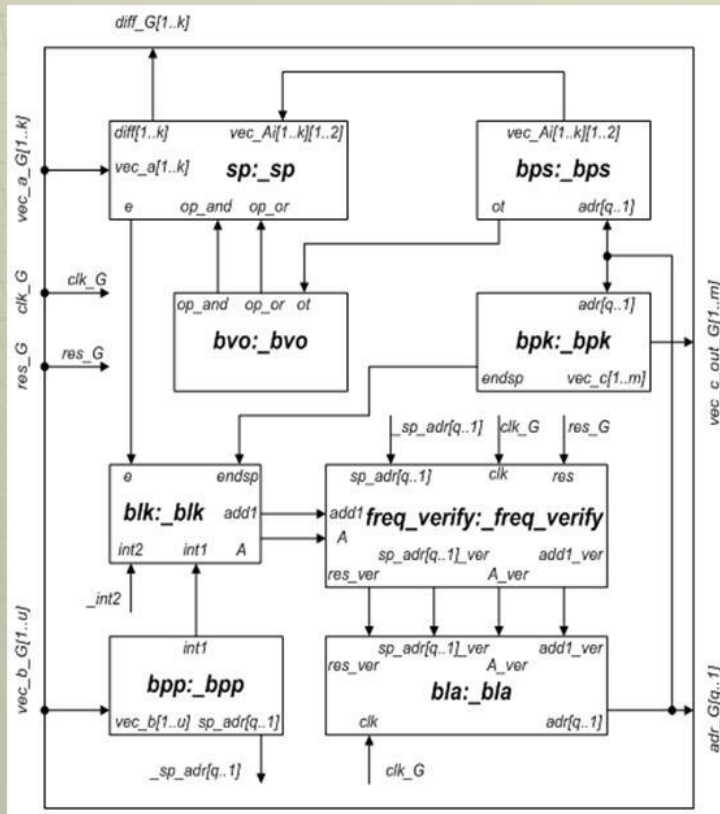


8

HDL-МОДЕЛЬ ЛКА ПАРАЛЛЕЛЬНОЇ ДІЇ



HDL-МОДЕЛЬ АПДН



АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ

Черкаський державний
технологічний університет
Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут"
Військова Академія Збройних Сил
Азербайджанської республіки
Університет технологій і гуманітарних наук
(м. Бельсько-Бяла, Польща)
ДП «Південний державний проектно-конструкторський
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ДЕВ'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

18 – 19 листопада 2021 року

Том 1

Черкаси – Харків – Баку – Бельсько-Бяла – 2021

Проблеми інформатизації : дев'ята міжнародна науково-технічна конференція

РЕАЛІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Бовчалок С.Я., Любачкий А.В.
Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна
Пісарьов О.М.
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

Енергетична система України знаходиться у стані оновлення і модернізації. При цьому слід зауважити, що на даний момент чітко визначеної цілісної стратегії її розвитку запропоновано так і не було. Основні напрями розвитку енергетики, що базуються на застосуванні елементів технології Smart Grid, яка є загальновізнаною стратегією розвитку енергетичного сектору США та Європейського союзу, викладені в [1]. Деякі підходи і технології, що підходять під визначення Smart Grid і пропонуються для реалізації в Україні викладені у роботах науковців, наприклад [2, 3].

Метою доповіді є побудова елементів збору, вимірювання і обробки даних, а також керування в інтелектуальних електричних мережах, на базі керуючих автоматів з паралельною архітектурою.

У доповіді наводяться результати формування перспективного підходу до вдосконалення керуючих автоматів паралельної дії шляхом введення математичного апарату нечіткого логічного висновку. Також розглядається доцільність використання процедури аналізу комбінацій заборонених станів команд керування автоматом паралельної дії [4] та можливість аналізу заборонених комбінацій не тільки внутрішніх змінних автомату, але й станів зовнішнього середовища.

Реалізація вказаних можливостей дозволить значно розширити функціональні можливості керуючих автоматів паралельної дії та більш активно застосувати ПЛК ПД, що побудовані на їх базі, для створення технічних засобів технології інтелектуальних мереж – Smart Grid.

