

МЕТОДИКА ДІАГНОСТУВАННЯ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ НА ОСНОВІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО МЕТОДУ

У статті пропонується застосування методики визначення технічного стану цифрових ТЕЗ за допомогою електромагнітного методу діагностування, а також використання універсального ремонтного модуля дозволить здійснювати контроль технічного стану цифрових ТЕЗ з глибиною до окремого цифрового ТЕЗ, автоматизувати процес визначення технічного стану цифрових ТЕЗ за допомогою знімання діагностичної інформації безпосередньо на рівні експлуатації об'єкта. Це в свою чергу, дозволить скоротити середній час діагностування самих цифрових ТЕЗ в 2-3 рази, що приведе до збільшення коефіцієнту готовності цифрового об'єкту РЕЗО на 11...15%, а також підвищить імовірність укомплектованості ЗПП об'єкта

Ключові слова: цифрові пристрої, типові елементи заміни, радіоелектронні засоби озброєння, контроль технічного стану, інтегральні мікросхеми, універсальний ремонтний модуль.

Вступ. Сучасний етап проектування і виробництва цифрових пристроїв (ЦП) характеризується тим, що ЦП будуються модульним способом, на основі типових елементів заміни (ТЕЗ). Існуючі засоби вбудованого контролю проводять діагностування радіоелектронних засобів озброєння (РЕЗО) з глибиною до 10...15 ТЕЗ, з яких несправними можуть виявитися лише 1...2 ТЕЗ. Ремонт здійснюється агрегатним методом, що призводить до збільшення часу відновлення, зменшенню коефіцієнта готовності та збільшенню витрат на ремонт РЕЗО. Це обумовлено тим, що всю групу підозрюваних ТЕЗ відправляють в ремонтний орган, який може бути розташований на значному віддаленні від об'єкта РЕЗО, що в свою чергу призводить до значного зменшення об'єму ЗПП-О. Для вирішення загальної проблеми, підвищення коефіцієнта готовності об'єкта РЕЗО, необхідно розв'язати часткову задачу зменшення часу контролю технічного стану (КТС) ТЕЗ, які входять до групи підозрілих безпосередньо на місці дислокації РЕЗО, а в ремонтний орган відправляти тільки несправні ТЕЗ [7, 8]. Аналіз існуючих методів технічного діагностування показав, що при вирішенні задач контролю працездатності цифрових ТЕЗ на місці дислокації, ці особливості знижують їх ефективність, а в деяких випадках роблять їх зовсім непридатними з точки зору одержання відповідних параметрів діагностування та вартості засобів діагностування, які їх практично реалізують [9].

Основна частина. Запропонована стаття спрямована на вирішення задачі по розробці нового електромагнітного методу діагностування. Суть методу полягає в тому, що в якості діагностичного параметру використовується амплітуда відеоімпульсів, які знімаються з корпусу цифрового ТЕЗ за допомогою антенного пристрою. Перехід цифрового ТЕЗ із одного стану у протилежний супроводжується зміною електромагнітного поля навколо нього. Дану властивість можна використовувати для визначення його технічного стану. Для цього антена, таких же розмірів і форми, як і ТЕЗ, накладається на її корпус. На входи ТЕЗ треба забезпечити подання перевірочних тестів. При спрацьовуванні будь-якого з логічних елементів інтегральних мікросхем (ІМС) у антені наводиться імпульсна електрорушійна сила, яка генерує імпульс певної амплітуди. Наявність імпульсів на виході антени служить інформацією про факт перемикання логічних елементів ІМС, які входять до складу ТЕЗ. Діагностична інформація, яка отримана за допомогою антенного пристрою, являє собою послідовність відеоімпульсів, надходить до блоку її обробки. На основі порівняння параметрів імпульсів наведених в антені і еталонних приймається рішення про технічний стан даного цифрового ТЕЗ [4, с. 114].

Методика визначення ТС цифрових ТЕЗ складається з двох етапів, яка базується на використанні електромагнітного методу діагностування.

Розглянемо перший етап запропонованої методики (етап проектування), який складається із п'яти кроків:

- Визначення еталонних сигнатур.
- Розробка діагностичної моделі ТЕЗ.
- Визначення ТС цифрових ТЕЗ.
- Аналіз паспортних даних ТЕЗ.
- Розробка діагностичного тесту.

