



(19) **UA** (11) **77 215** (13) **C2**
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 20040503835, 21.05.2004

(24) Дата начала действия патента: 15.11.2006

(46) Дата публикации: 15.11.2006F02C 9/28
20060101AFI20060529UHUA G06F
15/00 20060101CLI20060529RHUA

(72) Изобретатель:

Безсчастний Василий Алексеевич, UA

(73) Патентовладелец:

БЕЗСЧАСТНИЙ ВАСИЛИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, UA

(54) Накопительная информационно-измерительная система силовой установки летательного аппарата

(57) Реферат:

Накопительная информационно-измерительная система силовой установки летательного аппарата содержит два блока формирователей, два блока нормализаторов, два блока контроля датчиков и частоты, два блока регистрации параметров, два блока преобразования постоянного напряжения и частоты в код, дополнительно введены восемь блоков приема-передачи последовательного кода и два операционных блока. Система дает возможность обеспечить регистрацию параметров

газотурбинных двигателей силовой установки при отказе одного из двух блоков регистрации параметров и расширить функциональные возможности.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2006, N 11, 15.11.2006. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **77 215** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 20040503835, 21.05.2004

(24) Effective date for property rights: 15.11.2006

(46) Publication date: 15.11.2006F02C 9/28
20060101AFI20060529VHUA G06F
15/00 20060101CLI20060529RHUA

(72) Inventor:

Bezschastnyi Vasyl Oleksiiovych, UA

(73) Proprietor:

BEZSCHASTNYI VASYL OLEKSIIOVYCH, UA

(54) **STORAGE information AND measuring system of power unit of FLIGHT VEHICLE**

(57) Abstract:

A storage information and measuring system of power unit of aircraft has two blocks of formers, two blocks of normalizers, two blocks of control of indicators and frequency, two blocks of parameter registration, two blocks for transformation of direct voltage and frequency to code, additionally eight blocks of reception-transmission of serial code and two operation blocks are included. The system makes

it possible to provide registration of parameters of gas-turbine engines of power unit at failure of one of two blocks for parameter registration and to enlarge functional abilities.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2006, N 11, 15.11.2006. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **77 215** (13) **C2**
(51)МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
20040503835, 21.05.2004

(24) Дата набуття чинності: 15.11.2006

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 15.11.2006F02C 9/28
20060101AFI20060529VNUA G06F
15/00 20060101CLI20060529VNUA

(72) Винахідник(и):
Безсчастний Василь Олексійович, UA

(73) Власник(и):
БЕЗСЧАСТНИЙ ВАСИЛЬ ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA

(54) НАКОПИЧУВАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА

(57) Реферат:

Накопичувальна інформаційно-вимірювальна система силової установки літального апарата містить два блоки формувачів, два блоки нормалізаторів, два блоки контролю датчиків та частоти, два блоки реєстрації параметрів, два блоки перетворення постійної напруги та частоти в

код і додатково введені вісім блоків прийому-передачі послідовного коду та два операційні блоки. Система дозволяє забезпечити реєстрацію параметрів газотурбінних двигунів силової установки при відмові одного з двох блоків реєстрації параметрів та розширити функціональні можливості.

Опис винаходу

Винахід стосується систем автоматичного контролю та реєстрації параметрів різних об'єктів, а саме систем інформаційно-вимірювальних та накопичувальних інформацію про технічний стан параметрів силової установки літального апарата.

Удосконалення та експлуатація авіаційних двигунів за технічним станом неможлива без широкого застосування інформаційно-вимірювальних систем накопичуючих інформацію про технічний стан параметрів газотурбінних двигунів до яких пред'являються наступні основні вимоги:

Система повинна мати функціональні можливості, достатні для вирішення наданого завдання, наприклад, завдання накопичення інформації про технічний стан параметрів газотурбінних двигунів як на режимі запуску, так і при польоті літального апарата.

Система повинна забезпечувати накопичення інформації широкого кола параметрів, мати достатню функціональну надійність та перешкодостійкість.

Відомі системи:

"Система автоматичного контролю параметрів газотурбінного двигуна" [див. Авт. свід. колишнього СРСР №786434, кл. F02C9/28, G 06F15/46], яка має блок вичислювача, послідовно з'єднаний блок нормалізації, комутатор, аналого-цифровий перетворювач, перший програмний (операційний) блок виходами з'єднаний з вичислювачем та комутатором, а його вхід з'єднаний з виходом вичислювача, другий програмний (операційний) блок виходами з'єднаний з вичислювачем та перетворювачем інтервал (частота) - код, а його вхід з'єднаний з виходом вичислювача та блок формувачів.

"Система автоматичного контролю параметрів газотурбінного двигуна" [див. патент України на винахід №39279, кл. F02C9/28], яка має блок узгодження з'єднаний з першим комутатором та першим блоком контролю вхідних ланцюгів, вихід якого з'єднаний з першим комутатором та першим операційним блоком вихід якого через другий комутатор та перший аналого-цифровий перетворювач з'єднаний з виходом першого операційного блока, другий комутатор через другий аналого-цифровий перетворювач з'єднаний з другим операційним блоком, блок формувачів через блок комутації частоти (комутатор частоти) з'єднаний з першим операційним блоком, генератор еталонної частоти, блок контролю датчиків (блок керуємих узгоджувачих пристроїв, джерело напруги, блок компараторів, блок одновібраторів та блок контролю частоти (блок сигналізаторів).

"Система автоматичного управління та контролю параметрів газотурбінного двигуна" [див. патент України на винахід №40478, кл. F02C9/28], яка має блок нормалізаторів (узгодження) з'єднаний з першим блоком контролю датчиків (перший блок контролю вхідних ланцюгів, перший блок керуємих узгоджувачих пристроїв, перший блок компараторів, перший блок одновібраторів), та з першим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код (перших два комутатора, перший аналого-цифровий перетворювач, перший блок еталонів, перший генератор еталонної частоти, перший блок комутації частоти та перший операційний блок), перший блок формувачів безпосередньо та через перший блок контролю частоти (перший блок сигналізаторів) з'єднаний з першим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код, другий блок контролю датчиків (другий блок контролю вхідних ланцюгів, другий блок керуємих узгоджувачих пристроїв, другий блок компараторів, другий блок одновібраторів), з'єднаний з другим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код (других два комутатора, другий аналого-цифровий перетворювач, другий блок еталонів, другий генератор еталонної частоти, другий блок комутації частоти та другий операційний блок), другий блок формувачів безпосередньо та через другий блок контролю частоти (другий блок сигналізаторів) з'єднаний з другим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код.

Вище зазначені системи мають обмежені функціональні можливості, область застосування та недостатню функціональну надійність.