Список літератури

1. Stognii, O. Kyrylenko, O. Prahovnyk, S. Denysiuk, "The evolution of intelligent electrical networks and their prospects in Ukraine", Technical Electrodynamics, vol. 5, pp. 52-67, 2012.
2. Тимчук С. А. Синтез оптимальной структуры распределительных электрических сетей при неопределенности исходной информации : монография / С. А. Тимчук, Н. М. Черемисин. – Харьков: ООО «В делта» 2016. – 270 с.
3. Stanislav Bovechaluk. The Architecture of Fuzzy Logic Automaton of Parallel Action for the Intelligent Smart Grid Networks / S. Bovechaluk, S.Tymchuk, S. Shendryk, V. Shendryk // New Technologies, Development and Application III. NT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 128. Springer, – 2020. – P. 462–468.
4. Бовчалок С. Я. Модели, методы и средства информационной технологии параллельного логического управления объектами железнодорожной автоматизации: Дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06. – Харьков., 2008. –203 с.

127

11

ВИСНОВКИ

- під час виконання кваліфікаційної роботи було виконано аналіз існуючих і перспективних сучасних технологій побудови енергетичних систем та наведено загальну характеристику пошкоджень електричних мереж і методів їх пошуку;

- розглянуто архітектуру і принцип дії класичних керуючих автоматів паралельної дії, наведено способи розкриття невизначеності та особливості застосування різних типів функцій приналежності нечітких множин. Виконано синтез структури автомату паралельної дії з нечіткою логікою;

- розглянуто HDL-модель класичного логічного керуючого автомату паралельної дії. На базі синтезованої структури АПДН розроблено HDL-модель автомату паралельної дії з нечіткою логікою;

Таким чином завдання, що поставлені в кваліфікаційній роботі успішно виконані, синтезовані структурна схема і HDL-модель АПДН дозволяють перейти до етапу практичної реалізації промислового зразка контролера паралельної дії на ПЛІС, і проведення випробувань в умовах конкретної енергетичної мережі.

12

Черкаський державний
технологічний університет
Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут"
Військова Академія Збройних Сил
Азербайджанської республіки
Університет технології і гуманітарних наук
(м. Бельсько-Бяла, Польща)
ДП «Південний державний проектно-конструкторський
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ДЕВ'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

18 – 19 листопада 2021 року

Том 1

Черкаси – Харків – Баку – Бельсько-Бяла – 2021

РЕАЛІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Бовчалюк С.Я., Любацький А.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Піскарьов О.М.

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

Енергетична система України знаходяться у стані оновлення і модернізації. При цьому слід зауважити, що на даний момент чітко визначеної цілісної стратегії її розвитку запропоновано так і не було. Основні напрямки розвитку енергетики, що базуються на застосуванні елементів технології Smart Grid, яка є загальноновизнаною стратегією розвитку енергетичного сектору США та Європейського союзу, викладені в [1]. Деякі підходи і технології, що підходять під визначення Smart Grid і пропонуються для реалізації в Україні викладені у роботах науковців, наприклад [2, 3].

Метою доповіді є побудова елементів збору, вимірювання і обробки даних, а також керування в інтелектуальних електричних мережах, на базі керуючих автоматів з паралельною архітектурою.

У доповіді наводяться результати формування перспективного підходу до вдосконалення керуючих автоматів паралельної дії шляхом введення математичного апарату нечіткого логічного висновку. Також розглядається доцільність використання процедури аналізу комбінацій заборонених станів команд керування автоматом паралельної дії [4] та можливість аналізу заборонених комбінацій не тільки внутрішніх змінних автомату, але й станів зовнішнього середовища.

Реалізація вказаних можливостей дозволить значно розширити функціональні можливості керуючих автоматів паралельної дії та більш активно застосовувати ПЛК ПД, що побудовані на їх базі, для створення технічних засобів технології інтелектуальних мереж – Smart Grid.

Список літератури

1. В. Stognii, О. Kyrylenko, О. Prahovnyk, S. Denysiuk, "The evolution of intelligent electrical networks and their prospects in Ukraine", Technical Electrodynamics, vol. 5, pp. 52-67, 2012.

2. Тимчук С. А. Синтез оптимальной структуры распределительных электрических сетей при неопределенности исходной информации : монография / С. А. Тимчук, Н. М. Черемисин. – Харьков: ООО «В деле» 2016. – 270 с.

3. Stanislav Bovchaliuk. The Architecture of Fuzzy Logic Automat of Parallel Action for the Intelligent Smart Grid Networks / S. Bovchaliuk, S. Tymchuk, S. Shendryk, V. Shendryk // New Technologies, Development and Application III. NT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 128. Springer, – 2020. – P. 462–468.

4. Бовчалюк С. Я. Модели, методы и средства информационной технологии параллельного логического управления объектами железнодорожной автоматики: Дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06. – Харьков., 2008. – 203 с.