

Винахід відноситься до радіолокаційної техніки спеціального призначення, що забезпечує прийом та обробку різних видів радіосигналів для визначення їх основних характеристик, зокрема, до допоміжних засобів регулювання та перевірки радіотехнічного устаткування.

На даний час перевірка радіолокаційної апаратури на відповідність технічним вимогам до стійкості кліматичним впливам відбувається за допомогою спеціалізованих кліматичних камер, стандартизованих засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) і допоміжних технічних засобів (спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів), що забезпечують вироблення тестових сигналів, вимірювання контрольованих параметрів, реєстрацію результатів вимірювання тощо.

Наявні способи перевірки електронних блоків та вузлів на відповідність технічним вимогам до стійкості кліматичним впливам за допомогою спеціалізованих кліматичних камер, стандартизованих ЗВТ (генераторів сигналів, аналізаторів спектра, вольтметрів тощо) та спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів. Методики перевірки параметрів наведені в нормативних документах (технічні умови або технічне завдання на контрольований блок) та державних або галузевих стандартах, наприклад, ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15543.1-89, ГОСТ 16962-71 тощо, за якими витримують часові циклограми перебування електронних блоків та вузлів в спеціалізованій кліматичній камері, підтримуючи в той же час нормовані швидкості підвищення і зниження параметрів кліматичних впливів та необхідні величини параметрів в кліматичній камері, у вказаний в методиках перевірки час вмикають контрольований блок та підключені до нього стандартизовані ЗВТ і/або спеціалізований контрольно-вимірювальний стенд, витримують контрольований електронний блок в спеціалізованій кліматичній камері нормований проміжок часу при нормованих значеннях параметрів кліматичних впливів і проводять перевірку параметра, вказаного в технічних умовах на електронний блок, за результатами перевірки роблять висновок про відповідність електронного блока вимогам технічних умов.

Але використання такого способу перевірки електронних блоків та вузлів призводить до неефективного використання спеціалізованих кліматичних камер, оскільки перевірку наступного електронного блока можливо проводити тільки після завершення перевірки попереднього електронного блока, що збільшує як часові, так і цінові витрати на перевірку всієї гами контрольованих електронних блоків.

Найбільш близьким по своїй технічній суті до пропонованого технічного рішення є спосіб випробувань електронної техніки на стійкість до зовнішніх впливаючих факторів (пат. RU №2138830, кл. G01R31/28, H01L21/66, H05K1/00), за яким вимірюють значення параметрів об'єкта контролю під час (перевірка на стійкість) і/або після (перевірка на міцність) дії зовнішніх впливаючих факторів, порівнюють значення заміряних параметрів об'єкта контролю із значеннями параметрів контрольного зразка (еталона) або з нормованими значеннями параметрів та відбраковують ті об'єкти контролю, що не відповідають вимогам випробувань.

До недоліків даного способу випробувань електронної техніки на стійкість до зовнішніх впливаючих факторів можна віднести:

- низьку достовірність результатів перевірки, оскільки використовується одноразове (пряме) вимірювання параметра, яке не може забезпечити незалежність результатів вимірювання від випадкових шумових викидів у вимірюваних сигналах;
- низьку повторюваність результатів перевірки внаслідок часових розбіжностей моментів перевірки параметра та розбіжностей у значеннях параметрів зовнішніх впливаючих факторів від одного екземпляра об'єкта контролю до іншого;
- великі часові та цінові витрати на перевірку всієї гами контрольованих блоків через їх послідовну в часі перевірку;
- великі часові затрати на проведення повного комплексу випробувань на стійкість до зовнішніх впливаючих факторів через послідовну в часі перевірку блоків під час дії всієї гами зовнішніх впливаючих факторів, зафіксованих у технічних умовах на контрольовані блоки.

Метою винаходу є зменшення часових та цінових витрат під час перевірки блоків станції радіотехнічного контролю на відповідність технічним вимогам до стійкості кліматичним впливам, підвищення достовірності результатів перевірки, зниження необхідної кваліфікації обслуговуючого персоналу, автоматизація процесів перевірки параметрів блоків станції радіотехнічного контролю на відповідність технічним вимогам до стійкості кліматичним впливам.