Найближчою за технічною сутністю та досяжному ефекту по відношенню до заявляемого технічного рішення є відома "Накопичувальна інформаційно-вимірювальна система силової установки літального апарата" [див. деклараційний патент України на винахід №66241 А, кл. F02C9/28, G06F15/00, публ. 15.04.2004], яка має перший та другий блок реєстрації параметрів, перший блок контролю одиночних сигналів (перший комутатор одиночних сигналів, перший комутатор бортової напруги, перший блок гальванічної розв'язки, та третій операційний блок), другий блок контролю одиночних сигналів (другий комутатор одиночних сигналів, другий комутатор бортової напруги, другий блок гальванічної розв'язки, та четвертий операційний блок), перший блок нормалізаторів з'єднаний з першим блоком контролю датчиків та частоти (перший блок контролю датчиків, перший блок контролю частоти), та з першим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код (перші комутатор, комутатор частоти, комутатор еталонів, перший аналого-цифровий перетворювач, перший блок еталонів, перший блок еталонної частоти та перший операційний блок), перший блок формувачів з'єднаний з першим блоком контролю датчиків та частоти та першим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код, другий блок контролю датчиків та частоти (другий блок контролю датчиків, другий блок контролю частоти), з'єднаний з другим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код (другі комутатор, комутатор частоти, комутатор еталонів, другий аналого-цифровий перетворювач, другий блок еталонів, другий блок еталонної частоти та другий операційний блок), другий блок формувачів з'єднаний з другим блоком контролю датчиків та частоти та другим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код.

Вказана система має наступні недоліки:

- не забезпечується реєстрація параметрів газотурбінних двигунів силової установки при відмові одного з двох блоків реєстрації параметрів;

- обмежені функціональні можливості та область застосування у зв'язку з неможливістю реєстрації параметрів газотурбінних двигунів силової установки у одному блоці реєстрації параметрів при відмові другого;
- недостатня функціональна надійність у зв'язку з неможливістю забезпечити реєстрацію параметрів газотурбінних двигунів силової установки у одному блоці реєстрації параметрів при відмові другого.

Цей винахід направлено на створення системи, яка повинна забезпечити надійну реєстрацію параметрів газотурбінних двигунів силової установки на одному блоці реєстрації параметрів при відмові другого.

У разі удосконалення системи розширюються її функціональні можливості, область застосування, підвищуються експлуатаційні характеристики силової установки, підвищується контролепридатність системи, коефіцієнт використання обладнання, забезпечується надійна реєстрація параметрів газотурбінних двигунів силової установки у одному блоці реєстрації параметрів та забезпечується експлуатація силової установки за технічним станом.

Метою винаходу є розширення функціональних можливостей системи, області застосування, підвищення експлуатаційних характеристик силової установки, коефіцієнта використання обладнання у системі, забезпечення реєстрації параметрів газотурбінних двигунів силової установки у одному із блоків реєстрації параметрів при відмові другого та забезпечення експлуатації силової установки за технічним станом.

Визначена мета досягається тим, що у відому систему, яка має перший та другий блок реєстрації параметрів, перший та другий блок контролю одиночних сигналів, перший блок нормалізаторів з'єднаний з першим блоком контролю датчиків та частоти та першим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код, перший блок формувачів по входу з'єднаний з першим блоком контролю датчиків та частоти та першим входом системи, а його вихід з'єднаний з першим блоком контролю датчиків та частоти та першим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код, вхід першого блока нормалізаторів з'єднаний з другим входом системи, другий блок нормалізаторів з'єднаний з другим блоком контролю датчиків та частоти та другим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код, другий блок формувачів по входу з'єднаний з другим блоком контролю датчиків та частоти та третім входом системи, а його вихід з'єднаний з другим блоком контролю датчиків та частоти та другим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код, вхід другого блока нормалізаторів з'єднаний з четвертим входом системи, перший блок контролю одиночних сигналів по входу з'єднаний з п'ятим та шостим входом системи, другий блок контролю одиночних сигналів по входу з'єднаний з шостим та сьомим входом системи. Додатково введені два операційних блока та вісім блоків прийому-передачі послідовного коду, вхід-вихід першого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом першого блока перетворення постійної напруги та частоти в код, вхід-вихід другого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом першого блока контролю датчиків та частоти, вхід-вихід третього блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом першого блока контролю одиночних сигналів, вхід-вихід четвертого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом першого операційного блока, вхід-вихід п'ятого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом другого операційного блока, вхід-вихід шостого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом другого блока перетворення постійної напруги та частоти в код, вхід-вихід сьомого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом другого блока контролю датчиків та частоти, вхід-вихід восьмого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом другого блока контролю одиночних сигналів, другі входи-виходи блоків прийому-передачі послідовного коду з'єднані між собою, вхід-вихід першого блока реєстрації параметрів з'єднаний з другим входом-виходом першого операційного блока, вхід-вихід другого блока реєстрації параметрів з'єднаний з другим входом-виходом другого операційного блока, треті входи-виходи першого та другого операційного блока з'єднані з виходом системи.

Введення в систему додаткових ознак, а саме: вісім блоків прийому-передачі послідовного коду та два операційні блока дозволяє:

- забезпечити реєстрацію параметрів газотурбінних двигунів силової установки при відмові одного з двох блоків реєстрації параметрів;
- розширити функціональні можливості та область застосування системи у зв'язку з забезпеченням реєстрації параметрів газотурбінних двигунів силової установки у одному блоці реєстрації параметрів при відмові другого;
- збільшити коефіцієнт використання обладнання системи;
- підвищити експлуатаційні характеристики силової установки;
- забезпечити надійну реєстрацію параметрів газотурбінних двигунів силової установки у одному блоці реєстрації параметрів і як наслідок забезпечити експлуатацію силової установки за технічним станом.

Як видно з вищезазначеного, заявлене технічне рішення має суттєві ознаки, які дозволяють розширити функціональні можливості, область застосування системи, підвищити експлуатаційні характеристики силової установки, підвищити контролепридатність системи, коефіцієнт використання обладнання, забезпечити надійну реєстрацію параметрів газотурбінних двигунів силової установки, зменшити простоту авіаційної техніки та забезпечити експлуатацію силової установки за технічним станом.

Принцип роботи системи пояснюється кресленнями де:

- на Фіг.1 показана структурна схема системи;
- на Фіг.2 - приклад виконання блока контролю датчиків та частоти;
- на Фіг.3 - приклад виконання блока перетворення постійної напруги та частоти в код;
- на Фіг.4 - приклад виконання блока контролю одиночних сигналів;
- на Фіг.5 - приклад виконання блока прийому-передачі послідовного коду.

Система містить перший блок 1 нормалізаторів, перший блок 2 формувачів, перший блок 3 реєстрації параметрів, перший блок 4 контролю датчиків та частоти, перший блок 5 перетворення постійної напруги та

частоти в код, перший блок 6 контролює одиночних сигналів, блоки 7, 8 і 9 прийому-передачі послідовного коду, перший операційний блок 10, блок 11 прийому-передачі послідовного коду, другий операційний блок 12, другий блок 13 реєстрації параметрів, другий блок 14 нормалізаторів, другий блок 15 формувачів, блок 16 прийому-передачі послідовного коду, другий блок 17 контролює датчиків та частоти, другий блок 18 перетворення постійної напруги та частоти в код, другий блок 19 контролює одиночних сигналів, блоки 20, 21 і 22 прийому-передачі послідовного коду.

Блок 4(17) контролює датчиків та частоти включає сигналізатор 23 відмови частотних датчиків, сигналізатор 24 частоти, сигналізатор 25 відмови аналогових датчиків, операційний блок 26.

