

Винахід стосується транспортної галузі і може бути використаним при навчанні пілотів літаків, гелікоптерів та водіїв різноманітних транспортних засобів, наприклад танків, керуванню в різних, у тому числі близьких до критичних, умовах керування транспортним засобом.

Відомий універсальний модульний тренажер (п. RU № 1723915 G 09 B 9/08) містить зв'язані між собою функціональні імітатори і допоміжні блоки тренажера, у яких основа, наприклад, у складі з механічними або електромеханічними елементами, зв'язана з електронною схемою. Датчики курсу, тангажа і крена, як основа, та електронна схема з суматором і інтегратором є складовими імітатора динаміки польоту. Макет місцевості, як основа, та електронна схема з телепроектором є складовими імітатора візуальної навколишньої обстановки. Фотоспалахи, як основа, і електронна схема з таймерами є складовими імітатора грозових розрядів блискавки. Динамік, як основа, і електронна схема з магнітофоном є складовими імітатора гуркиту грому. Кнопковий пульт, як основа, і електронна схема з функціональним потенціометром, реле, та електродвигуном є складовими блоками введення даних із програмою надання відмов бортового обладнання.

Співпадають з суттєвими ознаками тренажера, що пропонується, зв'язані між собою функціональні імітатори і допоміжні блоки тренажера, у яких основа, наприклад, у складі з механічними або електромеханічними елементами, зв'язана з електронною схемою.

У відомому тренажері функціональні імітатори та блоки конструктивно надмірно зв'язані, що ускладнює можливість його модернізації через необхідність надмірного втручання у суміжні функціональні імітатори та блоки.

Відомий універсальний модульний тренажер літака (п. RU № 2131623 G 09 B 9/02), вибраний як прототип, містить зв'язані між собою функціональні імітатори і допоміжні блоки тренажера, у яких основа з механічними або електромеханічними елементами, зв'язана з електронною схемою. Штурвал, педаль керування рулем спрямування руху і важіль керування двигуном, як основа, яка зв'язана з елементами адаптера через перші три його входи, який зв'язаний з процесором і блоком пам'яті комп'ютера, є складовими функціонального імітатора органів керування рухом літака. Кнопковий пульт, як основа, яка зв'язана через четвертий вхід з елементами адаптера, який зв'язаний з процесором і блоком пам'яті комп'ютера, є складовими функціонального імітатора органів задання режимів експлуатації літака, таких як автоматичне керування або розторможення коліс. Сенсорно-комутаційна панель, як основа, і електронні елементи, які зв'язані через п'ятий вхід з елементами адаптера, який зв'язаний з процесором і блоком пам'яті комп'ютера, є складовими допоміжного блока тренажера для введення інформації навчаємим сенсорною дією на зображення нажимних перемикачів керування системами літака на екрані дисплея.

Співпадають з суттєвими ознаками тренажера, що пропонується, зв'язані між собою функціональні імітатори і допоміжні блоки тренажера, у яких основа, наприклад, у складі з механічними або електромеханічними елементами, зв'язана з електронною схемою, яка містить елементи адаптера, зв'язаного з процесором і блоком пам'яті.

Недоліки прототипа такі ж, як і у наведеного вище аналога.

Поставлена задача вдосконалення універсального модульного тренажера, в якому шляхом зміни конструкції послаблюється конструктивний зв'язок його функціональних імітаторів та блоків і тим самим спрощується можливість їх модернізації та тренажера в цілому.

В універсальному модульному тренажері, наприклад транспортного засобу, який містить зв'язані між собою функціональні імітатори і допоміжні блоки тренажера, у яких основа, наприклад, у складі з механічними або електромеханічними елементами, зв'язана з електронною схемою, яка містить елементи адаптера, зв'язаного з процесором і блоком пам'яті, згідно з винаходом електронна схема у кожному з функціональних імітаторів і допоміжних блоків тренажера виконана у вигляді автономного модуля з адаптером, процесором і блоком пам'яті, зв'язок усіх автономних модулів виконано через лінію загального інформаційного каналу зв'язку, зв'язану з генератором тактових імпульсів, і кожен з автономних модулів виконаний з можливістю незалежної модернізації або перепрограмування.

Сукупність наведених ознак тренажера, що пропонується, забезпечує можливість його модернізації шляхом модернізації або заміни відповідного функціонального імітатора або блока із зменшенням втручання у суміжні складові тренажера і його програмне забезпечення.

На фіг. 1 схематично зображено функціональну схему тренажера.

Універсальний модульний тренажер містить у складі функціональних імітаторів і допоміжних блоків автономні модулі, виконані як універсальні з необхідним резервом об'єму пам'яті, а також основу, яка містить оригінальну частину устаткування і відповідає виконанню певної функції. Кожний з автономних модулів містить процесор 1 зв'язаний з блоком пам'яті 2 і адаптером 3, а кожний з процесорів 1 зв'язаний також з основою. Основа 4, яка містить штурвал, педаль керування рулем спрямування руху і важіль керування двигуном, є складовою функціонального імітатора 5 органів керування рухом літака. Основа 6, яка містить кнопку пульту, є складовою функціонального імітатора 7 органів задання режимів експлуатації літака, таких як автоматичне керування або розторможення коліс. Основа 8, яка містить кнопку пульту, є складовою допоміжного блока 9 введення даних із програмою задання відмов бортового обладнання. Зв'язок усіх автономних модулів виконано через лінію 10 загального інформаційного каналу зв'язку, зв'язану з генератором тактових імпульсів 11. Пунктиром показано, що кількість функціональних імітаторів та допоміжних блоків може бути встановлена за потребою згідно з технічними вимогами на конкретну модифікацію тренажера.