Зазначена задача вирішується тим, що в способі перевірки параметрів блоків станції радіотехнічного контролю під час випробувань на відповідність вимогам до стійкості кліматичним впливам, за яким вимірюють значення параметрів блоків станції радіотехнічного контролю під час дії зовнішніх впливаючих факторів, порівнюють значення параметрів блоків станції радіотехнічного контролю, залежні від заміряних значень, із значеннями параметрів контрольного зразка (еталона) або з нормованими значеннями параметрів та відбраковують ті блоки станції радіотехнічного контролю, що не відповідають вимогам випробувань, згідно з винаходом, блоки станції радіотехнічного контролю розбивають на групи за ознаками однаковості дій зовнішніх впливаючих факторів, наприклад, зміна температури в межах робочого діапазону температур, знижений атмосферний тиск, підвищена вологість, вплив інею та роси, вплив атмосферних опадів тощо, розміщують групи блоків станції радіотехнічного контролю у відповідних кліматичних камерах, під'єднують блоки станції радіотехнічного контролю до відповідних спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів, програмовані входи/виходи спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів об'єднують в канал загального користування, до якого підключають програмовані стандартизовані засоби вимірювальної техніки кліматичних камер та персональну електронно-обчислювальну машину з діагностичною програмою перевірки блоків станції радіотехнічного контролю на відповідність вимогам до стійкості кліматичним впливам, за допомогою діагностичної програми розпочинають одночасно або послідовно в часі випробування груп блоків станції радіотехнічного контролю кожної в своїй кліматичній камері, контролюють та підтримують режими роботи кліматичних камер, за допомогою діагностичної програми у потрібний час випробувань вмикають блоки станції радіотехнічного контролю та відповідні спеціалізовані контрольно-вимірювальні стенди, витримують їх увімкненими належний відповідно до затверджених методик перевірки параметрів час, вимірюють значення

параметрів блоків станції радіотехнічного контролю не менше трьох разів, сукупність заміряних значень осереднюють, результат осереднення використовують для порівняння з еталонними або нормованими значеннями параметрів, після завершення випробувань груп блоків станції радіотехнічного контролю на стійкість до відповідних зовнішніх впливаючих факторів вмикають блоки станції радіотехнічного контролю та відповідні спеціалізовані контрольно-вимірювальні стенди, змінюють групи блоків станції радіотехнічного контролю місцями у відповідних кліматичних камерах і повторюють процес перевірки на стійкість до інших зовнішніх впливаючих факторів, результати перевірки роздруковують, а в автоматизований комплекс для проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю, що складається із кількох камер для проведення кліматичних випробувань, в яких розміщені групи блоків станції радіотехнічного контролю, що проходять випробування на відповідність вимогам до стійкості визначеним кліматичним впливам та стандартизовані засоби вимірювальної техніки для визначення параметрів кліматичних впливів, спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів за числом відповідних числу блоків станції радіотехнічного контролю, що проходять випробування на відповідність вимогам до стійкості визначеним кліматичним впливам, до сигнальних входів та виходів спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів під'єднані виходи та входи відповідних блоків станції радіотехнічного контролю, а до вимірювальних входів та виходів спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів під'єднані виходи та входи стандартизованих засобів вимірювальної техніки для видачі керуючих тестових впливів та вимірювання вихідних інформаційних параметрів відповідних блоків станції радіотехнічного контролю, згідно з винаходом, введено персональну електронно-обчислювальну машину, до системної шини якої підключені процесор, клавіатура, монітор, пам'ять, принтер, буфер вводу/виводу інформації та дешифратор, вихід якого з'єднаний зі входом вибору буфера вводу/виводу інформації, вхід/вихід буфера вводу/виводу інформації є входом/виходом персональної електронно-обчислювальної машини, всі стандартизовані засоби вимірювальної техніки є стандартизованими засобами вимірювальної техніки з програмно керованими входами, до складу кожного з спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів введено вузол управління, вхід/вихід якого є мереживним входом/виходом спеціалізованого контрольно-вимірювального стенда, програмно керовані входи всіх стандартизованих засобів вимірювальної техніки, вхід/вихід персональної електронно-обчислювальної машини та мереживні входи/виходи спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів об'єднані в канал загального користування автоматизованого комплексу з проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю.