Блок 5(18) перетворення постійної напруги та частоти в код включає блок 27 еталонної частоти, блок 28 еталонів, комутатор 29 частоти, комутатор 30 еталонів, комутатор 31, аналого-цифровий перетворювач 32, операційний блок 33.

Блок 6(19) контролює одиночних сигналів включає комутатор 34 одиночних сигналів, блок 35 гальванічної розв'язки, комутатор 36 бортової напруги, операційний блок 37.

Блок 7(8, 9, 11, 16, 20, 21, 22) прийому-передачі послідовного коду включає контролер 38, прийомник-передатчик 39 послідовного коду.

Входи блока 2 формувачів та блока 4 контролює датчиків та частоти з'єднані між собою та з першим входом системи від частотних датчиків першого двигуна, вхід блока 1 нормалізаторів з'єднаний з другим входом системи від аналогових датчиків першого двигуна, вихід блока 2 формувачів з'єднаний з блоком 4 контролює датчиків та частоти та блоком 5 перетворення постійної напруги та частоти в код, вихід блока 1 нормалізаторів з'єднаний з блоком 4 контролює датчиків та частоти та блоком 5 перетворення постійної напруги та частоти в код, вхід-вихід якого з'єднаний з входом-виходом блока 7 прийому-передачі послідовного коду, вхід-вихід блока 4 контролює датчиків та частоти з'єднаний з входом-виходом блока 8 прийому-передачі послідовного коду, вхід-вихід блока 6 контролює одиночних сигналів з'єднаний входом-виходом блока 9 прийому-передачі послідовного коду, вхід-вихід блока 3 реєстрації параметрів з'єднаний з входом-виходом операційного блока 10, другий вхід-вихід операційного блока 10 з'єднаний з входом-виходом блока 11 прийому-передачі послідовного коду, а третій вхід-вихід операційного блока 10 з'єднаний з виходом системи, входи блока 15 формувачів та блока 17 контролює датчиків та частоти з'єднані між собою та з третім входом системи від частотних датчиків другого двигуна, вхід блока 14 нормалізаторів з'єднаний з четвертим входом системи від аналогових датчиків другого двигуна, вихід блока 15 формувачів з'єднаний з блоком 17 контролює датчиків та частоти та блоком 18 перетворення постійної напруги та частоти в код, вихід блока 14 нормалізаторів з'єднаний з блоком 17 контролює датчиків та частоти та блоком 18 перетворення постійної напруги та частоти в код, вхід-вихід якого з'єднаний з входом-виходом блока 20 прийому-передачі послідовного коду, вхід-вихід блока 17 контролює датчиків та частоти з'єднаний з входом-виходом блока 21 прийому-передачі послідовного коду, вхід-вихід блока 19 контролює одиночних сигналів з'єднаний входом-виходом блока 22 прийому-передачі послідовного коду, вхід-вихід блока 13 реєстрації параметрів з'єднаний з входом-виходом операційного блока 12, другий вхід-вихід операційного блока 12 з'єднаний з входом-виходом блока 16 прийому-передачі послідовного коду, а третій вхід-вихід операційного блока 12 з'єднаний з виходом системи, другі входи-виходи блоків 7, 8, 9, 11, 16, 20, 21 та 22 прийому-передачі послідовного коду з'єднані між собою, блок 6 контролює одиночних сигналів з'єднаний з п'ятим входом системи від датчиків-сигналізаторів першого двигуна та з шостим входом від бортової мережі напруги, блок 19 контролює одиночних сигналів з'єднаний з сьомим входом системи від датчиків-сигналізаторів другого двигуна та з шостим входом від бортової мережі напруги.

Операційний блок 10(12) може бути реалізований на базі стандартного багатфункціонального процесора який може використовувати як внутрішню так і зовнішню пам'ять, який також має окрім обчислювальних функцій, функцію прийому та видачу кодових посилок.

Блок 3(13) реєстрації параметрів може бути виконаний на стандартних мікросхемах флеш-пам'яті.

Блок 4(17) контролює датчиків може бути виконаний використовуючи технічне рішення за [авт. свід. колишнього СРСР №1339459 кл. G01R31/02] (сигналізатор 23 відмови частотних датчиків), компаратори в інтегральному виконанні (сигналізатор 25 відмови аналогових датчиків) та чекаючі одиниці в інтегральному виконанні (сигналізатор 24 частоти).

Операційний блок 33 блока 5(18) перетворення постійної напруги та частоти в код може бути реалізований на базі стандартного багатфункціонального процесора який може використовувати як внутрішню так і зовнішню пам'ять, який також має окрім обчислювальних функцій, функцію вимірювання часових інтервалів, а також функцію прийому та видачу кодових посилок.

Комутатор 29 частоти та комутатор 30 еталонів блока 5(18) можуть бути реалізовані на стандартних переключаючих комутаторах в інтегральному виконанні.

Блок 27 еталонної частоти блока 5(18) може бути реалізований на стандартних генераторах частоти з прямокутною формою вихідного сигналу.

Блок 28 еталонів блока 5(18) може бути реалізований на стандартних елементах постійної еталонної напруги.

Комутатор 34 одиночних сигналів та комутатор 36 бортової напруги блока 6(19) можуть бути реалізовані на стандартних комутаторах підвищеної напруги в інтегральному виконанні.

Блок 35 гальванічної розв'язки блока 6(19) можуть бути реалізовані на стандартних елементах опторозв'язки в інтегральному виконанні.

Операційний блок 37 блока 6(19) може бути реалізований на стандартному однокристальному процесорі який забезпечує роботу тракту по прийому сигналів від датчиків-сигналізаторів, по контролю його функціонування та видачі, наприклад, послідовного коду.

Контролер 38 блока 7(8, 9, 11, 16, 20, 21, 22) є стандартний однокристальний процесор який забезпечує прийом-передачу інформації операційного блока 26 блока 4(17) до прийомника-передатчика 39 послідовного коду.

Блоки 7, 8, 9, 11, 16, 20, 21 та 22 прийому-передачі послідовного коду працюють по заданим алгоритмам в залежності від записаних в них програм, та кожний блок має своє адресне поле для забезпечення видачі інформації. Кожний блок 7, 8, 9, 11, 16, 20, 21, 22 прийому-передачі послідовного коду своїм входом приймає послідовний код з других блоків прийому-передачі та видає підтвердження про його прийом, а на своєму виході формує послідовний код, який приймається другими блоками прийому-передачі, причому сформований код тримається на виході до тих пір поки не поступить підтвердження про його прийом з другого(других) блоків прийому-передачі послідовного коду. Це забезпечує взаємодію блоків 7, 8, 9, 11, 16, 20, 21, 22 прийому-передачі послідовного коду між собою в залежності від алгоритму функціонування та реєстрацію параметрів першого та другого газотурбінного двигуна силової установки літального апарата у блоці 3 або 13 реєстрації параметрів при відмові одного з них або відмові одного з операційних блоків 10 чи 12.

Система працює наступним чином:

При увімкненні напруги живлення операційні блоки 10, 12 блока 4, 17 контролю датчиків та частоти, блоки 5, 18 перетворення постійної напруги та частоти в код та блоки 6, 19 контролю одиночних сигналів встановлюються в початковий стан і з інтервалом часу, який перебільшує перехідні процеси в системі, блоки 10 та 12 через відповідні блоки 11 та 16 видають до відповідних блоків 7, 8, 9 та 20, 21, 22 відповідно кодові сигнали, які забезпечують проведення незалежного автоматичного контролю функціонування блоків 4, 5, 6 вимірювального каналу першого газотурбінного двигуна та блоків 17, 18, 19 вимірювального каналу другого газотурбінного двигуна.