Універсальний модульний тренажер працює таким чином. Після включення тренажера генератор тактових імпульсів 11 посилає тактові імпульси до автономних модулів через адаптери 3. Навчаємий на тренажері переводить, наприклад, важіль керування двигуном у нове положення за допомогою функціонального імітатора 5 органів керування рухом літака, процесор 1 якого через зв'язок з основою 4 відслідковує ці зміни із занесенням відповідної інформації до свого блока пам'яті 2. Згідно з періодичністю тактових імпульсів генератора тактових імпульсів 11 або періодичністю проходження їх певного числа, за відомим алгоритмом, вказана інформація у блоці пам'яті стає доступною через адаптери 3 і лінію 10 загального інформаційного каналу зв'язку усім іншим функціональним імітаторам та допоміжним блокам. Зокрема ці зміни відслідковують функціональним імітатором 7

органів задання режимів експлуатації літака і за допомогою процесора 1 цього імітатора записують необхідну інформацію до відповідного блока пам'яті 2, а також вносять у зв'язку з цим зміни щодо посилення до основи 6 керуючих команд, наприклад, стосовно розгортання коліс. Аналогічно блок 9 введення даних із програмою задання відмов бортового обладнання за допомогою свого процесора 1, свого блока пам'яті 2 і основи 8 згідно з регламентованими тактовими імпульсами виступає як генератор або як споживач нової інформації, яку фізично записують або стирають у відповідних блоках пам'яті і яка стає предметом зчитування та обміну серед функціональних імітаторів і допоміжних блоків.

Таким чином усі функціональні імітатори і допоміжні блоки універсального модульного тренажера порівняно з прототипом конструктивно зв'язані менше і тим самим спрощується можливість їх модернізації та тренажера в цілому. При цьому надлишкові затрати при створенні одного примірника універсального модульного тренажера повністю відшкодовуються при створенні на його базі серії, у тому числі різнотипних, тренажерів. На відміну від прототипа, модернізація якого, наприклад, у зв'язку із заміною двигуна на реальному транспортному засобі, який імітується, потребує суттєвого переобладнання тренажера та корегування усього програмного забезпечення, у запропонованому тренажері здійснюють заміну лише окремих функціональних імітаторів та допоміжних блоків. Програмне забезпечення корегують лише стосовно функціонування тих складових тренажера, які замінюються.

Практична перевірка універсального модульного тренажера здійснена з позитивними результатами. При цьому було виготовлено більше 10 різних окремих функціональних імітаторів та допоміжних блоків, серед яких функціональні імітатори акселераційної обстановки з динамічним стендом, шумів і вібрацій, підстилаючої поверхні, бортового озброєння, ефектів впливу зброї нападника, блок контролю якості дій навчаємих тощо.

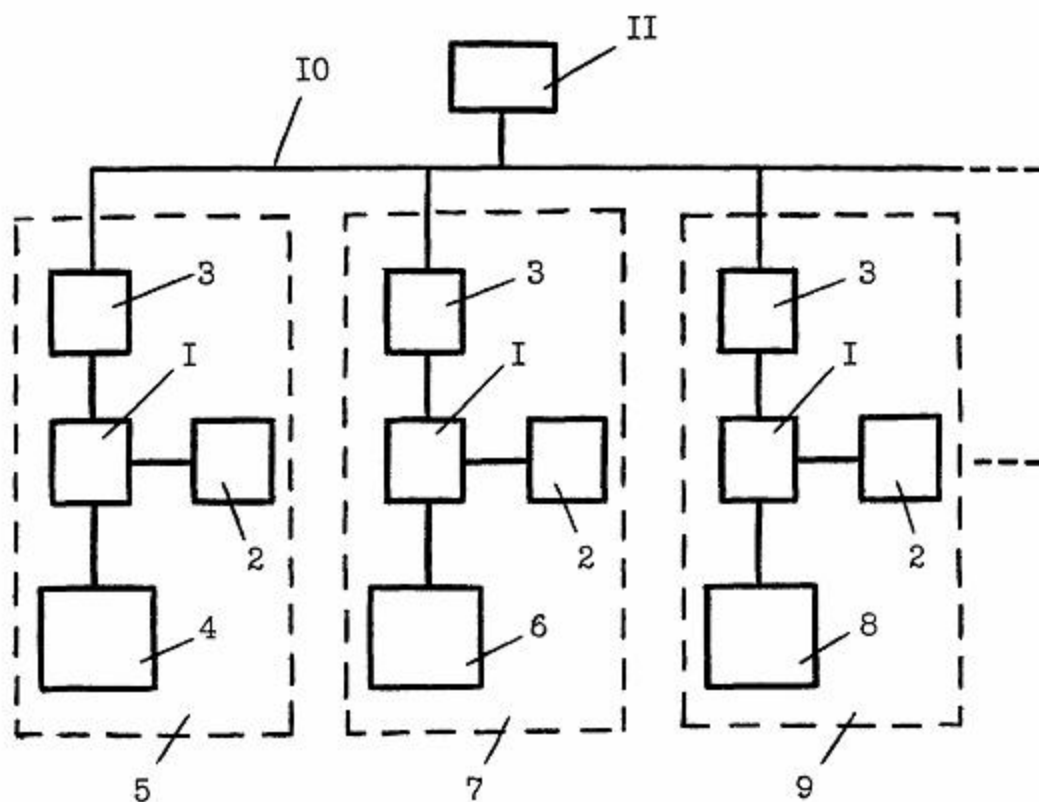


Fig. 1