До відмітних від прототипу ознак запропонованого способу перевірки параметрів блоків станції радіотехнічного контролю під час випробувань на відповідність вимогам до стійкості кліматичним впливам належить те, що:

- блоки станції радіотехнічного контролю розбивають на групи за ознаками однаковості дій зовнішніх впливаючих факторів;
- розміщують групи блоків станції радіотехнічного контролю у відповідних камерах для кліматичних випробувань;
- під'єднують блоки станції радіотехнічного контролю до відповідних спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів;
- програмовані входи/виходи спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів об'єднують у канал загального користування;
- до каналу загального користування підключають програмовані стандартизовані засоби вимірювальної техніки камер для проведення кліматичних випробувань та персональну електронно-обчислювальну машину з діагностичною програмою перевірки блоків станції радіотехнічного контролю на відповідність вимогам до стійкості кліматичним впливам;
- за допомогою діагностичної програми розпочинають одночасно або послідовно в часі випробування груп блоків станції радіотехнічного контролю кожної групи у своїй камері для кліматичних випробувань;
- за допомогою діагностичної програми контролюють та підтримують режими роботи камер для кліматичних випробувань;
- за допомогою діагностичної програми у потрібний час випробувань вмикають блоки станції радіотехнічного контролю та відповідні спеціалізовані контрольно-вимірювальні стенди;
- витримують блоки станції радіотехнічного контролю та відповідні спеціалізовані контрольно-вимірювальні стенди увімкненими належний відповідно до затверджених методик перевірки параметрів час;
- вимірюють значення параметрів блоків станції радіотехнічного контролю не менше трьох разів;
- сукупність заміряних значень параметрів блоків станції радіотехнічного контролю осереднюють;
- результат осереднення значень параметрів блоків станції радіотехнічного контролю використовують для порівняння з еталонними або нормованими значеннями параметрів;
- після завершення випробувань груп блоків станції радіотехнічного контролю на стійкість до відповідних зовнішніх впливаючих факторів вмикають блоки станції радіотехнічного контролю та відповідні спеціалізовані контрольно-вимірювальні стенди;
- змінюють групи блоків станції радіотехнічного контролю місцями у відповідних камерах для кліматичних випробувань;
- повторюють процес перевірки блоків станції радіотехнічного контролю на стійкість до інших зовнішніх впливаючих факторів;
- результати перевірки роздруковують.

До відмітних від прототипу ознак автоматизованого комплексу з проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю для реалізації запропонованого способу перевірки параметрів блоків станції радіотехнічного контролю під час випробувань на відповідність вимогам до стійкості кліматичним впливам відносяться введена до його складу персональна електронно-обчислювальна машина, до системної шини якої підключені процесор, клавіатура, монітор, пам'ять, принтер, буфер вводу/виводу інформації та дешифратор, вихід якого з'єднаний зі входом вибору буфера вводу/виводу інформації, вхід/вихід буфера вводу/виводу інформації є входом/виходом персональної електронно-обчислювальної машини, всі

стандартизовані засоби вимірювальної техніки є стандартизованими засобами вимірювальної техніки з програмно керованими входами, до складу кожного з спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів введено вузол управління, вхід/вихід якого є мереживним входом/виходом спеціалізованого контрольно-вимірювального стенда, а програмно керовані входи всіх стандартизованих засобів вимірювальної техніки, вхід/вихід персональної електронно-обчислювальної машини та мереживі входи/виходи спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів об'єднані в канал загального користування автоматизованого комплексу з проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю.

Винахід пояснюється фіг., на якій зображено автоматизований комплекс з проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю для реалізації запропонованого способу перевірки параметрів блоків станції радіотехнічного контролю під час випробувань на відповідність вимогам до стійкості кліматичним впливам.