Блок 4 та 17 контролю датчиків та частоти, блок 5 та 18 перетворення постійної напруги та частоти в код, блок 6 та 19 контролю одиночних сигналів функціонують незалежно і через відповідні блоки 7, 8, 9 та 20, 21, 22 видають інформацію по самоконтролю чи про стан параметрів двигунів через блоки 11 та 16 до операційних блоків 10 та 12.

Розглянемо роботу системи у режимі проведення самоконтролю на прикладі вимірювального та накопичувального каналу операційного блока 10 першого газотурбінного двигуна (в дужках будуть зазначені відповідні блоки вимірювального та накопичувального каналу операційного блока 12 другого газотурбінного двигуна).

З виходу операційного блока 10(12) через блок 11(16) до входів блоків 7, 8, 9(20, 21, 22) поступає контрольна кодова посилка яка забезпечує проведення самоконтролю блоків 5, 6, 4(17, 18, 19). Контролер 38 через прийомник-передатчик 39 блока 8(21) прийому-передачі послідовного коду приймає контрольну кодову посилку, яка забезпечить контроль функціонування блока 4(17) і видає її до операційного блока 26 блока 4(17). Після прийняття контрольної кодової послілки операційним блоком 26 блока 4(17), останній запускає програму проведення самоконтролю, яка незалежно від стану ланцюгів аналогових та частотних датчиків встановлює по ланцюгу 26-1 сигналізатор 23 відмови частотних датчиків та по ланцюгу 26-2 сигналізатор 25 відмови аналогових датчиків в режим, імітуючий порушення вхідних ланцюгів, при цьому на виході сигналізаторів 23, 25 отримуємо сигнали, наприклад, у вигляді логічної "1", які надходять до входів операційного блока 26 блока 4(17) і записуються у його пам'яті. Крім того з другого виходу сигналізатора 23 на вхід сигналізатора 24 частоти блока 4(17) поступає сигнал, який забороняє видачу з його виходів сигналів логічної "1" у зв'язку з видачею сигналізатором 23 імітованих сигналів порушення вхідних ланцюгів частотних датчиків.

Після закінчення запису сигналів з виходу сигналізаторів 23 і 25 у пам'ять операційного блока 26, останній знімає сигнали з своїх виходів 26-1 і 26-2, що призводить до перевodu сигналізаторів 23 і 25 блока 4(17) в режим контролю ланцюгів частотних та аналогових датчиків. Після перевodu сигналізатора 23 в режим контролю ланцюгів частотних датчиків останній знімає забороняючий сигнал з сигналізатора 24 частоти блока 4(17), що забезпечує сигналізацію наявності частоти від блока 2(15) формувачів.

У зв'язку з тим, що контроль проводиться перед запуском першого (другого) газотурбінного двигуна сигнали з частотних датчиків не надходять, тоді на виході формувачів блока 2(15) імпульси відсутні, а відповідно не надходять до сигналізатора 24 частоти блока 4(17) контролю датчиків та частоти та комутатора 29 частоти блока 5(18) перетворення постійної напруги та частоти в код.

Відсутність імпульсів на вході сигналізатора 24 частоти, після зняття забороняючого сигналу з виходу сигналізатора 23, призводить до появи на його виході сигналу логічного рівня "1", який свідчить про відсутність частотних сигналів з датчиків обертів. Сигнали у вигляді логічного рівня "1" з виходу сигналізатора 24 надходять до операційного блока 26 блока 4(17) для реєстрації в його пам'яті.

Після закінчення запису контрольних сигналів у вигляді логічної "1" у пам'ять операційного блока 26 блока 4(17) з виходу сигналізаторів 23, 24 та 25 операційний блок 26 блока 4(17) формує на своєму виході контрольну кодову посилку до контролера 38 блока 8(21) прийому-передачі послідовного коду. Контролер 38 забезпечує формування на виході прийомника-передатчика 39 блока 8(21) контрольну кодову посилку яку приймає контролер 38 через прийомник-передатчик 39 блока 7(20) і видає її до операційного блока 33 блока 5(18) та контролер 38 через прийомник-передатчик 39 блока 11(16) і видає її до операційного блока 10(12).

Прийнята контрольна кодова посилка операційним блоком 33 блока 5(18) запускає програму проведення самоконтролю, яка забезпечує видачу з операційного блока 33 блока 5(18) по ланцюгу 33-1 до комутатора 29 частоти та по ланцюгу 33-2 до комутатора 30 еталонів сигналів, наприклад, логічного "0", які відключають входи комутатора 30 від виходів блока 1(14) нормалізаторів і підключають входи блока 28 еталонів до входу комутатора 31 та відключають входи комутатора 29 від блока 2(15) формувачів і підключають входи блока 27

еталонної частоти до операційного блока 33 блока 5(18).

При цьому еталонні сигнали через комутатор 30 надходять до комутатора 31 і внаслідок на його вході встановлюються контрольні значення постійної напруги. З виходу 33-3 операційного блока 33 до входу комутатора 31 надходять сигнали, наприклад, у вигляді двійкового коду, які забезпечують по чергове підключення контрольних значень напруги з виходу комутатора 30 через комутатор 31 до аналого-цифрового перетворювача 32 блока 5(18), у якому постійна контрольна напруга перетворюється в двійковий контрольний код. Після кожного підключення контрольної напруги, а відповідно і після кожного її перетворення перетворювачем 32 з інтервалом часу перебільшуючим перехідні процеси у комутаторі 31 та аналого-цифровому перетворювачі 32 операційний блок 33 записує до своєї пам'яті значення контрольного коду.

Після перетворення контрольних сигналів з виходу комутатора 31 та запису контрольних кодів до пам'яті операційного блока 33 знімається сигнал логічного "0" і встановлюється сигнал логічної "1" на виході 33-2 блока 33 під дією якого комутатор 30 відключає блок 28 еталонів та підключає блок 1(14) нормалізаторів до комутатора 32 блока 5(18) для забезпечення контролю аналогових параметрів першого(другого) газотурбінного двигуна.

Потім забезпечується перетворення блоком 33 еталонних частот з виходу комутатора 29 частоти блока 5(18).

Кількість частотних входів операційного блока 33 блока 5(18) відповідають кількості контролюємих частотних параметрів першого(другого) газотурбінного двигуна. Операційний блок 33 послідовно, або паралельно, при наявності у його процесорі багатоканальних перетворювачів частота (інтервал)-код, забезпечує перетворення еталонних частот, надходячих з виходу блока 27 еталонної частоти через комутатор 29 частоти у контрольний двійковий код. Після кожного підключення контрольної частоти, при послідовному перетворенні, а відповідно і після кожного її перетворення операційний блок 33 записує до своєї пам'яті значення контрольного коду.