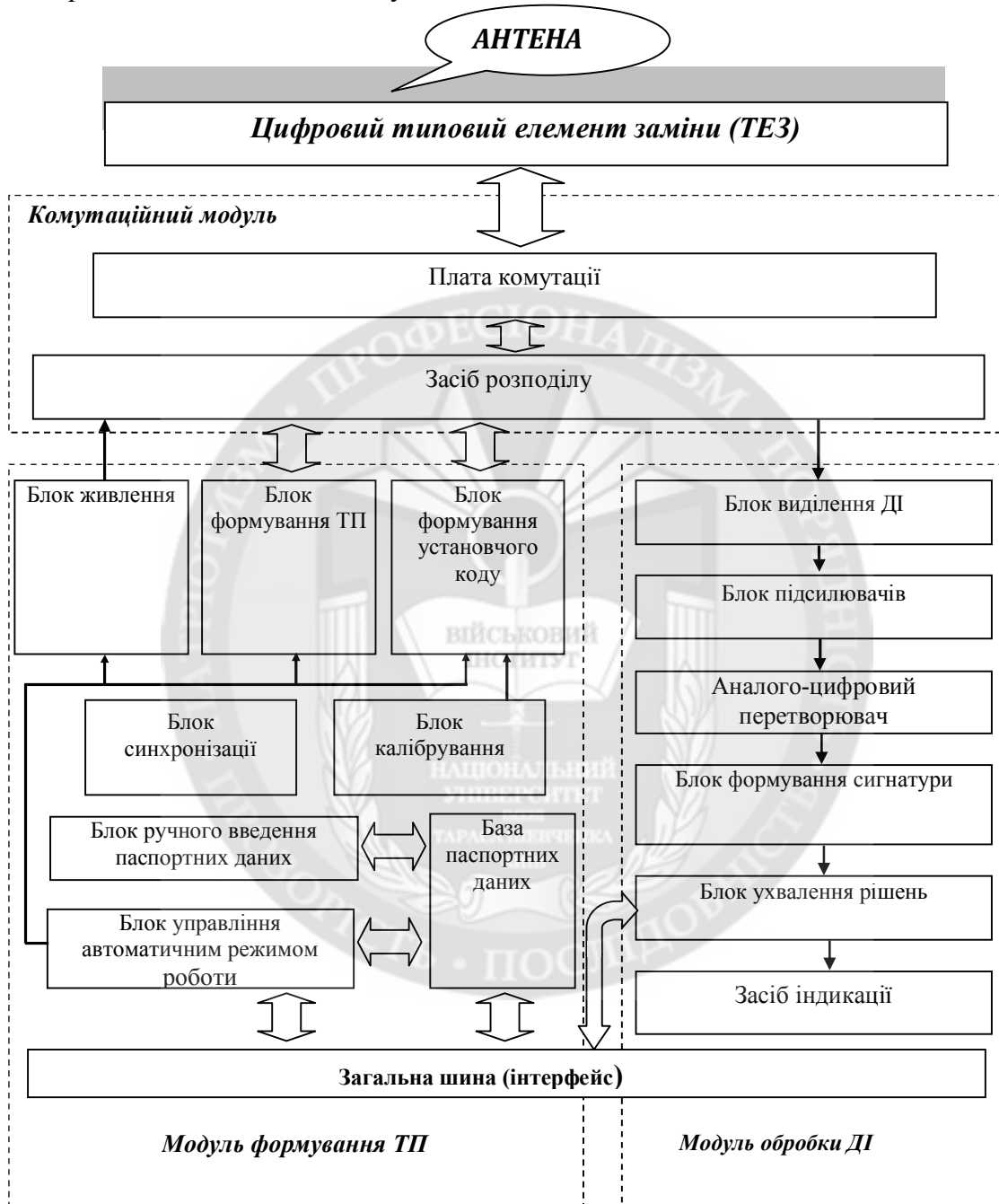


Рис. 1. Структурна схема уніфікованого ремонтного модуля

Тому можливо зробити висновок, що результатом першого етапу є створення діагностичного формуляра цифрового елемента, який містить тип ТЕЗ, а також порядок і параметри, необхідні для його діагностування.

Розглянемо другий етап реалізації методики (етап експлуатації), який складається з 7 кроків:

- Комутація цифрового ТЕЗ із універсальним ремонтним модулем (УРМ).

- Калібрування УРМ.
- Приведення УРМ у робочий стан (введення паспортних даних ТЕЗ).
- Подача діагностичного тесту на цифровий ТЕЗ.
- Отримання сигнатур.
- Порівняння значень сигнатур з еталонними.
- Визначення ТС цифрових ТЕЗ.

Тому можливо зробити висновок, що результатом другого етапу є визначення технічного стану цифрових типових елементів заміни.

Запропонований УРМ структурна схема якого представлена на рис. 1., складається з трьох основних модулів, та може працювати у двох режимах автоматичного діагностування та ручного введення паспортних даних :

- Комутаційний модуль призначений для комутації ТЕЗ з УРМ.
- Модуль формування тестових послідовностей призначений для формування тестових послідовностей, за допомогою яких здійснюється пошук несправних цифрових ТЕЗ.
- Модуль обробки діагностичної інформації служить для виділення, перетворення й аналізу ДІ, а також для рішення про технічний стан цифрових ТЕЗ [1-6].