В кількох камерах для проведення кліматичних випробувань 1 (на фіг. пронумеровано $1_1...1_L$ тут і надалі перша цифра індексу визначає належність елемента до відповідної камери для проведення кліматичних випробувань 1) розміщені блоки станції радіотехнічного контролю 2 (на фіг. пронумеровано $2_{11}...2_{1M}$, $2_{L1}...2_{LR}$, тут і надалі друга цифра індексу визначає номер елемента в групі відповідної камери для проведення кліматичних випробувань 1) та програмно керовані стандартизовані засоби вимірювальної техніки 3 для визначення параметрів кліматичних впливів (на фіг. пронумеровано $3_{11}...3_{1N}$, $3_{L1}...3_{LR}$). Оскільки як кількість блоків станції радіотехнічного контролю 2 у групі, що проходить випробування на відповідність вимогам до стійкості кліматичного впливу, забезпечуваного даною камерою для проведення кліматичних випробувань 1, так і кількість програмно керованих стандартизованих засобів вимірювальної техніки 3 для визначення параметрів кліматичних впливів даної камери для проведення кліматичних випробувань 1 може бути довільною і не співпадаючою, тому і позначення максимальних значень других цифр індексу відрізняються. Зі входами та виходами блоків станції радіотехнічного контролю 2 з'єднані сигнальні виходи та входи відповідних спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів 4, кількість яких та позначення індексів співпадають із кількістю та позначенням індексів блоків станції радіотехнічного контролю 2. З вимірювальними вимогами та виходами спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів 4 з'єднані сигнальні виходи стандартизованих засобів вимірювальної техніки 5 для видачі керуючих тестових впливів та входи стандартизованих засобів вимірювальної техніки 6 для вимірювання вихідних інформативних параметрів відповідних блоків станції радіотехнічного контролю 2 відповідно. На фіг. зображено тільки по одному з стандартизованих засобів вимірювальної техніки 5 та 6, але їх кількість може бути і більшою, що залежить від типу блоків станції радіотехнічного контролю 2 та кількості параметрів, які контролюються під час дії кліматичного впливу. Персональна електронно-обчислювальна машина (ПЕОМ) 7 контролює в своєму складі системну шину ПЕОМ 8, з якою з'єднані процесор 9, клавіатура 10, монітор 11, пам'ять 12, принтер 13, буфер вводу/виводу 14 та дешифратор 15, вихід якого з'єднаний зі входом вибору буфера вводу/виводу 14. Вхід/вихід буфера вводу/виводу 14 є входом/виходом ПЕОМ 7. Програмно керовані входи стандартизованих засобів вимірювальної техніки 3, 5 та 6, мереживі входи спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів 4 та вхід/вихід ПЕОМ 7 об'єднані в канал загального користування 16, завдяки чому можливий обмін необхідною інформацією між відповідними елементами автоматизованого комплексу з проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю.

В автоматизованому комплексі з проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю для реалізації запропонованого способу перевірки параметрів блоків станції радіотехнічного контролю під час випробувань на відповідність вимогам до стійкості кліматичним впливам блоки станції радіотехнічного контролю 2 групують за ознаками однаковості дій зовнішніх впливаючих факторів, розміщують групи блоків станції радіотехнічного контролю 2 у відповідних камерах для кліматичних випробувань 1 та з'єднують їх через термоізольовані отвори в камерах для кліматичних випробувань 1 із сигнальними входами та виходами відповідних спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів 4. Аналогічно проводиться з'єднання програмно керованих входів стандартизованих засобів вимірювальної техніки 3 із каналом загального користування 16.

Стан блоків станції радіотехнічного контролю 2 змінюється за допомогою сукупності тестових стимулюючих впливів, що надходять на блоки станції радіотехнічного контролю 2 із спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів 4. Тестові стимулюючі впливи формуються за допомогою програмно керованих стандартизованих засобів вимірювальної техніки 5. Стан блоків станції радіотехнічного контролю 2, що залежить від сукупності тестових стимулюючих впливів, відображається в сукупності інформативних параметрів на виходах блоків станції радіотехнічного контролю 2, які надходять на сигнальні входи спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів 4. Перед початком процесу перевірки за допомогою діагностичної програми, яка зберігається в пам'яті 12 ПЕОМ 7, та вузлів управління (на фіг. не показані) кожного спеціалізованого контрольно-вимірювального стенда 4 проводять самоконтроль апаратури спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів 4 та її ініціалізацію, після чого тестові стимулюючі впливи можуть надійти на вхідні контакти з'єднувачів блоків станції радіотехнічного контролю 2, а вихідні сигнали блоків станції радіотехнічного контролю 2 - на відповідні входи спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів 4.