Після перетворення еталонних частот з виходу комутатора 29 та запису контрольних кодів до пам'яті операційного блока 33 знімається сигнал логічного "0" і встановлюється сигнал логічної "1" на виході 33-1 операційного блока 33 блока 5(18) під дією якого комутатор 29 відключає блок 27 еталонної частоти та підключає блок 2(15) формувачів до входів операційного блока 33 блока 5(18) перетворення постійної напруги та частоти в код для забезпечення контролю частотних параметрів першого(другого) газотурбінного двигуна.

По закінченні запису контрольних кодів, після перетворення еталонних аналогових сигналів та еталонних частот, у пам'ять операційного блока 26 блока 5(18) операційний блок 26 блока 5(18) формує на своєму виході контрольну кодову послідовність до контролера 38 блока 7(20) прийому-передачі послідовного коду. Контролер 38 забезпечує формування на виході прийомника-передатчика 39 блока 7(20) контрольну кодову послідовність яку приймає контролер 38 через прийомник-передатчик 39 блока 11(16) і видає її до операційного блока 10(12).

Прийняту контрольну кодову послідовність операційний блок 10(12) записує до своєї пам'яті.

Одночасно з проведенням контролю функціонування блока 5(18) перетворення постійної напруги та частоти в код контролер 38 через прийомник-передатчик 39 блока 11(16) приймає контрольну кодову послідовність (імітація порушення вхідних ланцюгів) з виходу блока 8(21) прийому-передачі послідовного коду та передає її до операційного блока 10(12).

Прийняту контрольну кодову послідовність, з виходу блока 8(21), операційний блок 10(12) записує до своєї пам'яті.

Крім того з виходу операційного блока 10(12) через блок 11(16) до блока 9(22) також поступає контрольна кодова послідовність яка забезпечує проведення самоконтролю блока 6(19). Контролер 38 через прийомник-передатчик 39 блока 9(22) прийому-передачі послідовного коду приймає контрольну кодову послідовність і видає її до операційного блока 37 блока 6(19) для проведення контролю його функціонування.

Після прийняття контрольної кодової послідовності операційним блоком 37 блока 6(19), останній запускає програму проведення самоконтролю тракту приймання одиночних сигналів від датчиків-сигналізаторів (вхід 5(7)) першого(другого) газотурбінного двигуна. При цьому операційний блок 37 видає сигнал на комутатор 36 бортової напруги для підключення бортової напруги до комутатора 34 одиночних сигналів. Потім операційний блок 37 видає на комутатор 34 сигнали, які забезпечують комутацію бортової напруги по всім каналам комутатора 34. Сигнали бортової напруги, наприклад, плюс 27 вольт поступають на блок 35 гальванічної розв'язки блока 6(19). Блок 35 призначений для гальванічної розв'язки бортмережі літального апарата і напруги живлення блоків і елементів накопичувальної інформаційно-вимірювальної системи силової установки літального апарата для забезпечення її завадостійкості. При надходженні на входи блока 35 бортової напруги на відповідних його виходах одержимо нормалізовані сигнали, наприклад, у вигляді логічної "1", які надходять на входи операційного блока 37 блока 6(19).

Операційний блок 37 вхідні контрольні сигнали, з виходу блока 35, записує до своєї пам'яті.

По закінченні запису контрольних сигналів у пам'ять операційного блока 37 блока 6(19) операційний блок 37 блока 6(19) формує на своєму виході контрольну кодову послідовність до контролера 38 блока 9(22) прийому-передачі послідовного коду. Контролер 38 забезпечує формування на виході прийомника-передатчика 39 блока 9(22) контрольну кодову послідовність яку приймає контролер 38 через прийомник-передатчик 39 блока 11(16) і видає її до операційного блока 10(12).

Прийняту контрольну кодову послідовність операційний блок 10(12) записує до своєї пам'яті.

Прийняті і записані контрольні кодові послідовності у пам'яті операційного блока 10(12) від блока 4(17) контролю датчиків та частоти, блока 5(18) перетворення постійної напруги та частоти в код, блока 6(19) контролю одиночних сигналів аналізуються блоком 10(12) і якщо вони відповідають завданню контрольним параметрам, операційний блок 10(12) видає сигнал справності, якщо вони не відповідають завданню

контрольним параметрам, тоді операційний блок 10(12) видає сигнал несправності окремо по кожному із блоків 4(17), 5(18) та 6(19), наприклад, до наземного контрольного приладдя. Наявність сигналу несправності потребує ремонту блоків системи по вимірювальному каналу операційного блока 10(12) першого(другого) газотурбінного двигуна.

Потім операційним блоком 10(12) із записаної у його пам'яті контрольної інформації, формується кадр, який ним же переписується за відповідними адресами до блока 3(13) реєстрації параметрів.

Розглянемо роботу системи у режимі реєстрації поточних значень параметрів першого газотурбінного двигуна від його запуску до зупинки, стан ланцюгів датчиків, а також сигналів (команд), які поступають з датчиків-сигналізаторів на прикладі вимірювального та накопичувального каналу операційного блока 10 першого газотурбінного двигуна (в дужках будуть зазначені відповідні блоки вимірювального та накопичувального каналу операційного блока 12 другого газотурбінного двигуна).

Після прокрутки та подальшому запуску першого(другого) газотурбінного двигуна силової установки літального апарата сигнали від аналогових датчиків (вхід 2(4)) надходять до блока 1(14) нормалізаторів, де перетворюються у завданий рівень постійної напруги зручної як для аналого-цифрового перетворювання перетворювачем 32 блока 5(18), так і для використання сигналізатором 25 блока 4(17) контролю датчиків та частоти.

Канали сигналізатора 25 відмови аналогових датчиків блока 4(17) налагоджуються на рівень напруги нижче чим рівень напруги, який відповідає, наприклад, нульовому рівню тиску у магістралях повітряних, пальних та масляних двигуна. Канали сигналізатора 25 відмови аналогових датчиків блока 4(17) поєднуються до вхідних ланцюгів системи (вхід 2(4)) через блок 1 нормалізаторів та при порушенні вхідних ланцюгів або відмові відповідного нормалізатора блока 1 надають сигнали до операційного блока 26 блока 4(17), який забезпечує формування на виході блока 8(21) прийому-передачі послідовного коду кодової посилки і подальшу передачу через блок 11(16) прийому-передачі послідовного коду до операційного блока 10(12) для забезпечення реєстрації у блоці 3(13) та через блок 7(20) прийому-передачі послідовного коду до комутатора 30 еталонів через операційний блок 33 блока 5(18) для забезпечення перетворювання еталонної напруги з виходу блока 28 з метою контролю функціонування вимірювального каналу аналогових датчиків першого(другого) газотурбінного двигуна.

Від частотних датчиків (вхід 1(3)) перемінний сигнал, пропорційний частоті обертання турбін двигуна, надходить до блока 2(15) формувачів, який формує, наприклад, однополярні прямокутні імпульси, які через комутатор 29 частоти надходять до операційного блока 33 блока 5(18) перетворення постійної напруги та частоти в код. Ланцюги частотних датчиків під'єднані до блока 4(17) контролю датчиків та частоти.