Висновок. Застосування запропонованої методики визначення технічного стану цифрових ТЕЗ за допомогою електромагнітного методу діагностування, а також використання УРМ дозволить здійснювати контроль технічного стану цифрових ТЕЗ з глибиною до окремого цифрового ТЕЗ, автоматизувати процес визначення технічного стану цифрових ТЕЗ за допомогою знімання діагностичної інформації безпосередньо на рівні експлуатації об'єкта. Це в свою чергу, дозволить скоротити середній час діагностування самих цифрових ТЕЗ в 2-3 рази, що приведе до збільшення коефіцієнту готовності цифрового об'єкту РЕЗО на 11...15%, а також підвищить імовірність укомплектованості ЗІП об'єкта

ЛІТЕРАТУРА:

1. Контроль технічного стану цифрових типових елементів заміни електромагнітним способом // М.К. Жердев, В.В. Вишнівський, Г.Б. Жиров, С.І. Глухов // Збірник наукових праць ВІТІ НТУУ "КПІ". – К., 2006. – № 3. – с. 9 – 12.
2. Діагностична модель цифрового радіоелектронного компонента техніки зв'язку в разі використання електромагнітного методу діагностування // М.К. Жердев, Л.М. Сакович, В.В. Шевченко // Журнал Зв'язок Ювілейний випуск №4 Київ 2012 рік, с. 40-43.
3. Діагностування цифрових типових елементів заміни з використанням електромагнітного методу у комп'ютерних системах // О.М. Охрамович, А.В. Сірий, Ю.В. Березовська, В.В. Шевченко // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка випуск № 45. с. 139-144.
4. Визначення технічного стану цифрових типових елементів заміни за допомогою електромагнітного методу діагностування // С.І. Глухов, В.В. Шевченко // Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, ад'юнктів, слухачів, курсантів та студентів « Сучасні проблеми розбудови Збройних Сил України» с.114.
5. Ксёэнз С.П. Диагностика и ремонтпригодность радиоэлектронных средств. – М.: Радио и связь, 1989. – 248 с.
6. Методика визначення технічного стану цифрових типових елементів заміни з використанням електромагнітного методу // В.В. Шевченко // Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» <http://confscience.webnode.ru>. С. 216-218.
7. Приходько И. Современные методы тестирования и испытаний в системе качества ISO 9000 // Электронные компоненты. – 2002. – №8. – С. 31–35.
8. Chung Kin Ho, Shepherd P.R, Eberhardt Friedman, Tenten W. Hierarchical fault Diagnosis of Analog Integrated Circuits. // IEEE Transaction on circuits and system – 1: Fundamental theory and Applications, vol.48, no.8,2001.
9. Рувинова Э. Функциональный контроль печатных узлов // Электроника: НТБ. – 2003. – №5. С. 46–52.

Рецензент: д.т.н., проф. Жердев М.К., провідний науковий співробітник науково-дослідного центру Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка

д.т.н., проф. Вишнеvский В.В., к.т.н., доц. Глухов С.И., Шевченко В.В.
**МЕТОДИКА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ НА
ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО МЕТОДА**

В статье предлагается применение методики определения технического состояния цифровых ТЭЗ с помощью электромагнитного метода диагностирования, а также использование универсального ремонтного модуля позволит осуществлять контроль технического состояния цифровых ТЭЗ с глубиной до отдельного цифрового ТЭЗ, автоматизировать процесс определения технического состояния цифровых ТЭЗ с помощью снятия диагностической информации непосредственно на уровне эксплуатации объекта. Это в свою очередь, позволит сократить среднее время диагностирования самых цифровых ТЭЗ в 2-3 раза, что приведет к увеличению коэффициента готовности цифрового объекта РЕЗО на 11 ... 15%, а также повысит вероятность укомплектованности ЗИП объекта.

Ключевые слова: цифровые устройства, типичные элементы замены, радиоэлектронные средства вооружения, контроль технического состояния, интегральные микросхемы, универсальный ремонтный модуль.

Prof. Vishnevsky V.V., PhD. Glukhov S.I., Shevchenko V.V.
**METHODS OF DIAGNOSIS MODERN DIGITAL DEVICES BASED
ON ELECTROMAGNETIC METHOD**

In the article the application of methods for determining the technical condition of digital SRE method using electromagnetic diagnostics and repair using a universal module will control technical condition of digital SRE depth to a single digital SRE automate the process of determining the technical condition of SRE via digital capture diagnostic information directly to level operation of the facility. This in turn will reduce the average time to diagnosis in most digital SRE 2-3, which would increase the availability factor of digital object REMA 11 ... 15% and increase the likelihood of staffing APP object.

Keywords: digital devices, the typical elements of replacement, electronic means of arms control technical condition, integrated circuits, universal repair module.