За даними діагностичної програми за допомогою буфера вводу/виводу 14 та дешифратора 15 в складі ПЕОМ 7 в каналі загального користування 16 послідовно з'являються п-розрядні коди (де п-розрядність буфера вводу/виводу 14 та каналу загального користування 16), які несуть як адресну інформацію (кожному програмно керованому елементу автоматизованого комплексу з проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю призначено індивідуальний адрес, який зберігається діагностичною програмою), так і управляючу інформацію, що визначає необхідні дії програмно керованого елемента автоматизованого комплексу з проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю. За даними командами відбувається налагодження на роботу з відповідними режимами та параметрами як спеціалізованих контрольно-вимірювальних стендів 4, так і стандартизованих засобів вимірювальної техніки 3,

5 та 6. Аналогічно відбувається передача даних в зворотному напрямку - від стандартизованих засобів вимірювальної техніки 3, 5 та 6 до ПЕОМ 7 для використання їх діагностичною програмою.

За допомогою діагностичної програми розпочинають одночасно або послідовно в часі випробування груп блоків станції радіотехнічного контролю 2 кожної в своїй камері для проведення кліматичних випробувань 1, контролюючи та підтримуючи режими їх роботи.

У потрібний час випробувань за допомогою діагностичної програми вмикають блоки станції радіотехнічного контролю 2 та відповідні спеціалізовані контрольні-вимірювальні стенди 4, витримують блоки станції радіотехнічного контролю 2 та відповідні їм спеціалізовані контрольні-вимірювальні стенди 4 увімкненими належний відповідно до затверджених методик перевірки параметрів час, в належний відповідно до затверджених методик перевірки параметрів час вимірюють значення параметрів блоків станції радіотехнічного контролю не менше трьох разів, за допомогою діагностичної програми сукупність замірених значень параметрів блоків станції радіотехнічного контролю 2 осереднюють, а результат осереднення значень параметрів блоків станції радіотехнічного контролю 2 використовують для порівняння з еталонними або нормованими значеннями параметрів.

Завдяки осередненню багаторазових вимірювань параметрів блоків станції радіотехнічного контролю 2, що не викликає великих часових втрат при застосуванні програмно керованих стандартизованих засобів вимірювальної техніки 3, 5 та 6, практично вилучаються помилкові виміри, чим значно підвищується достовірність результатів перевірки параметрів блоків станції радіотехнічного контролю 2, крім того, параметри визначаються в необхідний час (за методикою перевірки блоків станції радіотехнічного контролю 2) практично одночасно для блоків необхідної групи, враховуючи швидкодію програмно керованих стандартизованих засобів вимірювальної техніки 3, 5 та 6 та ПЕОМ 7. Діагностична програма порівнює осереднені значення параметрів блоків станції радіотехнічного контролю 2 з еталонними і приймає рішення про відповідність чи невідповідність результатів перевірки нормованим. На екран монітора 11 за допомогою діагностичної програми виводять повідомлення про результати перевірки блоків сигналів станції радіотехнічного контролю 2, додатково виводять порядок дій обслуговуючого персоналу як у випадку можливих відхилень параметрів блоків станції радіотехнічного контролю 2 від норми (заходи, необхідні для приведення блоків станції радіотехнічного контролю в належний стан), так і у випадку позитивних результатів перевірки блоків станції радіотехнічного контролю 2 (послідовність операцій для продовження перевірок блоків станції радіотехнічного контролю 2, необхідність втручання до процесу підтримання параметрів впливів камер для кліматичних випробувань 1 тощо). Після завершення випробувань груп блоків станції радіотехнічного контролю 2 на стійкість до відповідних зовнішніх впливаючих факторів вмикають блоки станції радіотехнічного контролю 2 та відповідні спеціалізовані контрольні-вимірювальні стенди 4, змінюють групи блоків станції радіотехнічного контролю 2 місцями у відповідних камерах для проведення кліматичних випробувань і повторюють процес перевірки блоків станції радіотехнічного контролю на стійкість до інших зовнішніх впливаючих факторів, а по їх закінченню, при необхідності, результати перевірки роздруковують за допомогою принтера 13.