Канали сигналізатора 23 відмови частотних датчиків при порушенні вхідних ланцюгів видають сигнали до операційного блока 26 блока 4(17), який забезпечує формування на виході блока 8(21) прийому-передачі послідовного коду кодової посилки і подальшу передачу через блок 11(16) прийому-передачі послідовного коду до операційного блока 10(12) для забезпечення реєстрації у блоці 3(13) та через блок 7(20) прийому-передачі послідовного коду до комутатора 29 частоти через операційний блок 33 блока 5(18) для забезпечення подачі еталонної частоти з виходу блока 27 еталонної частоти до операційного блока 33 блока 5(18) перетворення постійної напруги та частоти в код з метою контролю функціонування вимірювального каналу частотних датчиків першого(другого) газотурбінного двигуна.

Крім того при короткому замиканні у вхідних ланцюгах частотних датчиків або відмові відповідного каналу блока 2(15) формувачів відповідні канали сигналізатора 24 частоти видають сигнали до операційного блока 26 блока 4(17), який забезпечує формування на виході блока 8(21) прийому-передачі послідовного коду кодової посилки і подальшу передачу через блок 11(16) прийому-передачі послідовного коду до операційного блока 10(12) для забезпечення реєстрації у блоці 3(13) та через блок 7(20) прийому-передачі послідовного коду до комутатора 29 частоти через операційний блок 33 блока 5(18) для забезпечення подачі еталонної частоти з виходу блока 27 еталонної частоти до операційного блока 33 блока 5(18) перетворення постійної напруги та частоти в код з метою контролю функціонування вимірювального каналу частотних датчиків першого(другого) газотурбінного двигуна.

Реєстрація поточних значень параметрів першого(другого) газотурбінного двигуна від його запуску до зупинки, стан ланцюгів датчиків, а також сигналів (команд), які поступають з датчиків-сигналізаторів здійснюється у наступному порядку.

Операційний блок 33 з виходу 33-3 видає сигнали, наприклад/ у вигляді двійкового коду до комутатора 31 для почергового підключення через комутатор 30 блока 5(18) сигналів з виходу блока 1(14) нормалізаторів, значення яких характеризують фізичний стан параметрів першого(другого) газотурбінного двигуна. Отже сигнал з виходу блока 1(14) нормалізаторів через комутатори 30 та 31 надходить до аналого-цифрового перетворювача 33 блока 5(18), де перетворюється на двійковий код.

З інтервалом часу, який оприділяється бистродією аналого-цифрового перетворювача 32, після надання до його входу сигналу з виходу комутатора 31, операційний блок 33 записує до своєї пам'яті, наприклад, послідовний інформаційний двійковий код з виходу аналого-цифрового перетворювача 32 блока 5(18).

Після перетворювання усіх аналогових сигналів з виходу блока 1(14) та запису результатів перетворювання до пам'яті блока 33, останній припиняє видачу сигналів до комутатора 31 блока 5(18) та починає аналізувати сигнали частотних датчиків першого(другого) двигуна.

При відсутності відмов у ланцюгах частотних датчиків першого(другого) газотурбінного двигуна на вході операційного блока 33 блока 5(18) присутні послідовності прямокутних імпульсів які поступають через комутатор 29 частоти блока 5(18) від блока 2(15) формувачів, періоди яких пропорційні числу обертів турбін

першого(другого) двигуна.

Операційний блок 33 блока 5(18) послідовно, або паралельно, при наявності у його процесорі багатоканальних перетворювачів частота (інтервал) - код, забезпечує перетворення послідовності прямокутних імпульсів, надходячих з виходу блока 2(15) формувачів у двійковий код, величина якого пропорційна обертам, наприклад, турбін низького та високого тиску першого(другого) двигуна.

Після кожного підключення вхідної частоти, при послідовному перетворенні, а відповідно після кожного її перетворення операційний блок 33 блока 5(18) записує до своєї пам'яті значення двійкового коду, величина якого пропорційна обертам турбін першого(другого) двигуна.

По закінченні запису інформаційних двійкових кодів, після перетворення аналогових сигналів з блока 1(14) нормалізаторів та частот з блока 2(15) формувачів, у пам'ять операційного блока 33 блока 5(18) операційний блок 33 блока 5(18) формує на своєму виході інформаційні кодові посилки до контролера 38 блока 7(20) прийому-передачі послідовного коду. Контролер 38 забезпечує формування на виході прийомника-передатчика 39 блока 7(20) інформаційні кодові посилки які приймає контролер 38 через прийомник-передатчик 39 блока 11(16) і видає їх до операційного блока 10(12) для запису у його пам'яті.

Одночасно з перетворенням та записом у пам'ять операційного блока 10(12) інформації про стан аналогових та частотних параметрів першого(другого) двигуна забезпечується запис блоком 10(12) до своєї пам'яті, через блоки 9(22) та 8(21) кодової інформації з виходу блока 4(17) контролю датчиків та частот при наявності відмов в ланцюгах датчиків чи відмові каналів блока 1(14) нормалізаторів та блока 2(15) формувачів.

Також одночасно з вимірюванням та записом операційним блоком 10(12) до своєї пам'яті аналогових та частотних параметрів та цілостності ланцюгів датчиків першого(другого) газотурбінного двигуна блок 6(19) автономно проводить контроль наявності одиночних сигналів від датчиків-сигналізаторів (вхід 5(7)) першого(другого) газотурбінного двигуна. При цьому операційний блок 37 видає на комутатор 34 блока 6(19) сигнали, які забезпечують комутацію сигналів напругою плюс 27 вольт по всім каналам комутатора 34 від датчиків-сигналізаторів. Сигнали плюс 27 вольт поступають на блок 35 гальванічної розв'язки.

Блок 35 блока 6(19) призначений для гальванічної розв'язки бортмережі літального апарата і напруги живлення блоків і елементів накопичувальної інформаційно-вимірювальної системи силової установки літального апарата для забезпечення її завадостійкості. При надходженні на входи блока 35 сигналів з датчиків-сигналізаторів на відповідних його виходах одержимо нормалізовані сигнали, наприклад, у вигляді логічної "1", які надходять на входи операційного блока 37 блока 6(19). Нормалізовані сигнали з виходу блока 35 приймає операційний блок 37 блока 6(19) і на своєму виході формує послідовний інформаційний код, який поступає на вхід контролера 38 блока 9(22) який, у свою чергу, забезпечує формування на виході прийомника-передатчика 39 блока 9(22) інформаційні кодові посилки які приймає контролер 38 через прийомник-передатчик 39 блока 11(16) і видає їх до операційного блока 10(12) для запису у його пам'яті.

Потім операційним блоком 10(12), із записаної у його пам'яті інформації, формується кадр, який ними же переписується за відповідними адресами до блока 3(13) реєстрації параметрів. Блоком 10(12) кадр може формуватися із кількох циклів вимірювання параметрів, наприклад, секундний кадр. Водночас із реєстрацією параметрів про технічний стан параметрів першого(другого) газотурбінного двигуна у блоці 3(13) операційний блок 10(12), безперервно надає на вихід системи до інших систем літального апарата чи до наземного приладдя інформацію про технічний стан першого(другого) газотурбінного двигуна, наприклад, у вигляді послідовного різнополярного адресного коду.

