

ВИКОРИСТАННЯ УНІВЕРСАЛЬНОГО РЕМОНТНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТИПОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАМІНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО МЕТОДУ НА РІВНІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТА

У статті пропонується розробка нового методу діагностування і на його основі, відносно простого та недорогого діагностичного пристрою, реалізуючого пошук непрацездатних цифрових типових елементів заміни в заданому часі і з припустимою достовірністю. В якості такого пристрою пропонується розробити універсальний ремонтний модуль за допомогою якого буде визначатися технічний стан цифрових типових елементів заміни, що в свою чергу дозволить автоматизувати процес визначення несправних цифрових типових елементів заміни, а також покращить основні показники надійності, а саме зменшить на 11-15% середній час відновлення та збільшить коефіцієнт готовності цифрових об'єктів радіоелектронних засобів озброєння на 8...10%.

Ключові слова: рівень експлуатації, система технічного обслуговування і ремонту, електромагнітний метод діагностування, цифрові типові елементи заміни, універсальних ремонтний модуль, контролю технічного стану.

Вступ. Існуюча система технічного обслуговування і ремонту (СТОіР) сучасних радіоелектронних засобів озброєння (РЕЗО) має низьку ефективність. Наявність трьох рівнів (експлуатації, військових ремонтних органів і ремонтних підприємств) територіально віддалених друг від друга, значно збільшує середній час відновлення цифрових пристроїв, що в свою чергу призводить до зниження коефіцієнта готовності. Сучасні РЕЗО характеризуються багатофункціональністю і складністю [1,2]. Це обумовлено обсягом і характером розв'язуваних ними задач і широким впровадженням різних технічних пристроїв, виконаних на новій елементній базі – великих інтегральних схемах (ВІС), надвеликих ВІС (НВІС), мікропроцесорних (МП) ВІС, а також новими принципами побудови цифрових пристроїв (ЦП) на основі цифрових типових елементів заміни (ТЕЗ). Досвід експлуатації зразків РЕЗО на елементній базі другого, третього та частково четвертого поколінь у військах показав, що існуючі засоби ремонту не спроможні забезпечити постійної бойової готовності нового озброєння. Ситуація ускладнюється ще тим, що можливості військових ремонтних органів в сучасний час практично не реалізуються за відсутності належного забезпечення експлуатаційно-витратними матеріалами. Для проведення контролю технічного стану (КТС) апаратури, виконаної на інтегральних мікросхемах (ІС), використовуються вбудовані системи контролю (ВСК) [3,4]. Вони забезпечують пошук відмов тільки на рівні групи (15-20) цифрових ТЕЗ. Розрахунок показав, що при кожній відмові РЕЗО необхідно проводити заміну групи (в той час коли відмовив один)[5, 7].

Основна частина. Все це обумовлює необхідність розробки нових методів діагностування і на їх основі, відносно простих та недорогих діагностичних пристроїв, реалізуючих пошук непрацездатних цифрових ТЕЗ в заданому часі і з припустимою достовірністю. В якості такого пристрою пропонується розробити універсальний ремонтний модуль (УРМ), який буде визначати несправний цифровий ТЕЗ із групи підозрювальних у несправності ТЕЗ (15-20), який побудований на основі використання електромагнітного способу (методу) діагностування.

Робота універсального ремонтного модуля (УРМ) починається з калібрування. Для цього команда про початок калібрування поступає в блок формування установчого коду. По даній команді блок формує сигнал еталонної напруги і передає його в модуль обробки ДІ на блок виділення імпульсів в прийомному пристрої. Далі сигнал посилюється, перетворюється в цифрову форму і поступає на пристрій індикації. У випадку відмінності значення сигналу

від паспортної (зазначеного у формулярі на УРМ), оператор змінює коефіцієнт підсилення блоку підсилювачів і домагається заданого значення [6, 8].

Далі в блок управління автоматичним режимом роботи (БУАРР) вводиться марка ТЕЗ. БУАРР аналізує присутність даних для діагностування ТЕЗ у базі даних. Якщо вихідні дані присутні, то БУАРР формує команди для керування процесом діагностування. Вихідні дані, які зберігаються в базі даних, надходять на відповідні блоки УРМ. Первинний установчий код надходить на блок формування установчого коду, сигнали від генератора детермінованої послідовності на блок формування ТП, необхідні напруги живлення на блок живлення, на пристрій розподілу надходять команди, по яких даний пристрій визначає на які входи ТЕЗ будуть подаватися тестові впливи й напруги живлення. Еталонна сигнатура надходить у блок прийняття рішень. Коли дані команди надійшли, БУАРР формує сигнал запуску, по якому на ТЕЗ починає подаватися перевірочний тест. На кожен елементарний тестовий вплив у антенному пристрої формується відгук. Даний відгук надходить на модуль обробки ДІ в блок виділення імпульсів. Обробка здійснюється в такому порядку. Сигнал, виділений у прийомному пристрої, підсилюється блоком підсилювачів і надходить у блок аналогового цифрового перетворювача, де відбувається перетворення паралельного коду цифрового сигналу в послідовний. Блок формування сигнатури стискає потік ДІ в сигнатуру. Обробка ДІ завершується, коли на ТЕЗ надійшов останній елементарний тестовий вплив. Проаналізувавши останній відгук, блок формування сигнатури створює контрольну сигнатуру ТЕЗ на заданий тест, і передає її в блок прийняття рішень, де відбувається порівняння контрольної сигнатури з еталонною. Результат порівняння передається на пристрій індикації, що відображає інформацію про справність даного цифрового ТЕЗа [9].