Додаткові вказівки, що виводяться на екран монітора 11, значно полегшують процес проведення кліматичних випробувань, оскільки з'являється можливість використання накопиченого попереднього досвіду, зменшують навантаження на обслуговуючий персонал у частині витримання часових циклограм проведення кліматичних випробувань та підтримання нормованих значень параметрів впливів камер для кліматичних випробувань 1.

У зв'язку з тим, що з'являється можливість проведення перевірки параметрів блоків станції радіотехнічного контролю 2 під час випробувань на відповідність вимогам до стійкості кліматичним впливам одночасно для кількох груп блоків станції радіотехнічного контролю 2, досягається значне скорочення часових та цінових витрат, при цьому за допомогою ПЕОМ 7 з діагностичною програмою, що з'єднана з каналом загального користування, зводиться до мінімуму вплив людського фактора, що значно підвищує достовірність результатів перевірки параметрів блоків станції радіотехнічного контролю 2.

Кожна складова частина автоматизованого комплексу з проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю відома в техніці або складається з відомих вузлів.

Прикладами стандартизованих ЗВТ для видачі сукупності керованих тестових стимулюючих впливів можуть служити програмно керовані генератори високочастотних сигналів, програмно керовані генератори імпульсних сигналів, програмно керовані генератори кодових послідовностей тощо.

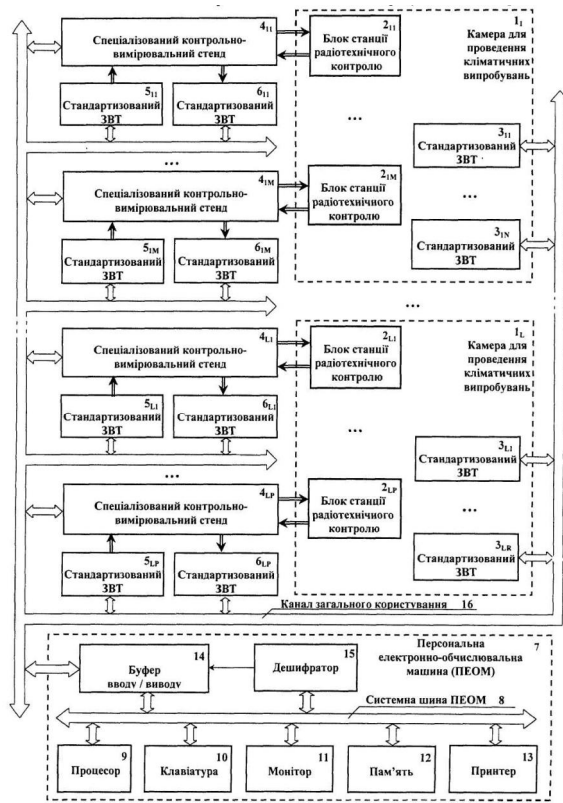
Прикладами стандартизованих ЗВТ для вимірювання сукупності інформативних параметрів можуть служити програмно керовані високочастотні вольтметри, програмно керовані вольтметри постійної напруги, програмно керовані аналого-цифрові перетворювачі, програмно керовані аналізатори спектра тощо.

Прикладами стандартизованих ЗВТ для визначення параметрів зовнішніх впливів камер для кліматичних випробувань можуть служити програмно керовані цифрові термометри, програмно керовані вимірювачі вологості, програмно керовані вимірювачі тиску тощо.

Апаратура спеціалізованих контрольних-вимірювальних стендів, що забезпечує обмін інформацією через канал загального користування, може бути виконана на контролерах типу AM90S8515, на програмованих логічних інтегральних схемах (ПЛИС) фірми ALTERA тощо, тобто такого роду апаратура може бути реалізована у великому числі варіантів.

ПЕОМ з діагностичною програмою в сукупності зі спеціалізованими контрольними-вимірювальними стендами та програмно керованими стандартизованими ЗВТ дозволяють створити автоматизований комплекс з проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю, що автоматизує процес перевірки їх параметрів, майже повністю виключаючи людський фактор.

Запропонований спосіб та автоматизований комплекс з проведення кліматичних випробувань блоків станції радіотехнічного контролю для його реалізації дозволяють значно зменшити часові та цінові затрати на перевірку параметрів блоків станції радіотехнічного контролю та підвищити достовірність перевірки параметрів.



Фіг.