Режим перезапису кадра інформації з блока 10(12) до блока 3(13), видачу безперервно на вихід системи інформацію про технічний стан першого(другого) газотурбінного двигуна у вигляді послідовного різнополярного адресного коду і послідовного циклу вимірювання параметрів може виконуватися як послідовно так і одночасно в залежності від співвідношення часу вимірювання параметрів з формуванням кадра та часу перезапису кадра із блока 10(12) до блока 3(13) реєстрації параметрів і видачу послідовного різнополярного адресного коду на вихід системи про технічний стан першого(другого) газотурбінного двигуна.

Цим і завершується цикл запису до блока 3(13) інформації про технічний стан параметрів першого(другого) газотурбінного двигуна, після чого вимірювання параметрів і цикл реєстрації сигналів, характеризуючих фізичний стан параметрів першого(другого) газотурбінного двигуна, стан ланцюгів датчиків, одиночних сигналів від датчиків-сигналізаторів повторюється згідно зазначеному вище алгоритму.

Операційні блоки 10 та 12 при взаємодії з вимірювальними блоками системи та блоками 3 та 13 реєстрації параметрів формують на своєму виході кодову інформацію про технічний стан самих операційних блоків 10, 12 та запису інформації у блоки 3 та 13. Якщо є відмови в одному із блоків 3, 13 чи порушено функціонування одного із операційних блоків 10, 12 на виході одного із них буде сформована кодова посилка до контролера 38 блока 11(16), який стимулює на виході прийомника-передатчика 39 кодову посилку, яка, в свою чергу, приймається через блоки 7, 7, 9 та 11(20, 21, 22 та 16) працюючим операційним блоком 10(12) і інформація про стан параметрів першого та другого двигуна реєструється на працюючому блоці 3(13) реєстрації параметрів.

Блоки 3 та 13 реєстрації параметрів є експлуатаційними накопичувачами інформації, яка характеризує технічний стан параметрів газотурбінних двигунів.

Тривалість накопичування може бути, наприклад, 75 годин.

При завершенні часу накопичування інформації до системи під'єднується наземне приладдя (на кресленні не показано), яке почергово до входу операційних блоків 10 та 12 по лініям зв'язку надає інформацію, наприклад, у вигляді двійкового коду, під дією якої блоки 10 та 12 переходять у режим зчитування накопиченої інформації блоками 3 та 13. У цьому режимі операційні блоки 10 та 12 надають до блоків 3 та 13 відповідно адресні кодові значення для забезпечення послідовного зчитування двійкового коду (накопиченої інформації), через операційні

блоки 10 та 12 до наземного приладдя.

Зчитана інформація надсилається до центру дешифрування польотних даних, де аналізується стан параметрів газотурбінних двигунів, у тому ж числі, ланцюгів датчиків та стан самої накопичуючої інформаційно-вимірюючої системи та оприділяється або необхідність проведення різноманітних профілактичних (ремонтних) заходів або подальша експлуатація газотурбінних двигунів та самої системи.

При непрацюючих двигунах, наприклад, на етапі виробництва літального апарата чи після його капітального ремонту, а також при проведенні регламентних робіт, пошуку відмов в ланцюгах датчиків або перевірці працездатності самої накопичувальної інформаційно-вимірювальної системи з наземного приладдя оператором набираються команди, які поступають до операційних блоків 10 та 12 для проведення самоконтролю системи. Контроль функціонування системи на протязі роботи першого та другого газотурбінного двигуна може проводитись автоматично в залежності від програми контролю функціонування заданої операційним блоком 10 та 12.

Запропоноване технічне рішення за рахунок удосконалення системи дозволяє:

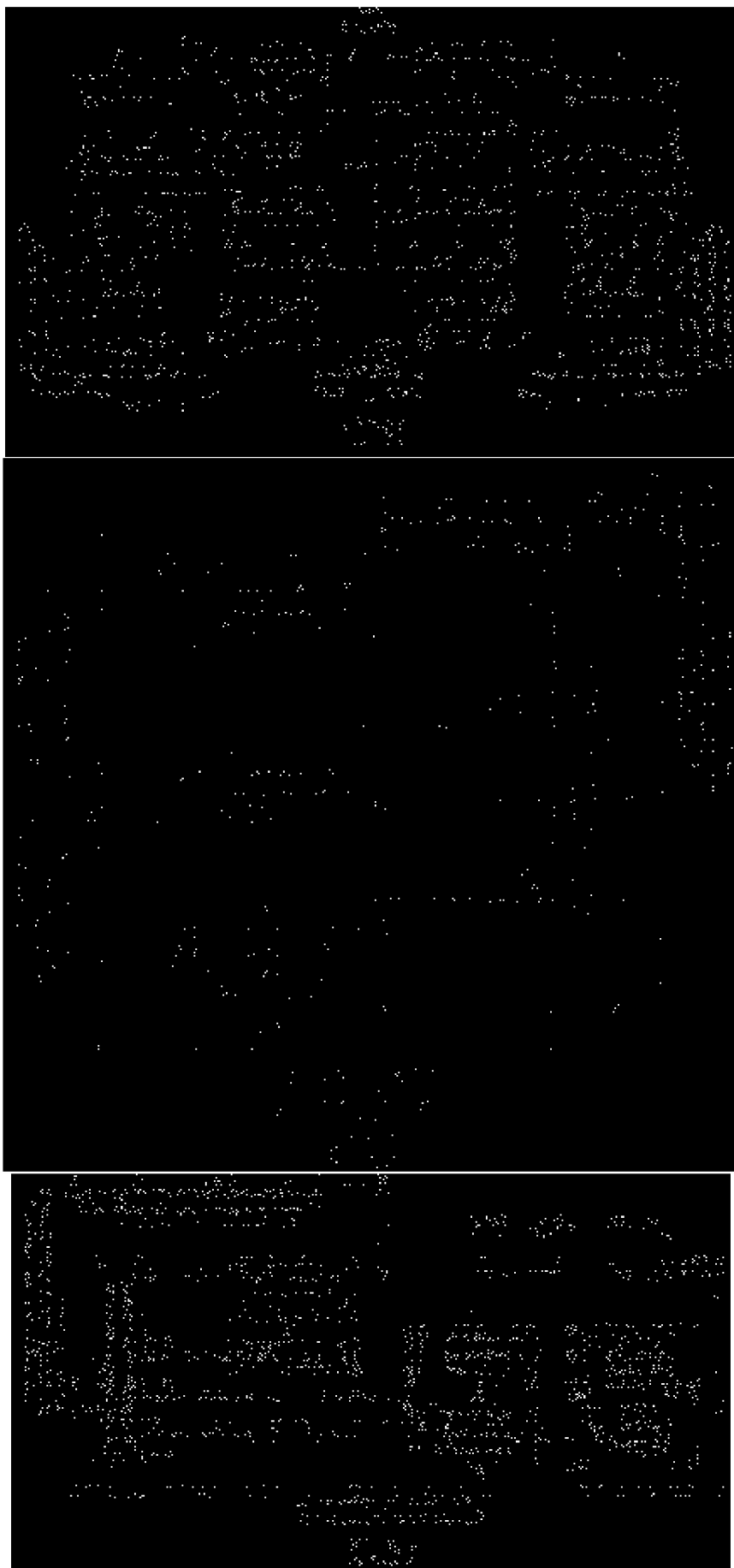
- забезпечити реєстрацію параметрів газотурбінних двигунів силової установки при відмові одного з двох блоків реєстрації параметрів;
- розширити функціональні можливості та область застосування системи у зв'язку з забезпеченням реєстрації параметрів газотурбінних двигунів силової установки у одному блоці реєстрації параметрів при відмові другого;
- підвищити коефіцієнт використання обладнання системи;
- підвищити експлуатаційні характеристики силової установки;
- забезпечити надійну реєстрацію параметрів газотурбінних двигунів силової установки на одному блоці реєстрації параметрів і як наслідок забезпечити експлуатацію силової установки за технічним станом.