У випадку відсутності у базі даних інформації про ТЕЗ (для нових цифрових ТЕЗ), що перевіряється, її вводять у ручну, а далі процедура діагностування відбувається аналогічно.

Пошук несправного цифрового ТЕЗ формалізовано у вигляді алгоритму, який складається з 6 кроків [6]:

1. Комутація цифрового ТЕЗ із УРМ.
2. Калібрування уніфікованого ремонтного модуля.
3. Установка УРМ у робочий стан (введення паспортних даних ТЕЗ).
4. подача діагностичного тесту на цифровий ТЕЗ.
5. Отримання сигнатур.
6. Порівняння значень сигнатур з еталонними і визначення дефектних цифрових ТЕЗ.

Висновок. Проведений аналіз показав, що застосування запропонованого електромагнітного методу діагностування цифрових ТЕЗ за допомогою універсального ремонтного модуля на рівні експлуатації об'єкта дозволить скоротити середній час діагностування самих цифрових ТЕЗ в 2-3 рази за рахунок відсутності переміщення несправних ТЕЗ з першого на другий рівень СТОіР, що в свою чергу дозволить автоматизувати процес визначення несправних цифрових типових елементів заміни, а також покращить основні показники надійності, а саме зменшить на 11-15% середній час відновлення та збільшить коефіцієнт готовності цифрових об'єктів радіоелектронних засобів озброєння на 8...10%.

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, С.І. Гухов // Журнал «Зв'язок». Ювілейний випуск. – №4. – Київ, 2012. – 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. – Вип.№ 45. – С. 139-144.

4. Визначення технічного стану цифрових типових елементів заміни за допомогою електромагнітного методу діагностування // В.В. Шевченко // Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. Науковий журнал «Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – №1 [22]. – К., 2015. – С. 131-136.

5 Шевченко В.В. Контроль технічного стану цифрових типових елементів заміни за допомогою електромагнітного методу (способу) діагностування // В.В. Шевченко // Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба Системи обробки інформації. – Вип. №8 (133). – Харків, 2015. – С. 57-60.

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» – С. 216-218.

7. Методика розрахунку електромагнітного поля вихідного ланцюга логічного елемента інтегральної схеми типових елементів заміни // М.К. Жердев, В.В. Вишнівський, Г.Б. Жиров, С.І. Глухов // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки. – К., 2007. – №14. – С. 10 – 12

8. Жердев М.К., Вишнівський В.В., Глухов С.І. Побудова частинних перевіряльних тестів для логічних елементів інтегральних схем при контролі їх технічного стану електромагнітним способом // М.К. Жердев, В.В. Вишнівський, С.І. Глухов // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки. – К., 2007. – №17. – С. 77 – 79.

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. Вишневіський В.В. к.т.н., доц. Глухов С.І.,
к.т.н., с.н.с. Охрамович М.М., Шевченко В.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО РЕМОНТНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЦИФРОВЫХ ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАМЕНЫ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ МЕТОДЫ НА УРОВНЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА

В статье предлагается разработка нового метода диагностирования и на его основе, относительно простого и недорогого диагностического устройства, реализующего поиск нетрудоспособных цифровых типовых элементов замены в заданном времени и с допустимой достоверностью. В качестве такого устройства предлагается разработать универсальный ремонтный модуль с помощью которого будет определяться техническое состояние цифровой типовых элементов замены, в свою очередь позволит автоматизировать процесс определения неисправных цифровых типовых элементов замены, а также улучшит основные показатели надежности, а именно уменьшит на 11-15% среднее время восстановления и увеличит коэффициент готовности цифровых объектов радиоэлектронных средств вооружения на 8 ... 10%.

Ключевые слова: уровень эксплуатации, система технического обслуживания и ремонта, электромагнитный метод диагностирования, цифровые типичные элементы замены, универсальных ремонтный модуль, контроля состояния.

**Prof. Vishnevsky V.V., Ph.D. Glukhov S.I., Ph.D. Ohrmovich M.M., Shevchenko V.V.
USE UNIVERSAL REPAIR MODULE FOR DIGITAL DIAGNOSTICS COMMON
ELEMENTS REPLACEMENT BY ELECTROMAGNETIC METHOD FOR OPERATING LEVEL
OBJECT**

In the article the development of a new method of diagnosing and based on it, a relatively simple and inexpensive diagnostic device search disabled implementing digital typical elements of replacement in a given time and with acceptable reliability. As such a device is proposed to develop a universal repair module through which will be determined by the technical condition of digital typical elements of replacement, which in turn will automate the process of identifying faulty digital typical elements of replacement, as well as improve the reliability of key indicators, namely to reduce 11-15% Average recovery time and increase the availability factor of digital objects electronic means of arms 8 ... 10%.

Keywords: level of operation, system maintenance, electromagnetic method of diagnosing, digital typical elements of replacement, repair universal module condition monitoring.