Як видно з вищезазначеного, заявлене технічне рішення має ознаки, які дозволяють розширити функціональні можливості, область застосування системи, підвищити експлуатаційні характеристики силової установки, підвищити контролепридатність системи, коефіцієнт використання обладнання, забезпечити надійну реєстрацію параметрів газотурбінних двигунів силової установки, зменшити прості авіаційної техніки та забезпечити експлуатацію силової установки за технічним станом.

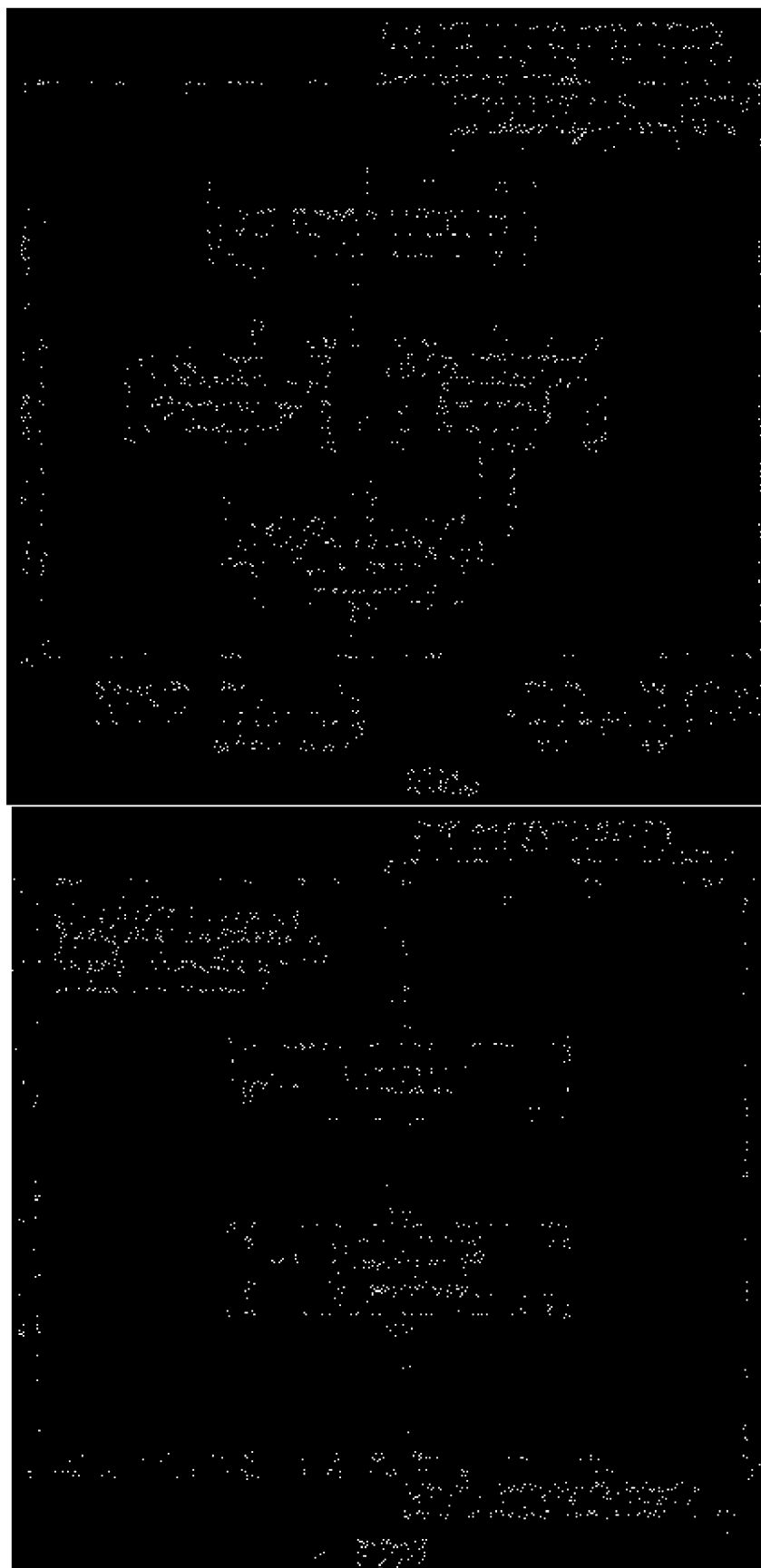
Формула винаходу

Накопичувальна інформаційно-вимірювальна система силової установки літального апарата, що містить перший та другий блоки реєстрації параметрів, перший та другий блоки контролю одиночних сигналів, перший блок нормалізаторів, з'єднаний з першим блоком контролю датчиків та частоти і першим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код, перший блок формувачів входом з'єднаний з першим блоком контролю датчиків та частоти і першим входом системи, а його вихід з'єднаний з першим блоком контролю датчиків та частоти і першим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код, вхід першого блока нормалізаторів з'єднаний з другим входом системи, другий блок нормалізаторів з'єднаний з другим блоком контролю датчиків та частоти і другим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код, другий блок формувачів входом з'єднаний з другим блоком контролю датчиків та частоти і третім входом системи, а його вихід з'єднаний з другим блоком контролю датчиків та частоти і другим блоком перетворення постійної напруги та частоти в код, вхід другого блока нормалізаторів з'єднаний з четвертим входом системи, перший блок контролю одиночних сигналів входом з'єднаний з п'ятим та шостим входами системи, другий блок контролю одиночних сигналів входом з'єднаний з шостим та сьомим входами системи, яка відрізняється тим, що в систему додатково введені два операційних блоки та вісім блоків прийому-передачі послідовного коду, при цьому вхід-вихід першого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом першого блока перетворення постійної напруги та частоти в код, вхід-вихід другого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом першого блока контролю датчиків та частоти, вхід-вихід третього блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом першого блока контролю одиночних сигналів, вхід-вихід четвертого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом першого операційного блока, вхід-вихід п'ятого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом другого операційного блока, вхід-вихід шостого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом другого блока перетворення постійної напруги та частоти в код, вхід-вихід сьомого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом другого блока контролю датчиків та частоти, вхід-вихід восьмого блока прийому-передачі послідовного коду з'єднаний з входом-виходом другого блока контролю одиночних сигналів, другі входи-виходи блоків прийому-передачі послідовного коду з'єднані між собою, вхід-вихід першого блока реєстрації параметрів з'єднаний з другим входом-виходом першого операційного блока, вхід-вихід другого блока реєстрації параметрів з'єднаний з другим входом-виходом другого операційного блока, треті входи-виходи першого та другого операційних блоків з'єднані з виходом системи.

U A 7 7 2 1 5 C 2



U A 7 7 2 1 5 C 2



Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2006, N 11, 15.11.2006. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.